ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ของผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานแห่งหนึ่งในประเทศไทย

นายศุภสิน วงศ์บุญตัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

prevalence and associated factors of sick building syndrome's symptoms among workers in a selected airport.

Mr. Supasin Wongboontun

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Health Research and Management
Department of Preventive and Social Medicine
FACULTY OF MEDICINE
Chulalongkorn University
Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานแห่งหนึ่งในประเทศไทย
โดย	นายศุภสิน วงศ์บุญตัน
สาขาวิชา	การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.สรันยา เฮงพระพรหม

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉันชาย สิทธิพันธุ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรันยา เฮงพระพรหม)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันโท ดร. นายแพทย์กฤติณ ศิลานันท์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ศุภสิน วงศ์บุญตัน : ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ของผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานแห่งหนึ่งในประเทศไทย. (prevalence and associated factors of sick building syndrome's symptoms among workers in a selected airport.) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. ดร. นพ.พรชัย สิทธิศรัณย์กุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ดร.สรันยา เฮงพระพรหม

ปัจจุบันผู้คนมีแนวโน้มที่จะใช้ชีวิตและทำงานในอาคารซึ่งมีระบบระบายอากาศแบบปิดมากขึ้น การศึกษาที่ผ่านมามีผู้ได้รับผลกระทบจาก "กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick Building Syndrome, SBS)" จำนวนไม่น้อยทั่วโลก โดยเฉพาะที่ทำงานในอาคารสำนักงานและตึกสูง การศึกษาภาคตัดขวางนี้เป็นการศึกษาแรกที่ศึกษาความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ปฏิบัติงานในอาคารท่าอากาศยาน และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีต่อกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในหลายมิติ ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและใช้ผลตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารของท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีผู้เข้าร่วมการศึกษาจำนวน 402 คน ผลการศึกษาพบความชุกอยู่ที่ร้อยละ 29.4 โดยปัจจัยที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารป่วยเหตุอาคารได้แก่ อายุที่น้อยกว่า 40 ปี เพศหญิง ระดับการศึกษาปริญญาตรีขึ้นไป เวลาในการใช้หน้าจอมากกว่าครึ่งของเวลางาน ความเครียดจากงาน และกลิ่นไม่พึงประสงค์ การปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการปฏิบัติงานรวมถึงการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเป็นกุญแจสำคัญในการแก้ไขปัญหา การศึกษาในเรื่องผลกระทบต่อการปฏิบัติงานยังคงเป็นประเด็นสำคัญสำหรับการศึกษาในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา	การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2565	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....
		ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

6470070330 : MAJOR HEALTH RESEARCH AND MANAGEMENT
KEYWORD: Sick Building Syndrome (SBS) Indoor Air Quality (IAQ) Airport

Supasin Wongboontun : prevalence and associated factors of sick building syndrome’s symptoms among workers in a selected airport.. Advisor: Prof. Pornchai Sithisarankul, M.D. DrPH Co-advisor: Assoc. Prof. SARUNYA HENGPRAPROM, Ph.D.

Nowadays, the number of people who lives and works in buildings with closed ventilation systems is increasing. Past studies show that the worldwide population is affected by "Sick Building Syndrome (SBS)", especially those working in office buildings and high-rise buildings. This cross-sectional study is the first study that examines the prevalence of SBS among workers in airport buildings and studies the associated factor in many dimensions. Data were collected using a questionnaire coupled with the indoor air quality at Mae Fah Luang-Chiang Rai International Airport. There were 402 participants in the study. The prevalence of SBS was 29.4%. The associated factors of SBS are female, younger than 40 years old, Bachelor's degree or higher in educational level, using a screen longer than half of working time, work stress, and unpleasant smell. Improving the environment and operations as well as diagnosing SBS are key to solving the problem. Studying the impact of SBS on performance remains an important area for future studies.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study:	Health Research and Management	Student's Signature .....
Academic Year:	2022	Advisor's Signature .....
		Co-advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่ายหลายท่าน ผู้วิจัยจึงขอกล่าวขอบคุณ ศ.ดร.นพ.พรชัย สิทธิศรัณย์กุล อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ รศ.ดร.สรันยา เฮงพระพรหม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่มีช่วยเหลือในการให้คำปรึกษาและคำแนะนำการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จตามเป้าหมาย

ขอขอบคุณ ศ.ดร.นพ.วิโรจน์ เจียมจรัสรังสี ที่ให้ความกรุณาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.นพ.กฤติณ ศิลานันท์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ให้เกียรติและสละเวลาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ อ.วิทวัส สุรวัฒนสกุล คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับความช่วยเหลือและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์เสมอมา ขอขอบคุณ พ.ญ.สโรชา พ่วงรักษา แพทย์ประจำท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ที่ช่วยทำการประสานงานระหว่างหน่วยงาน และเข้าร่วมช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณ ครอบครัวของผู้วิจัย เพื่อนแพทย์ประจำบ้านร่วมชั้นการศึกษา และอาจารย์ทุกท่านที่คอยผลักดัน ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาจารย์และเพื่อนร่วมอาชีพทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ต่าง ๆ กับผู้วิจัย ซึ่งส่งผลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ศุภสิน วงศ์บุญตัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

บทที่ 1 บทนำ (Introduction) 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 คำถามงานวิจัย 3

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

1.4 สมมติฐาน 4

1.5 กรอบแนวคิด 4

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น 5

1.7 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ 5

1.8 รูปแบบการวิจัย 6

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

บทที่ 2 ปริทัศน์วรรณกรรม (Literature review) 7

2.1 คุณภาพอากาศภายในอาคารและค่ามาตรฐาน 7

2.2 การเจ็บป่วยที่เกี่ยวเนื่องกับอาคาร 11

2.3 กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 13

2.3.1 คำจำกัดความ 13

2.3.2 อาการและอาการแสดง 13

2.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4 การวินิจฉัยและการประเมินทางคลินิกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 17
2.4.1 การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 17
2.4.2 การประเมินทางคลินิก 19
2.5 มลพิษทางอากาศจากกิจกรรมการบินและการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับท่าอากาศยาน 21
2.6 ระบบการระบายอากาศภายในอาคารและการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงจังหวัดเชียงราย 22
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย (Research methodology) 26
3.1 รูปแบบการวิจัย 26
3.2 ประชากรที่ศึกษา 26
3.3 เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย 26
3.4 เกณฑ์การคัดออกจากการวิจัย 26
3.5 การคำนวณขนาดตัวอย่าง 26
3.6 การรวบรวมข้อมูล 27
3.6.1 แบบสอบถาม 27
3.6.2 ข้อมูลผลตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร 28
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล 29
3.8 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม 29
บทที่ 4 ผลการวิจัย (Research result) 31
4.1 ผลการเก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากรที่ศึกษา 31
4.2 ลักษณะทั่วไปของประชากรที่ศึกษา 32
4.3 ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 38
4.4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 41
4.4.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร 41
4.4.2 การวิเคราะห์พหุปัจจัย 49

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ (Conclusion, Discussion and Recommendation) 53
5.1 สรุปผลการวิจัย 54
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 55
5.2.1 ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 55
5.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 56
5.2.3 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มประชากรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ 60
5.3 จุดแข็งงานวิจัย 61
5.4 ข้อจำกัดของการทำวิจัย 62
5.5 ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยนี้ 63
5.6 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 64
บรรณานุกรม 65
ประวัติผู้เขียน 71

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1 บทนำ (Introduction)

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มลพิษในอากาศ (Air pollution) คือ สสารที่อยู่ในชั้นบรรยากาศที่สามารถทำอันตรายกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมไปถึงมนุษย์ ซึ่งถือเป็นปัญหาใหญ่ที่มีความสำคัญระดับโลก ในรายงานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ในปี ค.ศ. 2014 พบว่ามีผู้เสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากสาเหตุเนื่องจากมลพิษในอากาศทั่วโลกมากถึง 7 ล้านคนต่อปี ถือเป็นอัตราส่วน 1 ใน 8 ของผู้เสียชีวิตทั้งหมด ส่งผลให้มลพิษทางอากาศกลายเป็นสิ่งคุกคามจากสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อชีวิตและสุขภาพมากที่สุดในโลก สิ่งที่น่าสนใจสองประเด็นจากรายงานฉบับนี้ คือ หนึ่งประเทศที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศมากที่สุดในโลกคือ กลุ่มประเทศที่อยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมถึงประเทศไทย และสองหากกล่าวถึงมลพิษทางอากาศโดยทั่วไปมักจะคิดถึง มลพิษอากาศจากภายนอกอาคาร (Outdoor air pollution) แต่แท้จริงแล้วพบว่ามลพิษอากาศภายในอาคาร (Indoor air pollution) ก็ส่งผลกระทบไม่น้อยเช่นกัน โดยพบว่ามีส่วนทำให้เสียชีวิตก่อนเวลาถึง 3.8 ล้านรายต่อปี[1]

มลพิษอากาศภายในอาคารเริ่มได้รับการศึกษากันมากขึ้นครั้งแรก เนื่องจากสถานการณ์การขาดแคลนพลังงานในประเทศตะวันตก ในปี ค.ศ. 1973 ทำให้การออกแบบอาคารและบ้านเรือนในสมัยนั้น เป็นการออกแบบโดยคำนึงถึงการลดต้นทุนทางพลังงาน มีการปิดช่องทางการระบายอากาศ ทำให้การหมุนเวียนอากาศภายในอาคารลดลงถึง 10 เท่า เมื่อเทียบกับอาคารแบบเดิม[2] ส่งผลให้มีการสะสมของมลพิษในอากาศภายในอาคารมากขึ้น ในช่วงปลายทศวรรษ 1970 หลังจากมีการปรับโครงสร้างตึกต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย เริ่มมีรายงานของอาการต่าง เช่น ระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ เยื่อบุตา ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย ผื่น ซึ่งอาการดังกล่าวเกิดขึ้นชั่วคราวและสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่มาปฏิบัติงานหรือเมื่อเข้ามาในสถานที่ปฏิบัติงาน และยังพบการกระจายของผู้ป่วยเป็นกลุ่มก้อนในที่ปฏิบัติงานเดียวกัน[3] ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 1983 องค์การอนามัยโลก ได้เรียกกลุ่มอาการเหล่านี้ว่า “Sick Building Syndrome, SBS” หรือ อาจเรียกเป็นภาษาไทยว่า กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร[4] ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 1984 องค์การอนามัยโลก ก็ได้รายงานถึงความชุกกลุ่มอาการเหล่านี้ว่าสามารถพบได้มากถึงร้อยละ 30 ของผู้ที่ปฏิบัติงานในอาคารที่มีการปรับรูปแบบเป็นโครงสร้างอาคารสมัยใหม่ และสัมพันธ์กับคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ไม่ดี

โดยสาเหตุของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารดังกล่าว ไม่อาจบอกสาเหตุของการเกิดอาการด้วยสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งได้หากแต่มีหลาย ๆ สาเหตุและปัจจัยร่วมกัน[5] ทั้งในแง่ปัจจัยระดับบุคคลเรื่องของโรคประจำตัว ประวัติการเกิดอาการภูมิแพ้ หอบหืด หรือโรคผิวหนัง ในแง่ปัจจัยจาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

งานก็พบว่า ความเครียดจากงาน ความไม่พอใจในงาน และตำแหน่งงานต่ำก็อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงเช่นกัน[6] สุดท้ายปัจจัยเรื่องสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงานและคุณภาพอากาศภายในอาคารก็เป็นปัจจัยที่สำคัญไม่แพ้กัน เช่น การหมุนเวียนอากาศภายในอาคารที่ต่ำ สารเคมีที่ปนเปื้อนในอากาศทั้งจากกิจกรรมภายในและภายนอกอาคาร ชีวโมเลกุลต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนในอากาศไม่ว่าจะเป็น เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส รวมไปถึงปัจจัยทางกายภาพ แสง เสียง อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมเหล่านี้ก็อาจเป็นปัจจัยในการเกิดภาวะกลุ่มอาการเหตุป่วยเหตุอาคารได้ทั้งสิ้น[3]

ในปัจจุบันที่พบว่ามนุษย์มีการใช้ชีวิตและทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายในอาคารมากถึงร้อยละ 90 ในประเทศพัฒนา และกว่าร้อยละ 70 สำหรับประเทศกำลังพัฒนา[7] และกิจกรรมมากมายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานสมัยใหม่ทั้งเครื่องพิมพ์เลเซอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องโทรสารต่าง ๆ รวมถึงวัสดุตกแต่งภายในก็สามารถเป็นแหล่งทำให้เกิดมลพิษอากาศภายในอาคารได้ทั้งสิ้น[8] ทั้งนี้ยังพบว่าภายในอาคารมีความเข้มข้นของมลพิษในอากาศมากกว่าภายนอกอาคารถึง 2-4 เท่า และแม้กลุ่มอาการเหล่านี้มิได้เป็นอาการที่รุนแรงมากถึงขั้นเสียชีวิตหรือพิการ แต่ก็เป็นปัญหาที่สำคัญต่อคนปฏิบัติงานโดยเฉพาะกลุ่มที่ปฏิบัติงานสำนักงาน ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการลดผลผลิตการทำงาน จำนวนการขาดงานที่มากขึ้น รวมถึงการเพิ่มขึ้นของการออกจากงาน[9,10]

สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเมืองร้อนนั้น การศึกษาเรื่องกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารอาจยังถูกละเลย มีจำนวนน้อย และยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก แต่ก็มีรายงานที่ศึกษาความชุกของกลุ่มอาการเหตุป่วยอาคารที่รายงานไว้ตั้งแต่ร้อยละ 20 ถึงร้อยละ 37[11] โดยกลุ่มอาการทางตาเป็นกลุ่มที่พบมากที่สุดถึงร้อยละ 48 รวมทั้งได้ศึกษาผลกระทบของกลุ่มอาการต่อการลดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานถึงร้อยละ 51 และส่งผลต่อการหยุดงานถึงร้อยละ 5[4] แสดงให้เห็นว่าปัญหา กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารนั้นเป็นปัญหาที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานโดยเฉพาะ ปัจจุบันที่อาคารส่วนใหญ่ในประเทศไทยก็มักจะสร้างเป็นระบบปิดและใช้ระบบปรับอากาศและระบายอากาศขนาดใหญ่ ในการควบคุมอากาศภายในอาคาร[12] ก่อนหน้านี้มีการศึกษามากมายเกี่ยวกับกลุ่มอาการเหตุป่วยอาคารซึ่งนิยมทำในอาคารสำนักงานและอาคารสูง แต่ในระยะหลังนี้การศึกษาเรื่องกลุ่มอาการเหตุป่วยอาคารได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาสถานที่อื่น ๆ เช่น ที่พักอาศัย โรงพยาบาล และโรงเรียนเป็นต้น อย่างไรก็ตามหนึ่งในอาคารที่สามารถเกิดความเสี่ยงในการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้มาก และยังไม่มีการตีพิมพ์การศึกษาแพร่หลายคือ ท่าอากาศยาน ซึ่งเป็นอาคารขนาดใหญ่ที่มีระบบการสร้างเป็นอาคารระบบปิด ที่มีระบบปรับอากาศและการระบายอากาศขนาดใหญ่ ทั้งยังมีกิจกรรมมากมายทั้งภายในอาคารท่าอากาศยาน การตกแต่งด้วยวัสดุต่าง ๆ รวมถึงจำนวนผู้โดยสารและผู้ปฏิบัติงานภายในอาคาร ซึ่งสามารถทำให้เกิดมลพิษทางอากาศภายในอาคาร และส่งผลถึงการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ ส่วนภายนอกอาคารท่าอากาศยานมีรายงานว่ากิจกรรมการบินสามารถส่งผลกระทบต่อมลพิษภายนอกอาคารได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์จาก

เครื่องบิน ทำให้มีการสะสมของ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนตริกออกไซด์ ฝุ่นขนาดเล็ก ในบริเวณรอบ ๆ อาคารท่าอากาศยาน แต่ยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เปลี่ยนแปลง[13] ที่ผ่านมาอาคารท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงรายมีการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารทุกปี ซึ่งผลตรวจล่าสุดพบปัญหาการเคลื่อนที่ของอากาศต่ำกว่าเกณฑ์ พบมลพิษทางอากาศภายในอาคาร เช่น ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนและ 10 ไมครอนสูงกว่าเกณฑ์ ทั้งยังพบการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเชื้อรา[14] และจากสถิติย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง 2564 พบว่าอาการหวัดและภูมิแพ้จมูกเป็นกลุ่มอาการที่เข้ารับการตรวจภายในคลินิกประจำท่าอากาศยานมากเป็นอันดับสามและหกของการตรวจรักษาทั้งหมดตามลำดับ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาปัญหาสุขภาพและการเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับคุณภาพอากาศภายในอาคาร

ดังนั้นในการศึกษาวิจัยนี้จึงได้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหาขนาดปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง ภายใต้การดูแลของ บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เพื่อแสดงให้เห็นความสำคัญของปัญหา และชักนำให้เกิดความตระหนักในการพัฒนาปรับปรุงในปัจจัยต่าง ๆ เพื่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานต่อไป

1.2 คำถามงานวิจัย

1) ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ของผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ในช่วงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2565 เป็นอย่างไร

2) ปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารหรือไม่อย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาหาความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยาน

2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร กับปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

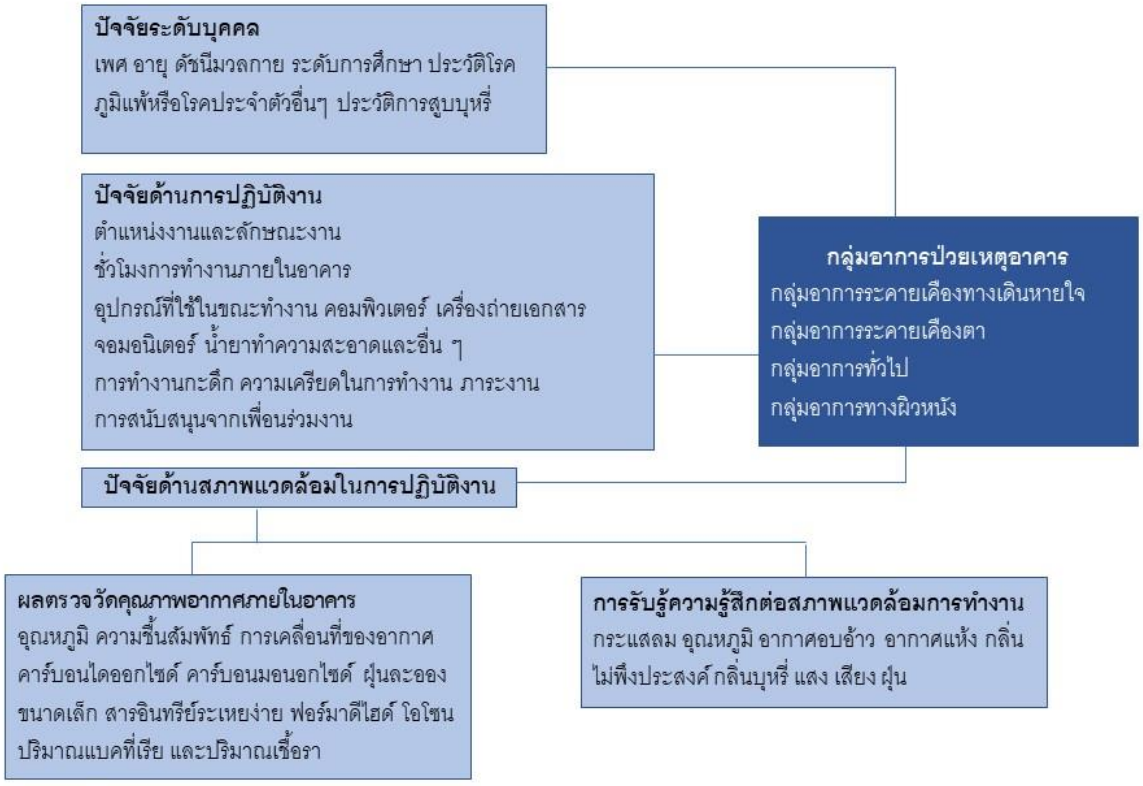
1.4 สมมติฐาน

1) ผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยานมีความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารไม่น้อยกว่าผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารลักษณะอื่น ๆ ที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้

2) ปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

1.5 กรอบแนวคิด

กรอบแนวคิดเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารประกอบด้วยปัจจัย 3 ด้าน คือ ปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งตรงกับกรอบแนวคิดการวิจัยของ Dhungana[9] และบทความวิชาการของ Burge[15] ตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลแบบภาคตัดขวาง โดยเก็บข้อมูลในพนักงานและลูกจ้าง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) พนักงานจัดจ้างนอกองค์กร และผู้ประกอบการร้านค้าเอกชน เท่านั้น มิได้รวมถึง ผู้โดยสาร

โดยกำหนดให้ปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน เป็นตัวแปรต้น กำหนดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเป็นตัวแปรตามดังแสดงในกรอบแนวคิดงานวิจัย โดยศึกษาในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ซึ่งสำรวจในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2565

1.7 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ

1) เกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจากแบบสอบถามดังนี้ แบบสอบถามให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยตอบเรื่องของอาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทั้ง 12 อาการว่า “ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาขณะเข้าทำงานภายในอาคารคุณมีอาการดังต่อไปนี้หรือไม่” ระบุว่ามีอาการ **“ใช่ บ่อยครั้ง (ทุกสัปดาห์)”** **“ใช่ บางครั้ง”** หรือ **“ไม่มีอาการ”** หากผู้เข้าร่วมงานวิจัยตอบ **“ใช่ บ่อยครั้ง (ทุกสัปดาห์)”** หรือ **“ใช่ บางครั้ง”** จะต้องระบุว่าอาการดังกล่าวดีขึ้นเมื่อออกจากอาคารหรือไม่ ซึ่งเกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจะใช้ตามหลักเกณฑ์ของแบบสอบถามต้นฉบับคือ ผู้ที่มีอาการ **“ใช่ บ่อยครั้ง”** และตอบว่า “อาการดังกล่าวดีขึ้นเมื่อออกจากอาคาร” อย่างน้อยอาการใดอาการหนึ่งใน 12 อาการ แบ่งอาการออกเป็น 4 กลุ่มอาการได้แก่ 1) กลุ่มอาการทั่วไปได้แก่ อาการอ่อนเพลีย รู้สึกหนักศีรษะหรือง่วงซึม ปวดศีรษะ คลื่นไส้หรือเวียนศีรษะ และไม่มีสมาธิ 2) กลุ่มอาการทางผิวหนังได้แก่ ผิวแห้งหรือแดง ผิวหนังศีรษะหรือใบหูลอก และมือแห้งคันแดง 3) กลุ่มอาการทางตาได้แก่ อาการระคายเคืองตา 4) อาการทางเดินหายใจได้แก่ อาการคันจมูกหรือแน่นจมูกหรือน้ำมูกไหล อาการเสียงแหบหรือคอแห้งหรือเจ็บคอ และอาการแน่นหน้าอกหายใจลำบาก[9]

2) ผู้ที่ปฏิบัติงานในท่าอากาศยาน ณ ที่นี้หมายถึง พนักงานและลูกจ้าง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) รวมถึงพนักงานจัดจ้างนอกองค์กร ผู้ประกอบการร้านค้าเอกชน พนักงานประจำสายการบิน ซึ่งปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยานเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 เดือน ก่อนตอบแบบสอบถาม

3) ผลตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร เป็นข้อมูลที่ระบุมลพิษทางอากาศภายในอาคาร (Indoor air pollutant) รวมถึงอุณหภูมิ ความชื้น การเคลื่อนที่ของอากาศที่พบเจอในอาคาร ซึ่งการศึกษานี้ ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จากผลสำรวจคุณภาพอากาศภายในอาคารของปีล่าสุด พ.ศ. 2565[14] ที่ได้มีการสำรวจไว้แล้ว

1.8 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional study)

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานรู้จักและเข้าใจถึงอาการผิดปกติในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถดูแลสุขภาพของตนเองได้ดีขึ้น

2) ผู้บริหารองค์กรสามารถเข้าใจภาพรวมของปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เห็นความสำคัญของการพัฒนาโครงสร้างและระบบการระบายอากาศภายในอาคาร ตลอดจนการดูแลปัจจัยต่าง ๆ รอบด้านซึ่งเป็นการดูแลปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารแบบบูรณาการ

3) องค์ความรู้ใหม่ในการดูแลปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งสามารถพบได้ในลักษณะอาคารอื่น ๆ นอกเหนือจากอาคารสำนักงาน โรงพยาบาล หรือโรงเรียนที่เคยศึกษามาก่อนหน้านี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2 ปริทัศน์วรรณกรรม (Literature review)

ประกอบด้วยเนื้อหาต่อไปนี้

1. คุณภาพอากาศภายในอาคารและค่ามาตรฐาน
2. การเจ็บป่วยที่เกี่ยวเนื่องจากอาคาร
3. กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร
4. การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารและการประเมินทางคลินิก
5. มลพิษทางอากาศจากกิจกรรมการบินและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง
6. ระบบการระบายอากาศภายในอาคารและการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

2.1 คุณภาพอากาศภายในอาคารและค่ามาตรฐาน

คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor air quality) หมายถึง คุณลักษณะของอากาศที่อยู่ภายใน หรือรอบ ๆ อาคารสิ่งก่อสร้าง ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพและความสะดวกสบายต่อผู้อาศัย ผู้ทำงานในอาคารเหล่านั้น[16] หรือในบางครั้งอาจหมายถึง สารปนเปื้อนในอากาศ (Indoor air contaminant) หรือ มลพิษทางอากาศภายในอาคาร (Indoor air pollutant) ที่พบเจอในอาคารซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาวต่อผู้อาศัยในอาคาร[17]

ผลกระทบในระยะสั้นนั้นมักจะเริ่มมีอาการหลังสัมผัสสารนั้นครั้งเดียว หรือหลายครั้งซ้ำ ๆ แล้วเกิดอาการขึ้นมาซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาการที่ไม่จำเพาะ อาจประกอบด้วย ระคายเคืองตาจมูกคอ ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ หรืออ่อนเพลียได้ โดยสามารถเกิดเพียงอาการใดอาการหนึ่ง หรือเกิดขึ้นพร้อมกันหลาย ๆ อาการ บางครั้งอาจทำให้อาการบางอย่างแย่ลงได้ เช่นในคนที่เป็นโรคหอบหืดเดิมก็สามารถกระตุ้นให้เกิดอาการหอบหืดกำเริบได้ ซึ่งอาการดังกล่าวสามารถแสดงแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคลขึ้นการความไวในการรับสัมผัสส่วนบุคคล และเนื่องจากอาการไม่จำเพาะเจาะจงนี้อาจมีลักษณะใกล้เคียงกับโรคต่าง ๆ เช่น โรคหวัด โรคภูมิแพ้ การมีประวัติการมีอาการหรืออาการแย่ลงขณะเมื่ออยู่ภายในอาคารแล้วดีขึ้นหลังออกจากอาคาร จึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้คิดถึงผลกระทบจากปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารเหล่านี้ได้

ส่วนผลกระทบในระยะยาวเกิดจากการที่อยู่อาศัยหรือสัมผัสสารนั้นซ้ำ ๆ ภายในอาคารซึ่งผลกระทบนั้นยังไม่แน่นอนขึ้นกับ ขนาด ระยะเวลา และชนิดของสารนั้น ๆ ซึ่งมักจะอ้างอิงจากผลการทดลองในสัตว์ทดลองจากห้องปฏิบัติการ ซึ่งโดยมากความเข้มข้นของสารมักจะสูงกว่าในระดับที่

คนทั่วไปรับสัมผัส จึงยังต้องอาศัยข้อมูลในการศึกษาต่อไป โดยในรายงานขององค์การอนามัยโลก ได้ระบุว่าการ รับมลพิษทางอากาศภายในอาคารในระยะยาวมีความสัมพันธ์ให้เกิดการตายก่อนวัยโดยสาเหตุต่าง ๆ เช่น โรคปอดติดเชื้อ เส้นเลือดสมองแตกตีบตัน เส้นเลือดหัวใจเฉียบพลัน ถุงลมปอดรวมถึงมะเร็งปอดอีกด้วย[18]

แหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศภายในอาคาร สามารถแบ่งได้เป็น 3 แหล่งดังนี้

1) มลพิษทางอากาศที่เกิดจากวัสดุการก่อสร้างอาคาร หรือส่วนประกอบอาคาร เช่น แอสเบสตอสจากฉนวนฝ้าเพดาน ฟอร์มัลดีไฮด์จากเฟอร์นิเจอร์ไม้โดยเฉพาะไม้ประสาน สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายจากวัสดุและการตกแต่งอาคาร

2) สิ่งปนเปื้อนที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น ควันจากการประกอบอาหาร ควันจากการสูบบุหรี่ ไอสารเคมีจากผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด

3) สิ่งปนเปื้อนภายนอกอาคารเข้ามาสู่ภายในตัวอาคาร เช่น ฝุ่น อนุภาคขนาดเล็กในอากาศ (Particulate Matter, PM) และของเสียจากการเผาไหม้เครื่องยนต์ เป็นต้น

นอกจากแหล่งกำเนิดแล้ว จะต้องอาศัยอีกหลายปัจจัยที่ทำให้เกิดการสะสมของมลพิษทางอากาศภายในอาคาร ทั้งระบบการระบายอากาศ ระบบการกรองอากาศจากภายนอก ช่องทางการเชื่อมต่ออากาศภายในและภายนอกอาคาร ความชื้น รวมถึงระบบเครื่องปรับและระบายอากาศขนาดใหญ่ (Heating Ventilation and Air conditioning, HVAC) ภายในอาคาร ซึ่งมีการศึกษาของสถาบันอาชีวอนามัยและความปลอดภัยแห่งสหรัฐอเมริกา (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH) ในปี ค.ศ. 1993 ได้สำรวจอาคาร 203 อาคาร และสรุปสาเหตุของปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารตามแหล่งกำเนิดและปัจจัยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สาเหตุของปัญหาคุณภาพอากาศที่สำรวจภายในอาคารโดย NIOSH ปี ค.ศ. 1993a

สาเหตุของปัญหา	**ความถี่(%) (n = 203)**
การระบายอากาศไม่เพียงพอ	48.3
สิ่งปนเปื้อนทางอากาศจากกิจกรรมภายในอาคาร[b]	17.7
สิ่งปนเปื้อนทางอากาศจากภายนอกอาคาร เช่น การเผาไหม้, กลิ่น และอื่น ๆ[c]	10
ความชื้น	4.4
สิ่งปนเปื้อนทางชีวภาพ[d]	3.5
สิ่งปนเปื้อนทางอากาศจากโครงสร้างอาคาร	3
ควันบุหรี่	2
แสงสว่าง และ เสียงรบกวน	1
ไม่ทราบสาเหตุ	9.4

[a] 203 อาคารประกอบด้วย อาคารสำนักงานร้อยละ75 สถานศึกษาร้อยละ 14.8 สถานบริการทางการแพทย์ร้อยละ 9.3

[b] ยกตัวอย่าง เช่น methyl alcohol จากน้ำยาถ่ายเอกสาร, methacrylate จากเครื่องถ่ายเอกสาร , sulfur dioxide จากระบบปรับอากาศ

[c] ยกตัวอย่าง เช่น ของเสียจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ฝุ่น และควันจากภายนอกอาคาร

[d] รวมถึงกรณีการสัมผัสเชื้อราทำให้เกิดภาวะ โรคปอดอักเสบจากการภูมิไวเกิน ร้อยละ 3 และ โรคหิด ร้อยละ 0.5

มลพิษทางอากาศภายในอาคารสามารถแบ่งเป็น 3 หมวดหมู่ ดังนี้

1) สิ่งปนเปื้อนทางชีวภาพ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา ไรฝุ่น ขนสัตว์ และละอองเกสรต่างๆ การสะสมสิ่งเหล่านี้ในอากาศภายในอาคาร อาจเกิดจากการระบายอากาศที่มีปัญหา หรือการขาดการซ่อมบำรุงอาคาร โดยเฉพาะความชื้นและการรั่วซึมของท่อน้ำซึ่งส่งให้เกิดการเพิ่มขึ้นของเชื้อราและแบคทีเรียในอากาศ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร[19]

2) สิ่งปนเปื้อนทางเคมีซึ่งอยู่ในสถานะก๊าซหรือสารระเหย ซึ่งอาจกำเนิดจาก วัสดุการก่อสร้าง และการตกแต่งภายในอาคาร อาจเกิดจากกิจกรรมในสำนักงานต่าง ๆ เช่น การถ่ายเอกสาร การทำความสะอาด การสูบบุหรี่ การใช้สารกำจัดแมลง หรือการทำสารเคมีรั่วหกโดยตรง ซึ่งสิ่งปนเปื้อนทางอากาศเหล่านี้ที่พบบ่อยได้แก่ สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ฟอร์มัลดีไฮด์ ไนโตรเจนออกไซด์ โอโซน และคาร์บอนมอนอไซด์

3) อนุภาคขนาดเล็กหมายถึงของแข็งหรือของเหลว ที่ไม่ใช่โมเลกุลทางชีวภาพ ซึ่งมีขนาดเล็กเบา และคงอยู่ในอากาศได้นานซึ่งมีคุณสมบัติทางเคมีแตกต่างกันตามแต่แหล่งกำเนิด โดยมากแล้วฝุ่นละอองขนาดเล็กมักเกิดจากการรับเอาอากาศภายนอกอาคารเข้ามาภายในอาคารมากกว่าเกิดจากกิจกรรมภายในอาคาร

ค่ามาตรฐานการตรวจวัดคุณภาพอากาศสหรัฐอเมริกามีหน่วยงานหลักที่กำหนดค่ามาตรฐานของคุณภาพอากาศภายในอาคาร คือ สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (United State Environmental Protection Agency, EPA) ภายใต้ชื่อกำกับ National Ambient Air Quality Standards (NAAQS) และหน่วยงาน The American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) ซึ่งได้รับความนิยมโดยแพร่หลายในการนำมาใช้ประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคาร นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก รวมทั้งของประเทศไทยจัดทำโดยสำนักอนามัยและสิ่งแวดล้อม กรมอนามัยได้ออกประกาศเกณฑ์ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารเช่นกัน จำแนกตามมลพิษในอากาศที่พบบ่อย รวมทั้งปัจจัยทางกายภาพประกอบไปด้วย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ อากาศบริสุทธิ์ และค่าระดับจำกัดของคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ฟอร์มัลดีไฮด์ อนุภาคขนาดไม่เกิน 2.5 ($PM_{2.5}$) และ 10 ไมครอน (PM_{10}) ดังแสดงในตารางที่ 2[17 20 21]

ตารางที่ 2 ค่ามาตรฐานระดับมลพิษทางอากาศภายในอาคารขององค์กรต่าง ๆ

หัวข้อ	**NAAQS**	**ASHRAE**	**WHO**	**กรมอนามัย**
อุณหภูมิ (°C)		20.5 – 25.5 (ในฤดูร้อน) 24.5 – 28 (ในฤดูหนาว)		20-26
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		30-60		50-65
การเคลื่อนที่ของอากาศ (m/s)				0.1-0.3
คาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)		1000	-	1000
คาร์บอนมอนอไซด์ (ppm)	9	9	10	9
ฟอร์มัลดีไฮด์ (ppm)		0.08 (30 นาที)	0.08 (30 นาที)	0.1
ไนตริกออกไซด์ (ppm)	0.05 (1 ปี)	0.0001	0.1 (1 ชั่วโมง)	
โอโซน (ppm)	0.08	0.05	0.064	0.1
ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง $PM_{2.5}$ (mcg/m^3)	35	15	25	35
ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง PM_{10} (mcg/m^3)	150	150	50	50
เชื้อรา (CFU/m^3)			500	500
แบคทีเรีย (CFU/m^3)			500	500
สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (ppm)				3

หมายเหตุ NAAQS = National Ambient Air Quality Standards, ASHRAE = The American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, WHO = World Health Organization, °C = degree Celsius, m/s = meter

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

per second, ppm = parts per million, mcg/m^3 = microgram per cubic meter, CFU/m^3 = Colony Forming Unit per cubic meter

2.2 การเจ็บป่วยที่เกี่ยวเนื่องกับอาคาร

การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคาร (Building Related Illness, BRI) หมายถึง การเจ็บป่วยที่เกิดในอาคารที่ไม่ใช่โรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ใช้กับกลุ่มอาคารสำนักงาน ต่อมามีการศึกษาครอบคลุมถึงที่พักอาศัยต่าง ๆ ด้วย ซึ่งมีสาเหตุที่สัมพันธ์กับคุณภาพอากาศภายในอาคาร โดยอาจแบ่งเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1) การเจ็บป่วยที่เฉพาะเจาะจงสัมพันธ์กับเหตุจากอาคาร (specific building related illness)

เป็นการเจ็บป่วยที่มีสาเหตุจากคุณภาพอากาศภายในอาคาร ที่สามารถหาสาเหตุของการเจ็บป่วยนั้นได้ชัดเจน อาจเกิดจากการสะสมของเชื้อโรค หรือมลพิษทางอากาศ ซึ่งสามารถระบุได้แน่ชัดว่าเกิดจากเชื้อหรือสารใด โดยอาจแบ่งย่อยอีกตามสาเหตุ เช่น

<u>โรคติดเชื้อที่สัมพันธ์กับอาคาร</u> เช่น โรคติดเชื้อปอดอักเสบลีเจียนแนร์ (Legionnaires' disease) ซึ่งเกิดจากการหายใจเอาเชื้อแบคทีเรีย *legionella pneumophila* ที่สะสมอยู่ในหอหล่อเย็น (Cooling tower) และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ภายในอาคาร ซึ่งทำให้เกิดอาการปอดอักเสบที่มีความรุนแรง มีอัตราเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 10-15 นอกจากนี้การหายใจเอาเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ยังสามารถทำให้เกิด ไข้พอนเตียก (Pontiac fever) ซึ่งเกิดปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันกับแอนติเจนของเชื้อโรคเดียวกันนี้ ซึ่งอาการมีความรุนแรงน้อยกว่าและไม่ทำให้เสียชีวิต[22] รวมถึงการติดเชื้อไวรัสไข้หวัดและวัณโรคภายในอาคารก็ถือเป็นโรคติดเชื้อที่สัมพันธ์กับอาคารที่สามารถพบได้

<u>โรคปอดอักเสบจากการภูมิไวเกิน (Hypersensitivity Pneumonitis, HP)</u> เกิดจากร่างกายรับเอาสิ่งกระตุ้นผ่านการหายใจ แล้วระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมีการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นนั้น เกิดผลกระทบต่อทางเดินหายใจส่วนล่าง ซึ่งจะมีอาการ เหมือนเป็นไข้ (Flu like syndrome) ได้แก่ ไข้ หนาวสั่น อ่อนเพลีย ใน 4-8 ชั่วโมงแรกหลังสัมผัสสิ่งกระตุ้น (Antigen) ร่วมกับ อาการระบบทางเดินหายใจ เช่น อาการแน่นอก ไอ ซึ่งมัก หายได้เองภายใน 24-48 ชั่วโมงหลังสิ่งที่สัมผัสหายไป[23] ซึ่งสิ่งกระตุ้นนั้นอาจเป็น เชื้อแบคทีเรีย รา หรือโปรโตซัว ซึ่งปนเปื้อนในอากาศจากระบบระบายอากาศและเครื่องทำความชื้น (Humidifier)

<u>โรคหืดกำเริบ (Asthma)</u> ซึ่งสัมพันธ์กับความชื้นภายในอาคาร ไรฝุ่น และเชื้อรา หากภายในอาคารมีการสะสมความชื้นมากจะสามารถทำให้เกิดการเจริญเติบโตของไรฝุ่นและเชื้อราได้ โดยเชื้อราที่พบได้บ่อยภายในอาคาร เช่น เพนนิซิเลียม (Penicillium) แอสเปอจิลัส (aspergillus) คลาโดสปอเรียม (Cladosporium) เป็นต้น ซึ่งเชื้อราและไรฝุ่นเหล่านี้สามารถกระตุ้นให้เกิด อาการแพ้ได้ผ่านภาวะภูมิแพ้ (Allergy) และภูมิไวเกิน (Hypersensitivity) ผ่านการกระตุ้นอิมมูโนโกบูลินอี ซึ่งอาการ

แพ้เชื้อราเหล่านี้สามารถพบได้ถึงร้อยละ 5 ในประชากรทั่วไป[17] ตัวอย่างการศึกษาการเจ็บป่วยที่เฉพาะเจาะจงสัมพันธ์จากเหตุจากอาคารดังแสดงในตารางที่ 3 [24]

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการเจ็บป่วยที่เฉพาะเจาะจงสัมพันธ์กับเหตุจากอาคาร

โรค	รูปแบบการศึกษา	ประเภทอาคาร	แหล่งสะสมภายในอาคาร	เชื้อโรค หรือ สิ่งปนเปื้อน
ปอดติดเชื้อลิเจียนแนร์, ไข้พอนเตียก	Case report	อาคารขนาดใหญ่ (สำนักงาน, โรงพยาบาล ,โรงแรม)	หอหล่อเย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความชื้น	*Legionella pneumophila*
ไข้หวัด	Cross-sectional study Longitudinal study	อาคารสำนักงาน ค่ายทหาร	มนุษย์	เชื้อไวรัสที่ติดต่อทางการหายใจ
วัณโรค	Index case followed by cross-sectional study	อาคารสำนักงาน	มนุษย์	Mycobacterium tuberculosis
โรคปอดอักเสบจากการภูมิไวเกิน	Case report	อาคารสำนักงาน	เครื่องทำความชื้น	แบคทีเรีย, เชื้อรา และแอคติโนมัยสีท ร่วมกันหลายตัว
ภูมิแพ้ (ผิวหนัง, โพรงจมูกและหอบหืด)	Case report	อาคารสำนักงาน	ฝุ่น พรม เสื้อผ้า	ไรฝุ่น ขนสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากพืช เชื้อรา
โพรงจมูกอักเสบ	Case report	อาคารสำนักงาน	กระดาษก๊อปปี้ที่ไม่มีคาร์บอน	Alkylphenol novolac resin
การระคายเคือง (ผิวหนังและระบบทางเดินหายใจ)	Case report Case report	อาคารสำนักงาน อาคารสำนักงาน	ฝ้าเพดาน ควันบุหรี่ , ควันจากยานพาหนะ	ไฟเบอร์กราส คาร์บอนมอนอไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2) การเจ็บป่วยที่ไม่เฉพาะเจาะจง หรือกลุ่มอาการเหตุป่วยอาคาร (Non-specific building relate illness, Sick building syndrome)

เป็นกลุ่มอาการที่เกิดขึ้นกับผู้อยู่อาศัย หรือทำงานภายในอาคาร โดยอาการที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ภายในอาคาร แต่ไม่สามารถระบุโรคและสาเหตุที่แน่นอนได้ อาจเกิดได้ในส่วนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งในอาคารหรือเกิดพร้อมกันทั้งอาคารได้ และอาการดังกล่าวมักหายไปหลัง

ออกจากอาคาร[5] ซึ่งถือกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเป็นการเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคารที่พบได้บ่อยที่สุด ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดต่อไป

2.3 กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

2.3.1 คำจำกัดความ

ในปี ค.ศ. 1983 องค์การอนามัยโลก ได้กำหนดนิยาม ของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick Building Syndrome, SBS) ไว้กว้าง ๆ เป็นแนวทางว่า กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ผู้คนที่อาศัยอยู่ในอาคารแล้วพบอาการผิดปกติบ่อย ๆ โดยอาการเหล่านี้ประกอบด้วย อาการ ระคายเคืองตา จมูก ทางเดินหายใจส่วนบน และทางเดินหายใจส่วนล่าง อาการทางผิวหนัง และอาการทางระบบประสาท เช่น อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ คลื่นไส้[25]

ในปี ค.ศ. 1991 สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (United State Environmental Protection Agency, EPA) ได้ให้คำนิยามของ กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เอาไว้ว่าเป็นกลุ่มอาการที่ผู้อาศัย หรือผู้ทำงานภายในอาคารประสบอาการหรือความไม่สบายกาย โดยอาการที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ภายในอาคาร แต่ไม่สามารถระบุโรคและสาเหตุที่แน่นอนได้ อาจเกิดได้ในส่วนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งในอาคารหรือเกิดพร้อมกันทั้งอาคารได้[5]

บทความขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labor Organization, ILO) ในปี ค.ศ. 2011 ได้อธิบาย กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ว่าเป็นความไม่สุขสบาย และ อาการต่าง ๆ ของพนักงานในอาคารสำนักงาน ที่สัมพันธ์กับลักษณะอาคารที่มีการสัมผัสมลพิษทางอากาศ รวมทั้งสัมพันธ์กับรูปแบบการทำงาน โดยอาการต่าง ๆ ขึ้นกับปัจจัยส่วนบุคคลด้วย

นอกเหนือจากนี้ กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในอดีตยังสามารถเรียกได้หลายชื่อ เช่น กลุ่มอาการเหตุอาคารปิด (Closed building syndrome) กลุ่มอาการเหตุอาคารที่แน่นหนา (Tight-building syndrome) หรือการเจ็บป่วยเหตุไม่จำเพาะในอาคาร (Non-specific building-relate illness)[17] ก็ล้วนแต่เป็นความหมายเดียวกันทั้งสิ้น มีบทความที่เสนอว่าแท้จริงแล้ว คำว่า “Sick Building Syndrome” อาจเป็นการตั้งชื่อที่ผิด (Misnomer) เนื่องจากเป็นลักษณะของกลุ่มปรากฏการณ์มากกว่ากลุ่มอาการอย่างที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในทางการแพทย์[26]

2.3.2 อาการและอาการแสดง

กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร มักมีอาการที่แตกต่างหลากหลาย แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาอาจสามารถจำแนกให้เป็น 5 อาการหลัก ตามความถี่ที่มีการรายงานบ่อย ๆ ดังนี้[27]

1) อาการทางตา ได้แก่ อาการคันตา เคืองตา และน้ำตาไหล
2) อาการทางเยื่อบุ ได้แก่ อาการคัดจมูก อาการระคายเคืองคอ คอแห้ง
3) อาการง่วงซึม เพลีย

4) อาการทางผิวหนัง เช่น ผิวแห้ง

5) อาการปวดศีรษะ

ซึ่งการศึกษาในช่วงแรกที่ศึกษาในคนทำงานภายในอาคารสำนักงาน 4373 คน พบว่าอาการง่วงซึมพบได้มากที่สุดร้อยละ 57 อาการระคายพบมากเป็นอันดับสองร้อยละ 46 และอาการปวดศีรษะพบได้ร้อยละ 43[25] และยังพบกลุ่มอาการนอกเหนือจากอาการหลักอีกมากมาย เช่น อาการแน่นหน้าอก อาการหอบเหนื่อย หายใจเสียงวี้ด จาม น้ำมูกไหล อาการลิ้นรับรสผิดปกติ ชาริมฝีปาก เจ็บคอ ผื่น คัน คลื่นไส้ ไม่มีสมาธิ ความจำลดลง เวียนศีรษะ ซึ่งจากอาการที่มีจำนวนมากและหลากหลายนี้ สามารถจัดกลุ่มเป็น 5 กลุ่มซึ่งเป็นที่นิยมนำไปประยุกต์ในการใช้ทางคลินิก[28,3] ดังนี้

1) กลุ่มอาการทางเยื่อบุ ได้แก่ อาการระคายเคืองตา จมูกและคอ อาการคอแห้ง อาการแสบจมูกและคอ เสียงเปลี่ยน เสียงแหบ
2) กลุ่มอาการระคายเคืองทางผิวหนัง ได้แก่ ผิวแดง แสบ แห้ง และระคายเคือง
3) กลุ่มอาการทางระบบประสาท ได้แก่ อาการเหนื่อยล้าทางจิตใจ ความทรงจำลดลง ง่วงซึม ขาดสมาธิ ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ คลื่นไส้
4) กลุ่มอาการที่ไม่เฉพาะเจาะจง ได้แก่ กลุ่มอาการน้ำมูกไหล น้ำตาไหล แน่นอก
5) การได้กลิ่นและการรับรสที่ผิดปกติ

ในภายหลังอาการได้กลิ่นและการรับรสที่ผิดปกติพบว่าไม่มีความเกี่ยวข้องกับการป่วยที่สัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจึงได้ถูกตัดออกไป และอาการน้ำมูกหรือน้ำตาไหล ได้ถูกจัดรวมให้อยู่ในกลุ่มระคายเคืองเยื่อบุ[29]

2.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

จากบทความขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร มีความหลากหลาย แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม จากการทบทวนการศึกษาชนิดภาคตัดขวางในอดีตมากกว่า 30 วรรณกรรม ดังนี้[29]

<u>ปัจจัยระดับบุคคล</u>

เพศ มีหลายการศึกษาเรื่องความชุกของ กลุ่มป่วยเหตุอาคารพบว่าเพศหญิง มีความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าเพศชาย ซึ่งเหตุผลอาจเกิดจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันจากหน้างานที่ต่างกัน หรือลักษณะนิสัยส่วนตัวที่แตกต่างกัน[30]

อายุ ยังไม่มีข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างอายุและความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ภูมิแพ้ทางกรรมพันธุ์ (Atopy) และ โรคภูมิแพ้ (Allergy) พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกันของประวัติโรคภูมิแพ้ กับความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และผู้ที่มีประวัติภูมิแพ้ทางกรรมพันธุ์จะสามารถเกิดอาการระคายเคืองได้มากกว่า[31]

การสูบบุหรี่ มีหลายการศึกษาที่พบว่าการสูบบุหรี่สัมพันธ์ทางบวกกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ลักษณะนิสัย พบว่ากลุ่มที่มีลักษณะนิสัย หมกมุ่นเรื่องการป่วย (Somatization) กังวลง่าย หรือวิตกจริต (Neuroticism)[26] มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ความวิตกกังวล ความเศร้าและความเครียดสะสมก็มีความสัมพันธ์กับความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเช่นกัน

<u>ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน</u>

ความเครียดจากการทำงาน สามารถทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้มากขึ้น [32]

การสนับสนุนทางสังคมต่ำ สามารถทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากขึ้น โดยเฉพาะอาการทางตา อาการทางคอ และอาการเหนื่อยล้า[33]

ลักษณะงาน ตำแหน่งหัวหน้า วิศวกร และสถาปนิก มีความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารน้อย เสมียนและพนักงานบริการสังคมมีความชุกสูงกว่า[25] รวมถึงกิจกรรมบางอย่างเช่น งานที่มีการใช้กระดาษก๊อปปี้ชนิดไร้คาร์บอน งานถ่ายเอกสารก็พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความชุกของกลุ่มอาการเจ็บป่วยเหตุอาคาร[34] และงานที่มีการใช้หน้าจอเป็นเวลานาน ๆ ก็สามารถทำให้เกิดอาการระคายเคืองตาซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

นอกจากนี้ ความไม่พอใจหัวหน้า หน้าที่งานที่ไม่หลากหลาย ความไม่พอใจในงาน งานที่เร่งรัด และ ตำแหน่งงานที่ต่ำกว่าในองค์กรก็อาจเป็นหนึ่งในสาเหตุปัจจัยจากการทำงานได้[17]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน</u>

อุณหภูมิที่มากกว่า 22 องศาเซลเซียส มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอาการระคายเคืองเยื่อบุ และ อาการทั่วไปอย่างอาการปวดศีรษะ อาการเหนื่อยล้า

ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative air humidity) ที่ต่ำเกินจะส่งผลต่ออาการระคายเคืองเยื่อบุตาและทางเดินหายใจส่วนบนได้โดยตรง ส่วนความชื้นสัมพัทธ์สูงอาจทำให้มีการสะสมของเชื้อราและแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุทางอ้อมของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

การไหลเวียนของอากาศ (Ventilation) โดยปกติแล้วสามารถวัดได้จากทั้ง ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) หรือ จากการไหลเวียนของอากาศภายนอกอาคารในระดับบุคคล (Personal outdoor airflow) หรือ อัตราการหมุนเวียนอากาศ (Air exchange rate) ซึ่งมีค่ามาตรฐานทั่วไปของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ที่ไม่เกิน 1000 หนึ่งต่อล้านส่วน (Part per

million : ppm) แต่ในการศึกษาพบว่าที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่ำกว่า 800 ppm ก็สามารถพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้เช่นกัน และยังพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างค่าที่เพิ่มขึ้นกับความชุกของอาการระคายเคืองและอาการระบบหายใจส่วนล่าง[35] และจากบันทึกการประชุมทางวิทยาศาสตร์ของยุโรป (EUROVEN) ได้สรุปว่า การปรับปรุงให้ภายในอาคารมีการไหลเวียนอากาศที่ดีนั้นนอกจากจะช่วยลดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารแล้ว ยังสามารถป้องกันการติดเชื้อที่อยู่ในอากาศอีกด้วย และแนะนำให้ภายในอาคารมีค่า personal outdoor airflow อยู่ที่ 25 L/s[36]

สิ่งปนเปื้อนในอากาศกลุ่มสารเคมี ไม่มีสารเคมีตัวใดตัวหนึ่งเป็นสาเหตุของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารชัดเจน จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (volatile organic compound : VOC) ร่วมกันหลาย ๆ ชนิดในระดับต่ำ ๆ สามารถทำให้เกิดอาการระคายเคือง และปวดศีรษะได้ หนึ่งในกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายที่ได้รับการศึกษามากที่สุดคือ ฟอร์มัลดีไฮด์ พบว่าฟอร์มัลดีไฮด์ในระดับต่ำ ๆ (ต่ำกว่า 50-100 ppb) ที่มาจากผลิตภัณฑ์จากไม้ โดยเฉพาะกระดานไม้อัด ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด และจากควันบุหรี่ สามารถทำให้เกิดอาการระคายเคืองเยื่อบุได้[37] ปริมาณฝุ่นภายในอาคารที่เพิ่มขึ้นก็อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการเจ็บป่วยเหตุอาคาร[25]

สิ่งปนเปื้อนอากาศกลุ่มชีวโมเลกุล พบว่าเชื้อรา และกลิ่นของเชื้อรา สัมพันธ์กับอาการที่ไม่เฉพาะเจาะจงเช่น ปวดศีรษะและอ่อนเพลีย ดังแสดงภาพรวมในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัย	**ความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร**
ปัจจัยส่วนบุคคล	
เพศหญิง	+
อายุ	0
โรคภูมิแพ้ และ ภูมิแพ้ทางกรรมพันธุ์	+
การสูบบุหรี่	+
ลักษณะนิสัย หมกมุ่นเรื่องการป่วย, กังวลง่ายหรือวิตกจริต	+
อารมณ์ ความวิตกกังวล, ความเศร้าและความเครียดสะสม	+
ปัจจัยด้านการทำงาน	
ความเครียดจากการทำงาน	+
การสนับสนุนทางสังคมจากเพื่อนร่วมงาน	-
ตำแหน่งงานสูงในองค์กร	-
งานบริการและเสมียน	+

ปัจจัย	ความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร
กิจกรรม งานถ่ายเอกสาร การใช้กระดาษก๊อปปี้ชนิดไร้คาร์บอน	+
กิจกรรม งานที่ต้องใช้จอมอนิเตอร์เป็นเวลานาน	+
ความพอใจในงาน	-
หน้างานที่หลากหลาย	-
ความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงาน	-
ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน	
อุณหภูมิที่เหมาะสม	-
การไหลเวียนอากาศ และการถ่ายเทอากาศจากภายนอก	-
ความชื้นที่เหมาะสม	-
สิ่งปนเปื้อนกลุ่มเคมี VOCs ฟอร์มัลดีไฮด์	+
สิ่งปนเปื้อนกลุ่มเคมี ไนตริกออกไซด์ โอโซน	+
สิ่งปนเปื้อนกลุ่มเคมี ฝุ่น	+
สิ่งปนเปื้อนกลุ่มชีวโมเลกุล เชื้อรา	+

หมายเหตุ + ความสัมพันธ์เชิงบวก (ปัจจัยเสี่ยง), 0 ไม่พบความสัมพันธ์ และ – ความสัมพันธ์เชิงลบ (ปัจจัยป้องกัน)

2.4 การวินิจฉัยและการประเมินทางคลินิกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

2.4.1 การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารปัจจุบันยังไม่มี คำนิยามทางคลินิก และเกณฑ์การวินิจฉัยที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง[3] โดยมีลักษณะร่วมกันคือ มีกลุ่มอาการที่เกิดขึ้นเป็นอาการที่ไม่จำเพาะเจาะจงจนสามารถวินิจฉัยเป็นโรคใดโรคหนึ่ง ไม่สามารถระบุสาเหตุได้ชัดเจน อาการที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ในอาคาร รวมทั้งความรุนแรงของอาการขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดข้อบ่งชี้ (Indicator) ของกลุ่มอาการเหตุป่วยอาคารไว้ 3 ข้อดังนี้[5]

1) ผู้อาศัยในอาคารมีอาการผิดปกติและความไม่สบายกาย เช่น ปวดศีรษะ ระคายเคืองตา จมูก คอ ไอแห้ง คัน เวียนศีรษะ คลื่นไส้ ไม่มีสมาธิ อ่อนเพลีย หรือ ได้กลิ่นผิดปกติ

2) ไม่ทราบสาเหตุของการเกิดอาการ

3) อาการดังกล่าวดีขึ้นเมื่อออกจากอาคาร

รวมทั้งกลไกในการเกิดอาการก็ยังไม่เป็นที่ทราบชัดเจน[17,27] ไม่มีอาการแสดงที่ชัดเจน ในบางครั้งอาจพบเพียงลักษณะคอหอยที่มีอาการแดง เยื่อบุโพรงจมูกที่บวมขึ้นเล็กน้อยเท่านั้น ไม่มีการ

ตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เฉพาะกับภาวะนี้ รวมทั้งภาพถ่ายรังสีและการทดสอบสมรรถภาพของปอดก็ไม่พบความผิดปกติ ทำให้การวินิจฉัยภาวะกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมีความซับซ้อน และได้รับการวินิจฉัยที่หลากหลายขึ้นกับความชำนาญ และความเห็นของแพทย์ผู้ตรวจ และเนื่องจากอาการที่มีความหลากหลายนี้เองทำให้สามารถพบ ผู้ป่วยที่มาด้วยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ได้จากหลากหลายคลินิกเฉพาะทาง รวมถึงคลินิกโรคทั่วไปด้วย สิ่งที่สำคัญที่สุดของการวินิจฉัยภาวะนี้แยกจากโรคหรือภาวะอื่น ๆ (Differential diagnosis) ที่มีอาการใกล้เคียงกันก่อนเป็นลำดับแรก ดังนี้

1) <u>การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคาร (Specific Building Related Illness)</u> อาการหลาย ๆ อาการของโรคกลุ่มนี้มีความใกล้เคียงกับ กลุ่มอาการเหตุป่วยอาคาร รวมทั้ง อาการที่เกิดขึ้นยังอาจสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ภายในอาคารอีกด้วย ซึ่งตัวอย่างโรคต่าง ๆ ในกลุ่มนี้ได้แสดงไว้แล้วในตอนต้น สิ่งที่สำคัญที่สุดของข้อแตกต่างกับกลุ่มป่วยเหตุอาคารคือ การที่สามารถระบุโรคหรือสาเหตุในการก่อโรคได้ โดยมีรายละเอียดที่แตกต่างกันกับกลุ่มอาการเหตุป่วยอาคาร ดังแสดงในตารางที่ 5[4]

ตารางที่ 5 การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคารและกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ข้อแตกต่าง	การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคาร (BRI)	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (SBS)
ระยะเวลาการเกิดอาการ	เฉียบพลันและเรื้อรัง	เฉียบพลัน
รูปแบบการเกิดอาการทางคลินิก	มีลักษณะที่เหมือน ๆ กัน	มีความหลากหลายของอาการ
อาการ	เป็นอาการของโรคติดเชื้อ ภูมิแพ้ ภูมิคุ้มกัน และสารพิษ มักมีความรุนแรงมากกว่า	ไม่เฉพาะเจาะจง ความรุนแรงของอาการน้อยกว่า
อาการแสดง	ตรวจพบลักษณะรอยโรคตามการวินิจฉัย ที่เฉพาะเจาะจง	มักไม่พบความผิดปกติ อาจพบเยื่อบุแดง บวม ของโพรงจมูก
การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	สามารถตรวจพบได้ตามโรคที่ปรากฏ เช่น ภาพถ่ายรังสีทรวงอกในผู้ป่วยปอดอักเสบจากเชื้อโรคภายในอาคาร	ไม่มีการตรวจทางห้องปฏิบัติการใดที่จำเพาะหรือช่วยวินิจฉัยโรค
สาเหตุของอาการ	พบสาเหตุปัจจัยที่อย่างชัดเจน	ไม่พบสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง
อัตราการเกิดอาการ	พบได้ค่อนข้างน้อย	พบได้บ่อยกว่า
อาการเมื่อออกนอกอาคาร	อาการอาจอยู่ได้นาน เกิน 24 – 48 ชั่วโมง	อาการหายไปอย่างรวดเร็วหลังออกจากอาคาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>2) การอุปทานหมู่ว่าเจ็บป่วย (Mass Psychogenic Illness)</u> เป็นปรากฏการณ์ทางจิตสังคมที่เกิดขึ้นตั้งแต่ 1 คน ขึ้นไปโดยเหตุการณ์ดังกล่าวจะเกิดขึ้นในกรณีที่กลุ่มบุคคลนั้นมีความคิด เชื่อว่า

ตนเองป่วยเป็นโรคเดียวกัน หรือเผชิญปัญหาเดียวกัน จึงแสดงอาการเจ็บป่วยออกมาคล้าย ๆ กัน[38] โดยอาการมักไม่เฉพาะเจาะจง แต่มักจะมีการแสดงความเจ็บป่วยในระบบกล้ามเนื้อ และประสาทร่วมด้วย เช่น เกร็ง ปวดเมื่อย กรีดร้อง หรืออาการหายใจเร็วมือจีบ (Hyperventilation) เป็นต้น ซึ่งอาการเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นในสถานประกอบการและสำนักงานได้เช่นกัน (Building-Associated Mass Psychogenic Illness) โดยยังไม่ทราบถึงสาเหตุ การเกิดมักจะเริ่มจากกลุ่มคนที่มีลักษณะวิตกกังวลง่าย โดยสิ่งกระตุ้นมักจะเป็นกลิ่นไม่พึงประสงค์ภายในอาคาร และมีการกระจายของข่าวในเวลาต่อมา ทำให้ผู้ที่อยู่ในอาคารเหล่านั้น แสดงอาการผิดปกติต่าง ๆ ออกมาคล้ายกัน โดยเฉพาะในกลุ่มคนที่มีความเครียดสะสม และงานที่มีค่าตอบแทนน้อย[17] สิ่งที่แตกต่างจากกลุ่มอาการเหตุป่วยอาคาร คือ อาการอยู่ในนานกว่าและไม่หายเมื่อออกจากอาคาร และอาการดังกล่าวหายไปเมื่อแยกคนที่ป่วยออกจากกัน รวมถึงตัดสิ่งรบกวนออก เช่นกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เป็นต้น

3) ภาวะไวต่อสิ่งกระตุ้นและสารเคมี (Multiple Chemical Sensitivity, MCS) เป็นภาวะที่มีการแสดงอาการหลาย ๆ ระบบ ร่วมกัน ของบุคคลที่สัมผัสสารเคมีในระดับต่ำที่อยู่ในงาน หรือสภาพแวดล้อมที่คนส่วนใหญ่สามารถทนได้และไม่แสดงอาการ ซึ่งการตรวจร่างกายและการตรวจทางห้องปฏิบัติการมักไม่พบความผิดปกติ โดยองค์กร Association of Occupational and Environmental Clinics (AOEC) ได้ให้เกณฑ์ในการวินิจฉัยไว้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของสภาวะสุขภาพประกอบด้วยอาการเรื้อรังต่าง ๆ อย่างน้อย 6 เดือน ซึ่งถูกกระตุ้นโดยตัวกระตุ้นทางเคมีหลายอย่าง มีอาการอย่างน้อย 3 อวัยวะขึ้นไป และโดยทั่วไปอาการมักจะเป็น ๆ หาย ๆ ตามการสัมผัส ซึ่งอาการไม่มีความจำเพาะคล้ายกับกลุ่มป่วยเหตุอาคาร แต่จะเพิ่มอาการทางเดินอาหาร ท้องอืด ท้องผูก, อาการทางหัวใจ อาการเจ็บอก, อาการระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ปวดข้อ ปวดกล้ามเนื้อ และอาการทางจิตเวช วิตกกังวล ซึมเศร้า ตกใจกลัว ซึ่งระยะเวลาของอาการดังกล่าวจะแตกต่างกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่อาการเพราะอาการอยู่ได้นานกว่าและไม่สัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ในอาคารมากเท่ากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร อาจมีอาการเกิดขึ้นที่บ้านได้ โดยทั่วไปการแก้ไขปรับปรุงอาคารไม่ได้ทำให้อาการเหล่านี้ดีขึ้น[39]

2.4.2 การประเมินทางคลินิก

การประเมินปัญหาสุขภาพกลุ่มป่วยเหตุอาคารนั้น แตกต่างจากการประเมินทางคลินิกของโรคทั่วไป แม้จะไม่ใช่กลุ่มอาการที่มีความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตหรือพิการ แต่ก็มีความสำคัญต่อสุขภาพคนทำงานซึ่งส่งผลต่อคุณภาพการผลิตและการขาดงานได้เช่นกัน ดังนั้นการวินิจฉัยและการประเมินทางคลินิกจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหา เนื่องจากเป็นโรคที่การวินิจฉัยมีความซับซ้อน องค์การแรงงานระหว่างประเทศได้ให้ความเห็นว่า การจัดการปัญหากลุ่ม

อาการป่วยเหตุอาคาร ควรแบ่งมุมมองการแก้ไข เป็น 3 มุมมองที่แตกต่างกัน

1. มุมมองการบริการทางการแพทย์มีหน้าที่ ตรวจรักษาและวินิจฉัย ค้นหาว่าอาการและอาการแสดงที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับการทำงานหรือสถานที่ทำงานตามหลักฐานทางวิทยาศาสตร์

2. มุมมองทางวิศวกรรม ซึ่งรวมถึงเรื่อง การออกแบบอาคาร วิธีการปฏิบัติงาน การดูแลรักษา และการตรวจวัดระดับการสัมผัสมลพิษทางอากาศ

3. มุมมองของการบริหารจัดการองค์กรโดยให้ความสำคัญกับการดูแลองค์กรและการช่วยเหลือด้านจิตสังคม

การประเมินผู้ป่วย แพทย์ที่รักษาควรทำการซักประวัติอย่างรอบคอบในด้านต่าง ๆ อย่างแรก คือ การซักประวัติอาการและอาการแสดงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอาการในกลุ่มระคายเคือง อาการทั่วไปหรืออาการทางระบบประสาท และอาการทางผิวหนัง ซึ่งอาการเหล่านี้สามารถพบได้บ่อยในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร จากประวัติอาการหากคิดถึงภาวะนี้แล้ว สิ่งสำคัญที่ต้องประเมินต่อไปคือ ความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ภายในอาคาร โดยปกติแล้วกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมักจะมีอาการเฉียบพลันในขณะที่อยู่ภายในอาคารที่ทำงานและอาการดีขึ้นอย่างรวดเร็วหลังออกจากที่ทำงานเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ซึ่งประวัติส่วนที่ต้องซักเพิ่มเติมด้วย คือ ข้อมูลเกี่ยวกับงาน (Job description) ที่บอกลักษณะขั้นตอนการทำงาน เวลาการทำงาน ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน (Work environment) ที่มีรายละเอียดในเรื่องลักษณะสถานที่ทำงาน อุณหภูมิ แสง เสียงดังรบกวน ฝุ่น และ การไหลเวียนของอากาศ ซึ่งหากสามารถซักประวัติเรื่องการจัดการองค์กร (Work organization) ก็จะเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้มากขึ้น โดยเฉพาะ เรื่องความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน การช่วยเหลือในองค์กร ผลตอบแทน และความเครียด

เนื่องจากอาการที่ไม่เฉพาะเจาะจง (Nonspecific symptoms) การซักประวัติที่ดีจะต้องมีการคิดวิเคราะห์เพื่อแยกสาเหตุอื่น ๆ ออกไปโดยเฉพาะการเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคาร การตรวจทางห้องปฏิบัติการไม่ช่วยในการวินิจฉัย การตรวจสมรรถภาพปอด และ การทำภาพถ่ายรังสีทรวงอกไม่ช่วยวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร แต่ก็ช่วยในการวินิจฉัยแยกโรคอื่น ๆ ได้ อย่างเช่น หอบหืด โรคปอดอักเสบจากภูมิไวเกินหรือโรคปอดติดเชื้อที่สัมพันธ์กับเชื้อในอาคาร และสุดท้ายคือไม่มีสาเหตุหรือปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งที่สามารถอธิบายการเจ็บป่วยได้ เมื่อพิจารณา รอบด้านแล้วจึงจะสามารถวินิจฉัย อาการกลุ่มป่วยเหตุอาคารนี้ได้อย่างแม่นยำ

การประเมินอาคาร การตรวจวัดและประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคารก็เป็นส่วนสำคัญในการดูแลจัดการ กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร โดยเริ่มจากการจัดตั้งทีมงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง แบบสหสาขาวิชาชีพ ประกอบด้วย แพทย์ นักสุขศาสตร์อุตสาหกรรม (Industrial Hygienist) วิศวกรด้านโครงสร้าง และวิศวกรด้านระบบการระบายอากาศ โดยขั้นแรกคือการเดินสำรวจ (Walk Through

Survey) เพื่อดูสถานที่ทำงาน กิจกรรมการทำงาน อุปกรณ์การทำงาน และข้อมูลการร้องทุกข์ทางสุขภาพ ซึ่งการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานระหว่างการเดินสำรวจอาจทำให้ได้ข้อมูลทางสุขภาพเพิ่มเติมที่แตกต่างจากการตรวจในคลินิก ต่อไปคือการค้นหาสาเหตุของปัญหา ซึ่งพบว่านักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์จะสามารถช่วยให้ข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการเกิดโรคได้[3] ส่วนใหญ่ที่พิจารณาอันดับแรก จะเป็นเรื่องของการไหลเวียนและการระบายอากาศ โดยใช้ข้อมูลผลสำรวจทางสิ่งแวดล้อมทางอากาศภายในอาคาร ประกอบกับข้อมูลเกี่ยวกับระบบปรับอากาศของอาคาร (HVAC) ที่ผ่านการวิเคราะห์ของวิศวกรด้านระบบการระบายอากาศ ซึ่งหากขาดการดูแลอย่างเหมาะสมอาจส่งผลต่ออุบัติการณ์การเกิดการสะสมของมลพิษทางอากาศภายในอาคารได้ อย่างไรก็ตามแม้ผลตรวจสิ่งแวดล้อม จะอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐาน ในขั้นตอนต่อไปก็ควรจะมีการปรับปรุงให้มีการไหลเวียนของอากาศเพิ่มขึ้นและลดมลพิษทางอากาศภายในอาคารอยู่ดี หนึ่งในข้อผิดพลาดที่สำคัญคือ องค์กรได้มีการใช้ทรัพยากรจำนวนมาก ทั้ง เงิน เวลา และคน ในการค้นหาสาเหตุมากกว่าการปรับปรุงให้มีคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ดี

2.5 มลพิษทางอากาศจากกิจกรรมการบินและการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับท่าอากาศยาน

ที่ผ่านมาพบความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการบินของท่าอากาศยานกับมลพิษทางอากาศภายนอกอาคารในหลายการศึกษา ยกตัวอย่าง เช่น การศึกษาเรื่องการปล่อยมลพิษทางอากาศของ Unal[40] ท่าอากาศยาน Atlanta International Airport ในปี ค.ศ. 2005 พบความเข้มข้นของก๊าซโอโซนบริเวณรอบท่าอากาศยาน ที่เกิดจากกิจกรรมการบินมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ใน Atlanta ถึง 10 เท่า เช่นเดียวกันกับค่าอนุภาคขนาดไม่เกิน 2.5 ไม่ครอน (Particulate matter 2.5, $PM_{2.5}$) ก็พบว่ามีความเข้มข้นในบริเวณรอบท่าอากาศยานมากกว่าพื้นที่อื่น ถึง 5 เท่า ต่อมาการศึกษาของ Koudis[41] ในปี ค.ศ. 2017 ทำการศึกษาในท่าอากาศยาน London Heathrow เป็นการศึกษาเชิงสังเกตเรื่องการลดการใช้พลังงานของการขึ้นบินด้วยแรงขับกำลังสูง (Thrust take-off) สามารถลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยก๊าซไนตริกออกไซด์ในอากาศได้ร้อยละ 10.7–47.7 และลดการปล่อยเขม่า Black Carbon ในอากาศร้อยละ 49.0–71.7

มีการศึกษาที่เน้นเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคารของท่าอากาศยานของ Zanni[13] ที่ตรวจวัดมลพิษทางอากาศภายในอาคารแบบต่อเนื่อง (Real time) พบว่า ความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซที่มีกลิ่น มีค่าสูงขึ้นสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่มีผู้โดยสารจำนวนมาก และมีความสัมพันธ์กับระดับมลพิษอากาศที่สูงขึ้นจากภายนอกอาคารอีกด้วย จากหลักฐานดังกล่าวอาจพอสรุปได้ว่ากิจกรรมการบินสามารถก่อให้เกิดมลพิษทาง

อากาศภายนอกอาคาร ซึ่งสามารถส่งผลต่อคุณภาพภายอากาศภายในอาคารท่าอากาศยานได้รวมถึงความหนาแน่นในการเดินทางของผู้โดยสาร ก็เป็นหนึ่งในปัจจัยที่เกี่ยวข้องเช่นกัน

การศึกษาของ Balaras[42] ที่ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2015 เรื่องระบบการระบายอากาศและเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ภายในท่าอากาศยาน Hellenic ประเทศกรีซ ได้สำรวจความพอใจด้านสภาพแวดล้อมของผู้โดยสารและผู้ปฏิบัติงาน 285 คน ผ่านแบบสอบถาม พบว่า คุณภาพอากาศและเสียงรบกวนเป็นเรื่องที่ถูกร้องเรียนมากที่สุดถึงร้อยละ 75 และ 78 ตามลำดับ ส่วนเรื่องแสงพบน้อยกว่าอยู่ที่ ร้อยละ 28 รวมถึงอุณหภูมิที่ร้อนเกินไปก็มีผลทำให้บุคคลภายในอาคารท่าอากาศยานได้รับความไม่สะดวกสบายเช่นกัน[43]

ที่ผ่านมาพบการศึกษาการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ศึกษาภายในอาคารท่าอากาศยานเพียงการศึกษาเดียวเท่านั้น Gupta[8] แต่เป็นหนึ่งในอาคารสำนักงานที่อยู่ในเขตการบินแต่ไม่ใช่อาคารผู้โดยสาร ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2017 ทำในท่าอากาศยาน Indira Gandu International airport ศึกษาในผู้ปฏิบัติงานซึ่งมีผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด 168 คน โดยจำแนกตามชั้นของอาคาร พบว่าชั้นที่มีปัญหามากที่สุดพบความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุจากอาคาร ปวดศีรษะร้อยละ 51 ง่วงซึมร้อยละ 50 และอาการทางเยื่อบุ ร้อยละ 33 โดยพบว่าอาจมีความสัมพันธ์กับการกรองอากาศจากภายนอกอาคารเนื่องจากเป็นชั้นที่มีประตูทางเข้าหลักและเมื่อนำกลุ่มอาการป่วยเหตุมาคำนวณเป็นคะแนน (SBS score) เฉลี่ยของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละชั้นพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงขึ้น

2.6 ระบบการระบายอากาศภายในอาคารและการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงจังหวัดเชียงราย

อาคารที่ได้วางแผนเข้าทำการขอเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาวิจัย คือ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย (Chiang Rai International Airport terminal) เปิดใช้อย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2535 มีขีดความสามารถในการรองรับผู้โดยสารได้ 3 ล้านคนต่อปี และสามารถรองรับอากาศยานขนาดใหญ่ เช่น Boeing-777, Boeing-787, Airbus A330 series, Airbus A340 series เป็นอาคารคอนกรีตสองชั้น มีพื้นที่ใช้ประโยชน์ 22,960 ตารางเมตร ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ (Interview) กับผู้ประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคารที่มีประสบการณ์ กล่าวว่า ท่าอากาศยานเชียงรายเป็นอาคารระบบปิด มีระบบการระบายอากาศและควบคุมการหมุนเวียนอากาศภายในอาคาร ด้วยเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ 6 เครื่อง เครื่องละ 500,000 BTU แบบทำความเย็นจากส่วนกลาง (Package Air Conditioning) มีช่องดูดอากาศภายในโถงอาคารที่ติดตั้งตามฝ้าเพดานหมุนเวียนสู่เครื่องปรับอากาศผ่านท่ออากาศ และปล่อยอากาศเย็นในจุดปล่อยอากาศที่กระจายตาม

จุดต่าง ๆ ภายในอาคาร โดยเครื่องปรับอากาศของท่าอากาศยานเชียงรายประชานุเคราะห์ ใช้ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ เพื่อไปแลกเปลี่ยนอากาศร้อนและอากาศเย็น ด้วยระบบคอยล์ร้อน โดยไม่ได้ใช้หอหล่อเย็นในกระบวนการ โดยใช้อากาศที่หมุนเวียนภายในอาคาร ไม่มีระบบการกรองฝุ่นและอนุภาคขนาดเล็ก และ ยังไม่มีระบบการเติมอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้าในโถงอาคาร

โดยมีการตรวจติดตามคุณภาพอากาศภายในอาคารเป็นประจำทุกปี ปีละหนึ่งครั้ง **ดัชนีที่ทำการตรวจวิเคราะห์ วิธีการตรวจและเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิเคราะห์** ตรวจวิเคราะห์คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality, IAQ) ตามมาตรฐาน SS 554: 2009 Singapore Standard "Code of Practice for Indoor Air Quality for Air Conditioned Buildings" และมาตรฐานเทียบเคียงที่เชื่อถือได้ จำนวน 13 พารามิเตอร์ ดังตารางที่ 6 และ ตารางที่ 7

ตารางที่ 6 รายการตรวจสภาพอากาศภายในอาคารท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย

	รายการ	**มาตรฐานการตรวจวัด/ เครื่องมือตรวจวัด[a]**
1	อุณหภูมิ (Temperature)	Hot-wire anemometer
2	ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)	Hot-wire anemometer
3	การเคลื่อนที่ของอากาศ (Air movement)	Hot-wire anemometer
4	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide, CO_2)	Real-time infra-red sensor
5	ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide, CO)	Real-time electrochemical sensor
6	อนุภาคที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$)	Laser scattering
7	อนุภาคที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10})	Laser scattering
8	ก๊าซโอโซน (Ozone, O_3)	Real-time Electrochemical sensor
9	ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde, HCHO)	Real-time Electrochemical sensor
10	สารอินทรีย์ประกอบระเหยง่าย (Total VOCs)	Real-time photoionization detector
11	เชื้อราวม (Total Fungal Count)	Bioaerosol impactor[b]
12	เชื้อแบคทีเรีย (Total Bacteria Count)	Bioaerosol impactor
13	เชื้อลีจิโอเนลลา (Legionella)	ISO 11731:2017[c]

หมายเหตุ a วิธีที่เทียบเคียงหรือสอดคล้องกับมาตรฐานของ NIOSH, OSHA, U.S.EPA หรือ ASHRAE

b วิธีมาตรฐานตาม SS 554: 2009 Singapore Standard "Code of Practice for Indoor Air Quality for Air Conditioned Buildings" เก็บตัวอย่างโดยใช้ ชุดเก็บตัวอย่างของ Andersen single-stage impactor หรือ เก็บตัวอย่างโดยปริมาณอากาศเท่ากัน

c วิธีมาตรฐานตาม ISO 11731:2017 specifies culture methods for the isolation of Legionella

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 7 ค่ามาตรฐานการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ใช้สำหรับท่าอากาศยานที่ศึกษา

รายการ	เกณฑ์มาตรฐาน	หน่วย	วัตถุประสงค์
อุณหภูมิ (Temperature)	24 – 26	℃	ประเมินค่าพารามิเตอร์ที่กำลังสบาย เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานและใช้บริการภายในพื้นที่
ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)	< 65 สำหรับอาคารใหม่ < 70 สำหรับอาคารที่มีอยู่	%RH	
การเคลื่อนที่ของอากาศ (Air movement)	0.10 – 0.30	m/s	
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide, CO_2)	ไม่มากกว่าอากาศภายนอกอาคาร 700	ppm	เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของระบบระบายอากาศ การซึมผ่านของอากาศภายในอาคาร และปริมาณสารปนเปื้อนที่สะสมในพื้นที่
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide, CO)	< 9	ppm	เพื่อให้ทราบว่าในพื้นที่มีปริมาณสารมลพิษปนเปื้อนมากน้อยเพียงใด และเพื่อเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานและใช้บริการภายในพื้นที่
ก๊าซโอโซน (Ozone, O_3)	< 0.1	ppm	
ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde, HCHO)	< 0.1	ppm	
สารอินทรีย์ประกอบระเหยง่าย (Total VOCs)	< 3000	ppb	
อนุภาคฝุ่นละออง - ขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) - ขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10})	< 35 < 50	mcg /m^3 mcg /m^3	เพื่อให้ทราบว่าในพื้นที่มีปริมาณฝุ่นละอองมากน้อยเพียงใด และเพื่อเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานและใช้บริการภายในพื้นที่
เชื้อรารวม (Total Fungal Count) และเชื้อแบคทีเรีย (Total Bacteria Count)	< 500	CFU /m^3	เพื่อให้ทราบถึงปริมาณจุลชีพที่แพร่กระจายในอากาศภายในพื้นที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยรายงานผลตรวจวัดคุณภาพอากาศประจำปีล่าสุด ที่สำรวจในวันที่ 1 – 2 มีนาคม พ.ศ. 2564 จากจุดสำรวจทั้งหมด 35 จุดแบ่งเป็น โถงผู้โดยสาร 7 จุด สำนักงาน 21 จุด อาคารดับเพลิง 4 จุด อาคารบำรุงรักษา 2 จุด หอบังคับการบิน 1 จุด พบว่าส่วนที่มีปัญหาดังนี้[14]

- $PM_{2.5}$ สูงกว่าเกณฑ์ มีจุดตรวจวัดไม่ผ่านเกณฑ์ 34 จุด จากจำนวนทั้งหมด 35 จุด คิดเป็นร้อยละ 97 ของจุดตรวจทั้งหมด
- PM_{10} สูงกว่าเกณฑ์ มีจุดตรวจวัดไม่ผ่านเกณฑ์ 29 จุด จากจำนวนทั้งหมด 35 จุด คิดเป็นร้อยละ 83 ของจุดตรวจทั้งหมด
- การเคลื่อนที่อากาศ (Air movement) ต่ำกว่าเกณฑ์ มีจุดไม่ผ่านเกณฑ์ 31 จุด จากจำนวนทั้งหมด 35 จุด คิดเป็นร้อยละ 89 ของจุดตรวจทั้งหมด
- อุณหภูมิไม่เหมาะสมมี 15 จุดคิดเป็นร้อยละ 43 ของจุดตรวจทั้งหมด

ด้านมลพิษทางอากาศภายในอาคารอื่น ๆ จากสารเคมีต่าง ๆ ไม่พบปัญหา ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด มีเล็กน้อยที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าเกณฑ์ 4 จุดคิดเป็นร้อยละ 11 และพบเชื้อราเกิน 6 จุด คิดเป็นร้อยละ 22 จากจุดตรวจทั้งหมด ดังแสดงในแผนภาพที่ 2

ภาพที่ 2 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารประจำปี พ.ศ. 2564 ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย

บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย (Research methodology)

3.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional study)

3.2 ประชากรที่ศึกษา

ผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ในระหว่างที่ทำการสำรวจช่วงเดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ. 2565 ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าและเกณฑ์คัดออก

3.3 เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย

- ผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย
- มีอายุการทำงานอย่างน้อย 3 เดือน
- มีอาชีพหลักปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยาน หรือ อย่างน้อยร้อยละ 50 ของชั่วโมงการทำงานทั้งหมด (20 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยาน

3.4 เกณฑ์การคัดออกจากการวิจัย

- ไม่ได้เข้าปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยาน มากกว่า 3 เดือน รวมถึงกรณีไปประจำการที่อื่น หรือ ทำงานจากที่พักอาศัย (Work from home)
- ไม่สมัครใจในการตอบแบบสอบถาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.5 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

เนื่องจากรูปแบบของงานวิจัย เป็นแบบพรรณนาชนิดภาคตัดขวาง การคำนวณขนาดตัวอย่างใช้สมการ Finite Population Proportions (Wayne W. 1995) จากสูตรคำนวณดังนี้

$$n = \frac{N_P(1-P)z^2_{1-\frac{\propto}{2}}}{d^2(N-1)+P(1-P)z^2_{1-\frac{\propto}{2}}}$$

โดยกำหนดค่า Z ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % = 1.96

N = จำนวนผู้ปฏิบัติงานจำนวนรวมทั้งหมด 944 คน

P = สัดส่วนความชุกของกลุ่มป่วยเหตุอาคาร = 0.21*

* จากงานวิจัยเรื่อง ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานคร[4]

d = acceptable error 5 % = 0.05

ในประเด็นเรื่องความชุกซึ่งเป็นจุดประสงค์หลักของการวิจัยได้ขนาดประชากรที่ศึกษา 201 คน คาดว่ามีผู้ไม่เข้าร่วมงานวิจัย (Non-response rate) ประมาณร้อยละ 30 จึงคำนวณเผื่อขนาดตัวอย่างได้ 288 คน แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ในการหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งจำเป็นจะต้องมีจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลจากประชากรที่ศึกษาทั้งหมดโดยไม่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

3.6 การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามชนิดให้ผู้ตอบกรอกข้อมูลเอง ในรูปแบบเอกสารออนไลน์ และกระดาษ (สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ไม่สะดวกในการกรอกแบบสอบถามผ่านระบบออนไลน์) โดยคณะผู้วิจัยจะทำหนังสือไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขออนุญาตการเข้าถึงผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย เมื่อได้รับการอนุญาตแล้ว คณะผู้วิจัยจะเดินทางไปยังสถานที่ศึกษาวิจัยและเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการชี้แจงข้อมูลโครงการวิจัย สอบถามเบื้องต้นว่าผู้ปฏิบัติงานดังกล่าวมีคุณสมบัติตรงกับเกณฑ์การคัดเลือกเข้าศึกษา ขออนุญาตผู้เข้าร่วมงานวิจัยในการยินยอมเข้าร่วมด้วยความสมัครใจก่อนทุกครั้ง และหากผู้เข้าร่วมงานวิจัยยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ให้ลงลายมือในหนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย จึงจะสามารถเริ่มทำแบบสอบถามตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.6.1 แบบสอบถาม

ประกอบด้วยชุดคำถาม แบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้

1) สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน เป็นแบบประเมินความรู้สึกไม่สุขสบายในสถานที่ปฏิบัติงาน ในประเด็นต่าง ๆ ประกอบด้วย กระแสลม อุณหภูมิ อากาศอับไม่ถ่ายเท อากาศแห้ง กลิ่นไม่พึงประสงค์ ไฟฟ้าสถิต กลิ่นบุหรี่ เสียงรบกวน แสง และฝุ่น

2) แบบประเมินอาการในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ประกอบด้วยอาการผิดปกติที่พบได้บ่อยในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 12 ข้อ อ่อนเพลีย รู้สึกหนักศีรษะ ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน รบกวนสมาธิในการทำงาน คันเคืองแสบตา คันหรือแน่นจมูกน้ำมูกไหล เสียงแหบเจ็บคอ ไอ ผิวแห้ง ผิวหนังศีรษะลอก และมือแห้งคันแดง

3) ข้อมูลด้านอาชีพและการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ตำแหน่งงาน ส่วนปฏิบัติงานตามโครงสร้าง ระดับขั้น ชั่วโมงการทำงานภายในอาคาร อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน และชั่วโมงการใช้คอมพิวเตอร์หรือหน้าจอมอนิเตอร์

4) แบบประเมินสภาพการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ความน่าสนใจของงาน ภาระงาน การได้รับการสนับสนุนจากเพื่อนร่วมงาน ความเครียดจากงาน และการปฏิบัติงานในกะกลางคืน

5) ข้อมูลพื้นฐานและปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ประวัติการสูบบุหรี่ โรคประจำตัว ระดับการศึกษา จำนวนชั่วโมงการนอนหลับ ระดับความเครียด

โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบสอบถามที่น่าสนใจและเลือกแบบสอบถามต้นแบบชื่อ “**MM040 NA**” ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่นิยมใช้ในการประเมินกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ที่พัฒนาโดยแผนกอาชีวเวชศาสตร์และสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย Örebro University Hospital ประเทศสวีเดน ซึ่งมีการทดสอบความเที่ยง (Retest reliability) ใน 500 คน ได้ค่า Kappa value ที่ 0.31 ถึง 0.59 (ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.45)[44] และ แปลเป็นภาษาไทยก่อนนำมาใช้โดยใช้เทคนิคการแปลแบบย้อนกลับ (back-translation) ด้วยวิธีการของบริสลิน[45] โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การแปลไปข้างหน้า (forward translation) โดย นพ.ศุภสิน วงศ์บุญตัน

ขั้นที่ 2 การตรวจสอบเครื่องมือวิจัยฉบับแปล โดย นพ.วิทวัส สุรวัฒนสกุล

ขั้นที่ 3 การแปลย้อนกลับ (backward translation) โดย น.ต.ศรุต พ่วงรักษา และ นายแทนวิวัฒน์ ใจกุณา

ขั้นที่ 4 การเทียบเคียงภาษาฉบับแปลย้อนกลับและต้นฉบับ

ซึ่งแบบสอบถามฉบับดังกล่าวคณะผู้วิจัยเป็นผู้แปลและพัฒนาเป็นฉบับภาษาไทยด้วยตนเองเพื่อใช้ในงานวิจัยนี้ เนื่องจากแบบสอบถามฉบับดังกล่าวยังไม่เคยได้รับการเผยแพร่มาก่อนจึงมีการวัดคุณภาพของแบบสอบถาม แบบสอบถามมีการตรวจสอบความตรง (Validity) ของเนื้อหาในฉบับแปลไทยโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านอาชีวเวชศาสตร์และอาชีวสุขศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ด้วยวิธี Item Objective Congruence (IOC) ได้ข้อคำถามมีค่าอยู่ในช่วง 0.67-1.00 ถือว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา และทดสอบหาค่าความเที่ยง (Reliability) ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในท่าอากาศยานแห่งหนึ่งที่ไม่ใช่ประชากรที่ศึกษาจำนวน 20 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach alpha coefficient) เท่ากับ 0.62 อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ก่อนนำแบบสอบถาม

3.6.2 ข้อมูลผลตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร

เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ที่ได้จากรายงาน “การตรวจติดตามคุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย ประจำปี 2565” ทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 2-4 มีนาคม

พ.ศ.2565 โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี[14] ทำการตรวจวัดด้วยอุปกรณ์มาตรฐาน ทำโดยผู้มีความชำนาญการใช้อุปกรณ์และสอบเทียบเครื่องมือวัดโดยอ้างอิงวิธีการตรวจตาม SS 554: 2009 Singapore Standard “Code of Practice for Indoor Air Quality for Air Conditioned Buildings”[46] ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกเฉพาะจุดที่มีผู้เข้าร่วมวิจัยปฏิบัติงานทั้งหมด 29 จุด โดยผู้เข้าร่วมงานวิจัยเป็นผู้เลือกตำแหน่งที่ทำงานด้วยตนเองโดยเลือกตำแหน่งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่นั้นนานที่สุดเป็นตัวแทนของคุณภาพอากาศของผู้เข้าร่วมงานวิจัยแต่ละคน

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จภาพ Stata/MP version 16 ข้อมูลทั่วไปเชิงปริมาณ สรุปและนำเสนอข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลเชิงคุณภาพ สรุปและนำเสนอโดยใช้ความถี่และร้อยละ วิเคราะห์สัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารด้วยวิธีการ Bivariate analysis เลือกใช้ Odds ratio เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปร แสดงเป็น Crude Odds ratio (COR) แล้วคัดเลือกเฉพาะตัวแปรที่มีค่า p-value น้อยกว่า 0.25 แล้วใช้วิธีการ Backward stepwise regression เพื่อคัดเลือกตัวแปรปัจจัยเข้าสู่การวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Multivariate analysis ด้วยสถิติ Multiple logistic regression ซึ่งทำการตรวจสอบตัวแปรปัจจัยพบว่าไม่มีสหสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ในขั้นตอนสุดท้ายผู้วิจัยนำเสนอความสัมพันธ์ด้วย Adjusted odds ratio (AOR) พิจารณาค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% Confident interval)

3.8 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เอกสารรับรองเลขที่ COA No.0521/2022 IRB No. 0078/65 ลงวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2565 โดยมีหลักที่ต้องพิจารณา ดังต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. หลักการให้ความเคารพในบุคคล (Respect for Person) ในการเข้าร่วมในโครงการวิจัยครั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการอธิบายรายละเอียดของวิจัยอย่างเพียงพอก่อนเข้าร่วมการวิจัย ได้รับอิสระในการตัดสินยินยอมเข้าร่วมในการวิจัย และสามารถถอนตัวจากงานวิจัยได้ทุกเมื่อ โดยในส่วนข้อมูลในการวิจัยที่ได้รับจากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับด้วยการเข้ารหัส ซึ่งผู้วิจัยจะเป็นผู้เดียวที่เข้าถึงรหัสได้ นอกจากนี้จะไม่มีการระบุชื่อ และที่อยู่ของผู้เข้าร่วมวิจัยในข้อมูลหรือแบบสอบถาม ในส่วนของการวิเคราะห์ผล และรายงานผลการวิจัย จะนำเสนอในภาพรวม เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ โดยจะไม่กระทบต่อผู้เข้าร่วมวิจัย และสถานที่ปฏิบัติงานที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสังกัดอยู่

2. หลักแห่งผลประโยชน์ (Beneficence) การวิจัยครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะไม่ได้รับประโยชน์โดยตรงใด ๆ จากการเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ แต่ผลการวิจัยจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งเป็น

ประโยชน์ต่อส่วนรวม ซึ่งสามารถนำผลการศึกษานี้ไปใช้ประกอบเป็นแนวทางการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพอากาศ และสุขภาพของคนทำงาน

3. หลักแห่งความยุติธรรม (Justice) ในการดำเนินโครงการนี้ ทุกคนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในหน่วยงานเดียวกันจะมีโอกาสในการได้รับเลือกเข้าโครงการฯ เท่ากัน มีเกณฑ์การคัดเข้าและออกจากการวิจัยอย่างชัดเจน ไม่มีผลประโยชน์ขัดกันในการดำเนินงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4 ผลการวิจัย (Research result)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย โดยศึกษาเรื่องความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทั้งปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน โดยการนำเสนอผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการเก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากรที่ศึกษา

ส่วนที่ 2 ลักษณะทั่วไปและจำนวนของการมีปัจจัยในแต่ละด้านของประชากรที่ศึกษา

ส่วนที่ 3 ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

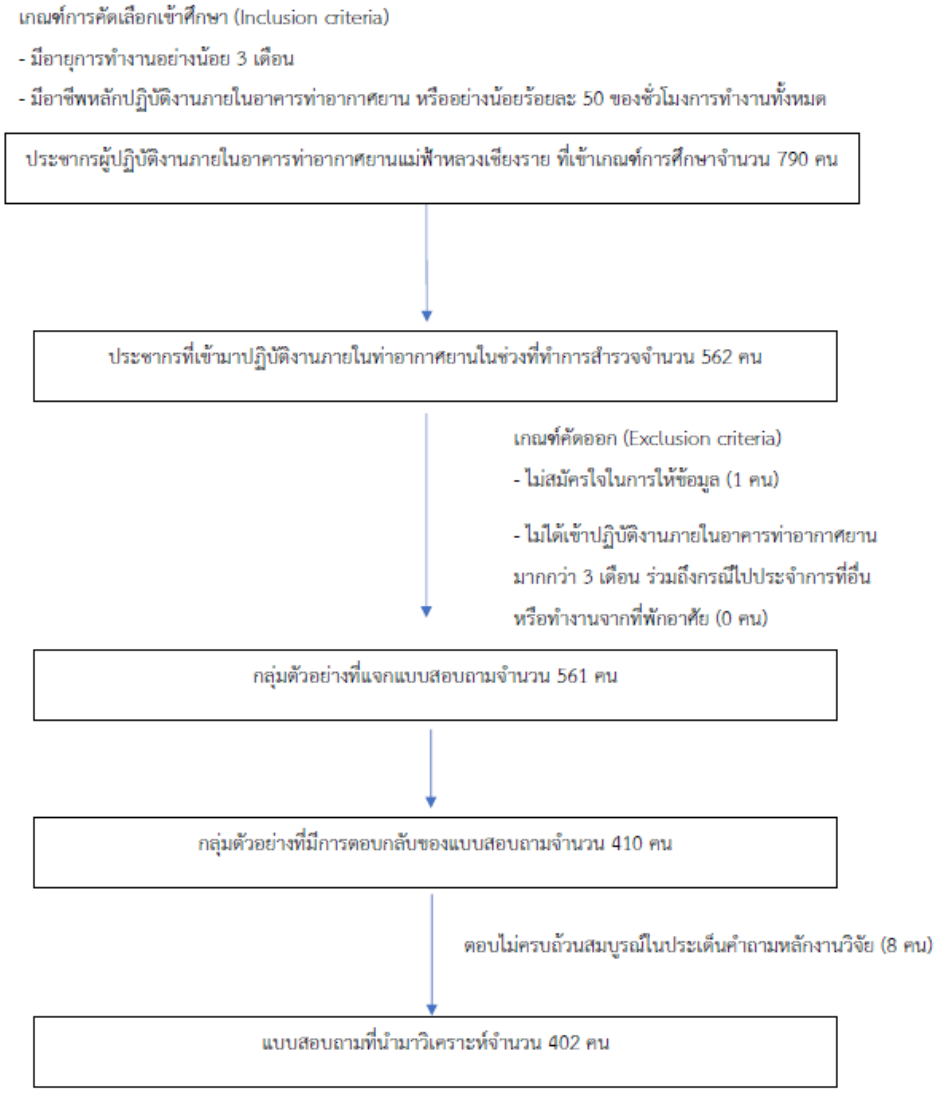
ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์กลุ่มย่อยที่น่าสนใจ

4.1 ผลการเก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากรที่ศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลโดยอาศัยการเดินแจกแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยเบื้องต้นมีผู้ที่เข้าเกณฑ์การรับเข้าการศึกษา 790 คนโดยประมาณ ในช่วงเวลาที่ผู้ศึกษาทำการสำรวจมีผู้ปฏิบัติงานเข้ามาปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานเป็นจำนวน 562 คน โดยมีผู้ไม่สมัครใจในการให้ข้อมูล 1 คน มีจำนวนประชากรที่ได้รับแบบสอบถามทั้งหมด 561 คน และมีผู้เข้าร่วมตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 410 คน คิดเป็นอัตราการร่วมการวิจัยร้อยละ 73.1 และเมื่อคัดแบบสอบถามที่ขาดความสมบูรณ์ของเนื้อหาในประเด็นคำถามหลักของงานวิจัยออก ทำให้เหลือจำนวนประชากรที่ศึกษาที่นำมาทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 402 คน ซึ่งมีจำนวนมากกว่าขนาดประชากรที่ศึกษาที่ได้จากการคำนวณดังแสดงในภาพที่ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 3 แผงผังแสดงจำนวนประชากรที่ศึกษาและการสูญหายของข้อมูลที่ทำการศึกษา

4.2 ลักษณะทั่วไปของประชากรที่ศึกษา

จากประชากรที่ศึกษาทั้งหมด 402 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีจำนวน 216 คน (ร้อยละ 53.7) เพศชาย มีจำนวน 186 คน (ร้อยละ 46.3) มีอายุเฉลี่ย 34.6 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.6 ปี) ซึ่งพบข้อมูลอายุไม่สมบูรณ์จากแบบสอบถามจำนวน 7 คน ส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ คืออยู่ระหว่าง 18.5 – 22.9 กก./ตร.ม. มีจำนวน 162 คน (ร้อยละ 40.6) ข้อมูลดัชนีมวลกายไม่สมบูรณ์จำนวน 3 คน ส่วนข้อมูลอื่น ๆครบถ้วนสมบูรณ์ ผู้ปฏิบัติงานมากกว่าครึ่งจบการศึกษาในระดับปริญญาตรี และปฏิเสธการสูบบุหรี่ โดยโรคประจำตัวที่พบมากที่สุดคือโรคภูมิแพ้ จำนวน 61 คน (ร้อยละ 15.2) ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ลักษณะทั่วไปของประชากรที่ศึกษาจำนวน 402 คน

ลักษณะทั่วไปของประชากรที่ศึกษา	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	216	53.73
ชาย	186	46.27
อายุ (N = 395)		
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	395	34.63 ± 9.58
ดัชนีมวลกาย (N = 399)		
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	399	23.79 ± 4.07
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	150	37.31
ปริญญาตรี	228	56.72
สูงกว่าปริญญาตรี	24	5.97
การสูบบุหรี่		
ไม่สูบบุหรี่	295	73.38
เคยสูบในอดีต ปัจจุบันไม่ได้สูบ	49	12.19
สูบบุหรี่อยู่	58	14.43
การดื่มแอลกอฮอล์		
ไม่ดื่มแอลกอฮอล์	144	35.82
ดื่มน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	161	40.05
ดื่มมากกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	97	24.13
โรคประจำตัวภูมิแพ้		
มี	61	15.17
ไม่มี	341	84.83
โรคประจำตัวหืด		
มี	8	1.99
ไม่มี	394	98.01
โรคประจำตัวไซนัสอักเสบ		
มี	4	1.0
ไม่มี	398	99.00
โรคประจำตัวทางผิวหนัง		
มี	9	2.24
ไม่มี	393	97.76

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลักษณะทั่วไปของประชากรที่ศึกษา	จำนวนคน	ร้อยละ
โรคประจำตัวความดันโลหิตสูง		
มี	37	9.20
ไม่มี	365	90.80
โรคประจำตัวเบาหวาน		
มี	11	2.74
ไม่มี	391	97.26
โรคประจำตัวไขมันในเลือดสูง		
มี	26	6.47
ไม่มี	376	93.53

ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานในประชากรที่ศึกษามีอาชีพรวมถึงตำแหน่งงานที่มีความหลากหลายพบว่าตำแหน่ง พนักงานรักษาความปลอดภัยเป็นตำแหน่งที่พบมากที่สุดจำนวน 165 คน (ร้อยละ 41.0) ส่วนใหญ่ทำงานมากกว่า 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีจำนวน 274 คน (ร้อยละ 68.2) มีระยะเวลาในการใช้จอมอนิเตอร์หรือคอมพิวเตอร์เฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 50 ของเวลางานทั้งหมด จำนวน 166 คน (ร้อยละ 41.3) มีจำนวนผู้ปฏิบัติงานภายในห้องหรือสถานที่เดียวกันเฉลี่ย 7.9 คน (น้อยสุด 1 คน มากสุด 20 คน) คะแนนความพอใจในงานเฉลี่ย 3.6 คะแนน คะแนนความหลากหลายของงานเฉลี่ย 3.6 คะแนน (1-5 คะแนน) และผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ใช้โทรศัพท์มือถือในการทำงานจำนวน 293 คน (ร้อยละ 72.9) ดังแสดงในตารางที่ 9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

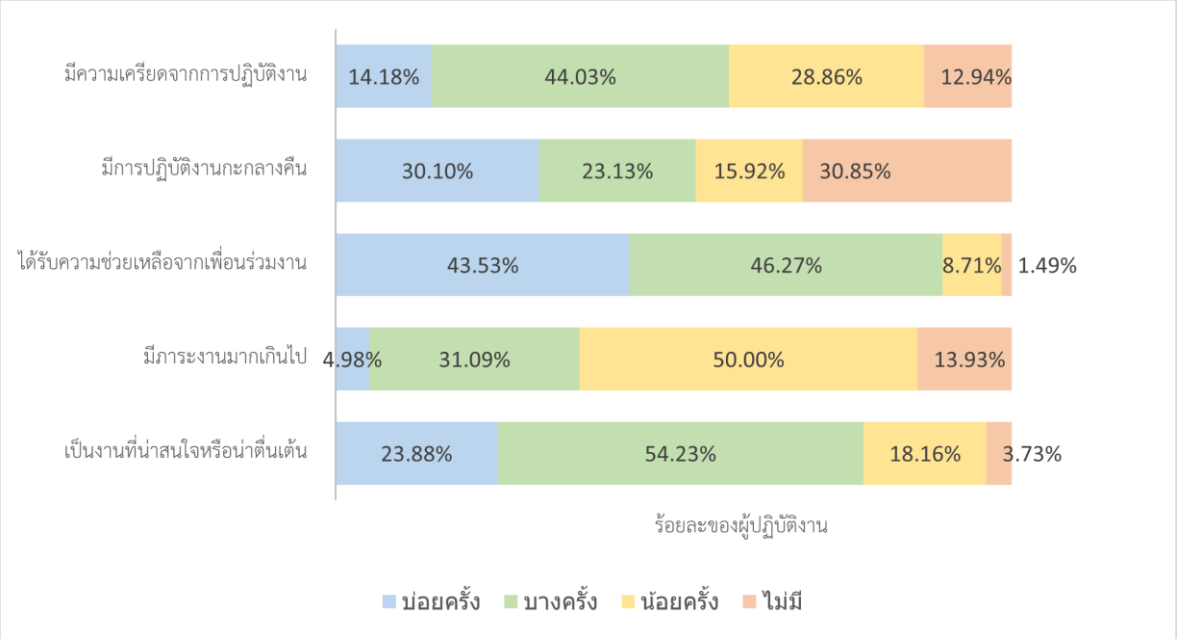
ตารางที่ 9 ลักษณะทั่วไปของประชากรที่ศึกษาจำนวน 402 คน

ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน	จำนวนคน	ร้อยละ
ตำแหน่งหรืออาชีพ		
หัวหน้างาน	13	3.23
งานบริการผู้โดยสาร	65	16.27
พนักงานรักษาความปลอดภัย	165	41.04
นักผจญเพลิง	28	6.97
พนักงานร้านค้า	42	10.45
พนักงานทำความสะอาด	29	7.21
งานเอกสาร เลขานุการ	13	3.23
อื่นๆ	47	11.69

ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน	จำนวนคน	ร้อยละ
ชั่วโมงการทำงาน		
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	402	46.06 ± 9.01
สัดส่วนเวลาการใช้จอคอมพิวเตอร์หรือมอนิเตอร์ต่อเวลางาน		
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	402	0.49 ± 0.35
จำนวนเพื่อนร่วมงานในห้องหรือสถานที่เดียวกัน		
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	402	7.90 ± 5.25
คะแนนความพอใจในงาน		
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	402	3.56 ± 0.85
คะแนนความหลากหลายของงาน		
ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	402	3.61 ± 0.90
มีการใช้เครื่องถ่ายเอกสาร		
มี	139	34.58
ไม่มี	263	65.42
มีการใช้พรินเตอร์		
มี	87	21.64
ไม่มี	315	78.36
มีการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด		
มี	134	33.33
ไม่มี	268	66.67
มีการใช้คอมพิวเตอร์		
มี	174	43.28
ไม่มี	228	56.72
มีการใช้จอมอนิเตอร์		
มี	136	33.83
ไม่มี	266	66.17
มีการใช้โทรศัพท์มือถือ		
มี	293	72.89
ไม่มี	109	27.11
มีการใช้วิทยุสื่อสาร		
มี	160	39.80
ไม่มี	242	60.20

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

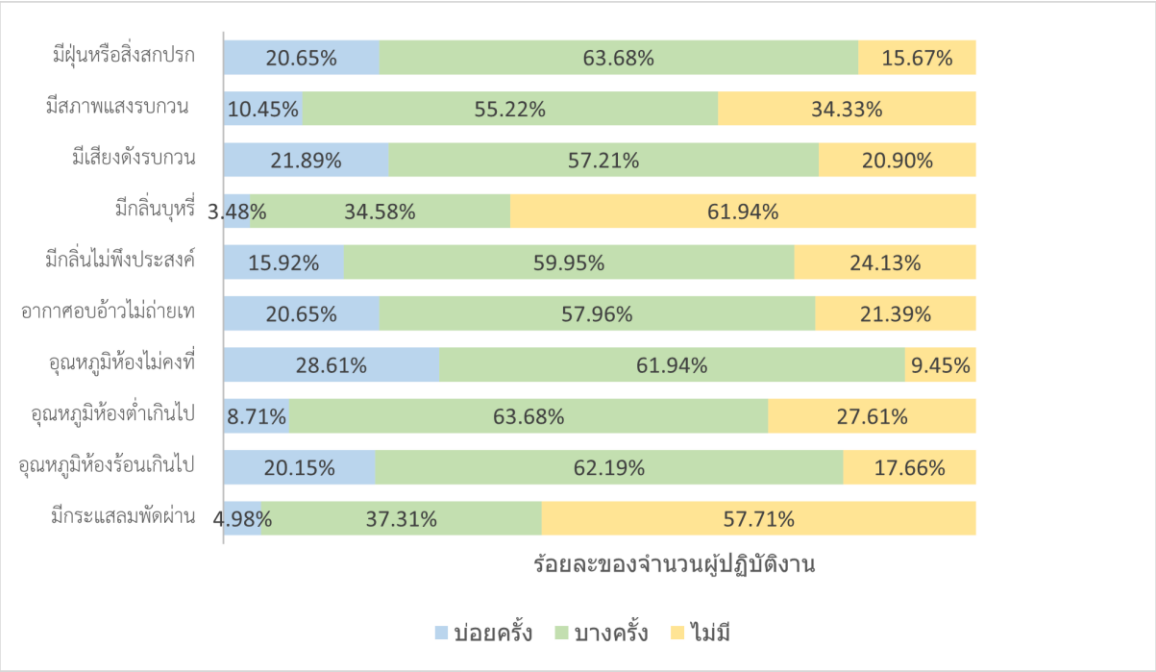
ส่วนผลการประเมินสภาพการปฏิบัติงาน ผู้เข้าร่วมงานการศึกษาตอบแบบสอบถามว่าการปฏิบัติงานของผู้เข้าร่วมการศึกษามีปัจจัยดังกล่าวหรือไม่ โดยมีตัวเลือกเป็น **“บ่อยครั้ง”** **“บางครั้ง”** **“น้อยครั้ง”** และ **“ไม่มีหรือไม่เคย”** พบว่าการได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงานเป็นปัจจัยที่พบ **“บ่อยครั้ง”** มากที่สุดเป็นจำนวน 175 คน (ร้อยละ 43.5) และภาระงานที่มากเกินไปเป็นปัจจัยที่พบบ่อยครั้งน้อยที่สุดจำนวน 20 คน (ร้อยละ 5) ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลประเมินสภาพการปฏิบัติงานของประชากรที่ศึกษาจำนวน 402 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมจากแบบสอบถามและผลตรวจสิ่งแวดล้อม โดยการใช้แบบสอบถามจะเป็นการสอบถามสิ่งที่ผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการทำงานว่ามีปัจจัยดังต่อไปนี้หรือไม่ พบว่าอุณหภูมิห้องไม่คงที่เป็นปัจจัยที่พบมากที่สุดโดยพบบ่อยครั้ง 115 คน (ร้อยละ 28.6) ส่วนปัจจัยที่พบน้อยที่สุดคือกลิ่นบุหรี่ซึ่งไม่พบ 249 คน (ร้อยละ 61.9) ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ผลการประเมินปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานของประชากรที่ศึกษา 402 คน

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารเป็นข้อมูลที่ได้จากรายงาน “การตรวจติดตามคุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย ประจำปี 2565” ทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 2-4 มีนาคม พ.ศ. 2565 โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกเฉพาะจุดที่มีผู้เข้าร่วมวิจัยปฏิบัติงานทั้งหมด 29 จุด ทำการตรวจวัดด้วยอุปกรณ์มาตรฐาน และทำโดยผู้มีความชำนาญการใช้อุปกรณ์ โดยอ้างอิงวิธีการตรวจตาม SS 554: 2009 Singapore Standard “Code of Practice for Indoor Air Quality for Air Conditioned Buildings” ได้ผลในภาพรวมดังตารางที่ 3 ซึ่งหากเทียบเกณฑ์ SS 554 : 2016 ของประเทศสิงคโปร์ฉบับล่าสุดที่กำหนดอุณหภูมิที่เหมาะสม (23-25 องศาเซลเซียส) พบว่ามีจุดผ่านเกณฑ์หรืออุณหภูมิเหมาะสม 19 จุด (ร้อยละ 65.5) ความชื้นสัมพัทธ์เหมาะสม 27 จุด (ร้อยละ 93.1) การเคลื่อนที่ของอากาศเหมาะสม 28 จุด (ร้อยละ 96.6) ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เหมาะสม 27 จุด (ร้อยละ 93.1) อนุภาคขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนเหมาะสม 19 จุด (ร้อยละ 65.5) อนุภาคขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนเหมาะสม 8 จุด (ร้อยละ 27.6) ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศเหมาะสม 28 จุด (ร้อยละ 96.6) ส่วนผลการตรวจวัด ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซโอโซน ฟอร์มัลดีไฮด์ สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ไม่พบค่าเกินเกณฑ์หรือไม่เหมาะสม ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (n = 29)

ดัชนีการตรวจวัด	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลต่ำสุด	ผลสูงสุด
อุณหภูมิห้อง	℃	24.32	1.09	22.7	27.3
ความชื้นสัมพัทธ์	%RH	49.20	8.40	38	74
การเคลื่อนที่ของอากาศ	m/s	0.06	0.08	0.01	0.44
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ppm	755	251.58	435	1839
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	ppm	< 1	< 1	< 1	< 1
อนุภาคที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน	mcg/m^3	35.34	11.76	21	68
อนุภาคที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	mcg/m^3	80.72	80.68	25	478
ก๊าซโอโซน	ppm	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
ฟอร์มัลดีไฮด์	ppm	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย	ppm	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
เชื้อแบคทีเรีย	CFU/m^3	115.03	184.96	17	1000

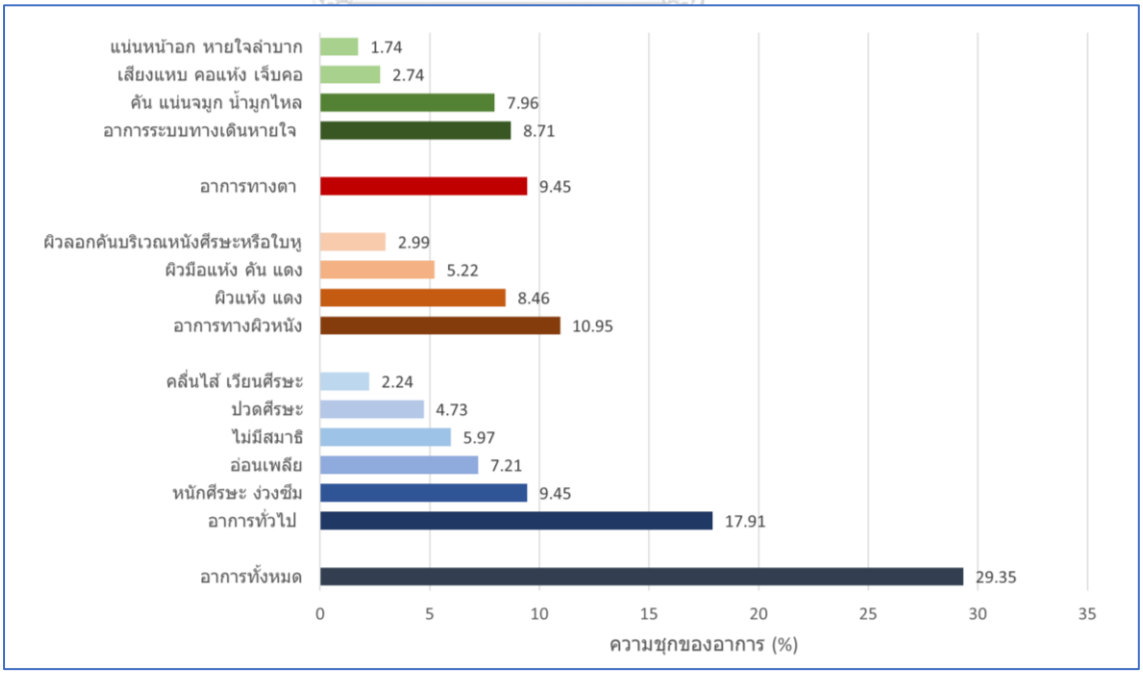
4.3 ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

เกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มผู้มีอาการป่วยเหตุอาคารในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย มีอาการที่เข้าได้กับอาการป่วยเหตุอาคารอาการใดอาการหนึ่งจากทั้งหมด 12 ข้อ ขณะที่อยู่ในอาคารปฏิบัติงานประกอบด้วย อาการทั่วไป คือ 1) อ่อนเพลีย 2) หนักศีรษะหรือง่วงซึม 3) ปวดศีรษะ 4) คลื่นไส้หรือเวียนศีรษะ 5) ไม่มีสมาธิ, อาการทางตา คือ 6) อาการคันตาหรือเคืองตาหรือแสบตา อาการระบบทางเดินหายใจ คือ 7) อาการคันจมูกหรือแน่นจมูกหรือน้ำมูกไหล 8) อาการเสียงแหบหรือคอแห้งหรือเจ็บคอ 9) อาการไอหรือแน่นหน้าอกหรือหายใจลำบาก, อาการทางผิวหนัง คือ 10) ผิวแห้งหรือแดง 11) ผิวลอกหรือคันบริเวณหนังศีรษะหรือใบหู และ 12) ผิวมือแห้งหรือคันหรือแดง อาการดังกล่าวต้องระบุความถี่ในการมีอาการ “มีอาการบ่อยครั้ง (ทุกสัปดาห์)” และระบุว่าอาการดังกล่าวดีขึ้นหลังจากออกจากอาคารที่ปฏิบัติงาน พบว่ามีผู้เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในการศึกษาครั้งนี้ทั้งสิ้น 118 คนจากจำนวนผู้เข้าร่วมการศึกษา 402 คน หรือคิดเป็นความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารโดยรวมร้อยละ 29.4 (95% CI = 24.9% - 34.1%) และมีความชุกของกลุ่มอาการนี้จำแนกตามระบบต่าง ๆ พบว่าอาการทั่วไปพบมากที่สุด 72 คน (ร้อยละ 17.9) รองลงมาคืออาการทางผิวหนัง 44 คน (ร้อยละ 11.0) อาการทางตาพบ 38 คน (ร้อยละ 9.5) และอาการทางเดินหายใจพบ 35 คน (ร้อยละ 8.7) ดังแสดงในตารางที่ 11 และภาพที่ 6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 11 ความถี่ในการมีอาการของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (n = 402)

อาการ	ความถี่ในการมีอาการขณะอยู่ในอาคารที่ปฏิบัติงาน			อาการดีขึ้นหลังออกจากอาคารที่ปฏิบัติงานเฉพาะผู้มีอาการบ่อยครั้ง
	มีอาการบ่อยครั้ง n (%)	มีอาการบางครั้ง n (%)	ไม่มีอาการ n (%)	
แน่นหน้าอก หายใจลำบาก	7 (1.74)	99 (24.63)	296 (73.63)	7 (1.74)
เสียงแหบ คอแห้ง เจ็บคอ	13 (3.23)	166 (41.29)	223 (55.47)	11 (2.74)
คัน แน่นจมูก น้ำมูกไหล	43 (10.07)	207 (51.49)	152 (37.81)	33 (7.96)
คัน เคือง แสบตา	45 (11.19)	204 (50.75)	153 (38.06)	38 (9.45)
ผิวลอก คันบริเวณหนังศีรษะหรือใบหู	21 (5.22)	74 (18.41)	307 (76.37)	12 (2.99)
ผิวมือแห้ง คัน แดง	35 (8.71)	110 (27.36)	257 (64.93)	21 (5.22)
ผิวแห้ง แดง	49 (12.19)	133 (33.08)	220 (54.73)	35 (8.46)
คลื่นไส้ เวียนศีรษะ	11 (2.74)	176 (43.78)	215 (53.48)	9 (2.24)
ปวดศีรษะ	23 (5.72)	234 (58.21)	145 (36.07)	19 (4.73)
ไม่มีสมาธิ	25 (6.22)	192 (47.76)	185 (46.02)	24 (5.97)
อ่อนเพลีย	34 (8.46)	253 (62.94)	115 (28.61)	29 (7.21)
หนักศีรษะ ง่วงซึม	45 (11.19)	238 (59.20)	119 (29.6)	38 (9.45)



ภาพที่ 6 ผู้เข้าเกณฑ์วินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจำแนกรายอาการและจำแนกตามระบบ

ตารางที่ 12 ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจำแนกตามห้องทำงานที่มีจุดตรวจวัดอากาศ

	ห้อง	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร n (%)					จำนวนคนทั้งหมด
		อาการทั่วไป	อาการทางทางเดินหายใจ	อาการทางตา	อาการทางผิวหนัง	อาการทุกระบบ	
1	โถงผู้โดยสาร (บริเวณ เคาน์เตอร์ Check-in)	1 (7.69)	0 (0.00)	1 (7.69)	1 (7.69)	2 (15.38)	13
2	โถงผู้โดยสาร (บริเวณ กลางอาคารผู้โดยสาร)	7 (10.77)	3 (4.62)	6 (9.23)	8 (12.31)	15 (23.08)	65
3	ห้องโถงผู้โดยสาร (บริเวณทิศใต้อาคารผู้โดยสาร)	1 (2.22)	1 (2.22)	2 (4.44)	1 (2.22)	5 (11.11)	45
4	ห้องผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ Gate 1-2	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (11.11)	0 (0.00)	1 (11.11)	9
5	ห้องผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ Gate 3-5	31 (27.19)	20 (17.54)	12 (10.53)	15 (13.16)	48 (42.11)	114
6	ห้องผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ	1 (25.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (25.00)	4
7	ห้องผู้โดยสารขาเข้าภายในประเทศ	1 (5.26)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (5.26)	19
8	ห้องผู้โดยสารขาเข้าระหว่างประเทศ	1 (12.50)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (12.50)	8
9	ห้องพักพนักงานตรวจค้น	1 (33.33)	1 (33.33)	1 (33.33)	1 (33.33)	1 (33.33)	3
10	สำนักงานส่วนพาณิชย์และการเงิน	5 (83.33)	1 (16.67)	1 (16.67)	3 (50.00)	5 (83.33)	6
11	สำนักงานส่วนกิจการพิเศษและมวลชนสัมพันธ์	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	1 (50.00)	2 (40.00)	2
12	สำนักงานส่วนพัสดุ	2 (40.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (40.00)	5
13	สำนักงานส่วนกฎหมายและทรัพยากรบุคคล	1 (20.00)	1 (20.00)	3 (60.00)	2 (40.00)	3 (60.00)	5
14	สำนักงานส่วนรักษาความปลอดภัย	1 (20.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (20.00)	5
15	สำนักงานส่วนห้องงานบัตร	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2
16	สำนักงานส่วนบริการท่าอากาศยาน	1 (12.50)	1 (12.50)	1 (12.50)	0 (0.00)	1 (12.50)	8
17	สำนักงานส่วนปฏิบัติการเขตการบิน	1 (16.67)	1 (16.67)	1 (16.67)	1 (16.67)	2 (33.33)	6
18	สำนักงานส่วนมาตรฐานท่าอากาศยาน	2 (22.22)	1 (11.11)	3 (33.33)	1 (11.11)	4 (44.44)	9
19	สำนักงานงานควบคุมคุณภาพการให้บริการ	2 (66.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (33.33)	2 (66.67)	3
20	ห้องประชาสัมพันธ์	1 (33.33)	0 (0.00)	1 (33.33)	0 (0.00)	1 (33.33)	3
21	ห้องพิธีการบิน	2 (50.00)	1 (25.00)	1 (25.00)	2 (50.00)	3 (75.00)	4
22	ห้อง CCTV	0 (0.00)	1 (25.00)	0 (0.00)	2 (50.00)	2 (50.00)	4
23	ห้อง AOC	2 (18.18)	1 (9.09)	1 (9.09)	1 (9.09)	2 (18.18)	11
24	คลินิกแพทย์	4 (44.44)	0 (0.00)	1 (11.11)	3 (33.33)	6 (66.67)	9
25	ห้อง ผู้บังคับบัญชาท่าอากาศยานเชียงราย	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
26	สำนักงานส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	1 (7.69)	1 (7.69)	0 (0.00)	1 (7.69)	2 (15.38)	13
27	ส่วนเตรียมความพร้อม ส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	0 (0.00)	1 (6.67)	1 (6.67)	0 (0.00)	2 (13.33)	15
28	ห้องฝึกอบรม ส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
29	สำนักงานส่วนบำรุงรักษา	3 (30.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (30.00)	10
	รวม	72 (17.91)	44 (10.95)	38 (9.45)	44 (10.95)	118 (29.35)	402

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้หาความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารโดยจำแนกตามห้องที่ปฏิบัติงานซึ่งมีจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารประจำอยู่แต่ละห้องอย่างน้อย 1 จุด ดังตารางที่ 12 พบว่า สำนักงานส่วนพาณิชย์และการเงิน เป็นห้องที่พบสัดส่วนกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารรวมทุกกลุ่มอาการสูงที่สุดร้อยละ 83.3 ซึ่งทั้งหมดแสดงอาการในกลุ่มอาการทั่วไป รองลงมาได้แก่ห้องพิธีการบิน พบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารรวมทุกกลุ่มอาการร้อยละ 75 ซึ่งกระจายตามอาการในหลาย ๆ ระบบ และอันดับ 3 ที่พบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากที่สุดได้แก่ สำนักงานงานควบคุมคุณภาพการให้บริการ เท่ากับ คลินิกแพทย์ ที่มีสัดส่วนกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารรวมทุกกลุ่มอาการร้อยละ 66.7 โดยแสดงเป็นอาการในกลุ่มอาการทั่วไปมากที่สุด และหากพิจารณาตามรายอาการพบว่า อาการในกลุ่มอาการทั่วไปพบมากที่สุด ณ ห้องสำนักงานส่วนพาณิชย์และการเงิน มีสัดส่วนผู้มีอาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในกลุ่มอาการทั่วไปร้อยละ 83.3 อาการทางเดินหายใจพบมากที่สุด ณ ห้องพักพนักงานตรวจค้น มีสัดส่วนผู้อาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในกลุ่มอาการทางเดินหายใจร้อยละ 33.3 อาการทางตาพบมากที่สุด ณ ห้องสำนักงานส่วนกฎหมายและทรัพยากรบุคคล มีสัดส่วนผู้อาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในกลุ่มอาการทางตาร้อยละ 60 และอาการทางผิวหนังพบมากที่สุด ณ ห้องสำนักงานส่วนพาณิชย์และการเงิน ห้องสำนักงานส่วนกิจการพิเศษและมวลชนสัมพันธ์ ห้องพิธีการบิน และห้อง CCTV มีสัดส่วนผู้อาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในกลุ่มอาการทางผิวหนังร้อยละ 50

4.4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

4.4.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร (Bivariate Analysis) คือปัจจัยต่าง ๆ ทั้งปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานกับการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ทดสอบโดยใช้สถิติ Chi-square และแสดงค่าเป็น Odds ratio กำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 โดยปัจจัยที่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ p-value < 0.05 มีดังนี้

<u>ปัจจัยระดับบุคคลที่พบความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร</u>

เพศหญิงมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าเพศชายเป็น 2.54 เท่า (1.62-4.02) ผู้มีอายุน้อยกว่า 40 ปี มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้มีอายุมากกว่า 40 ปีเป็น 3.51 เท่า (1.79-6.89) ผู้มีค่าดัชนีมวลกายตั้งแต่ 25 kg/m^2 หรือมีภาวะอ้วนมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารน้อยกว่าผู้มีค่าดัชนีมวลกายน้อยกว่า 25 kg/m^2 คิดเป็น 0.52 เท่า (0.31-0.84) ผู้มีโรค

ประจำตัวภูมิแพ้มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ไม่มีโรคประจำตัวภูมิแพ้ 2.01 เท่า (1.15-3.52) ผู้มีโรคประจำตัวปวดศีรษะไมเกรนมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ไม่มีโรคประจำตัวปวดศีรษะไมเกรน 2.02 เท่า (1.08-3.79) ซึ่งแม้อาการของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจะมีความใกล้เคียงกับผู้มีโรคประจำตัวปวดศีรษะไมเกรนและภูมิแพ้แต่พบว่าส่วนใหญ่ของผู้มีโรคประจำตัวอาการไม่ดีขึ้นหลังจากออกจากอาคารที่ปฏิบัติงาน ซึ่งไม่ถูกวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ดังนั้นอาการแสดงร่วมกันนี้จึงอาจไม่ใช่ประเด็นรบกวนผลการศึกษา ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับที่ต่ำกว่า 3.12 เท่า (1.88-5.18) ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ปัจจัยระดับบุคคลกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
เพศ				
หญิง	82 (37.96)	134 (62.04)	2.54 (1.62-4.02)	0.001*
ชาย	36 (19.35)	150 (80.65)	Ref.	
อายุ (n = 395)				
น้อยกว่า 40 ปี	105 (33.98)	204 (66.02)	3.51 (1.79-6.89)	0.001*
มากกว่า 40 ปี	11 (12.79)	75 (87.21)	Ref.	
ค่าดัชนีมวลกาย (n = 399)				
ตั้งแต่ 25 kg/m^2 (ภาวะอ้วน)	28 (20.59)	108 (79.41)	0.52 (0.31-0.84)	0.008*
น้อยกว่า 25 kg/m^2	88 (33.46)	175 (66.54)	Ref.	
สูบบุหรี่				
สูบบุหรี่ หรือ เคยสูบ	24 (22.43)	83 (77.57)	0.61 (0.36-1.03)	0.068
ไม่สูบบุหรี่	94 (31.86)	201 (68.14)	Ref.	
ดื่มแอลกอฮอล์				
ดื่ม	77 (29.84)	181 (70.16)	1.07 (0.68-1.67)	0.772
ไม่ดื่ม	41 (28.47)	103 (71.53)	Ref.	
โรคประจำตัวภูมิแพ้				
มี	26 (42.62)	35 (57.38)	2.01 (1.15-3.52)	0.015*
ไม่มี	92 (26.98)	249 (73.02)	Ref.	
โรคประจำตัวหอบหืด				
มี	3 (37.50)	5 (62.50)	1.45 (0.34-6.19)	0.611
ไม่มี	115 (29.19)	279 (70.81)	Ref.	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
โรคประจำตัวปวดศีรษะไมเกรน				
มี	20 (43.48)	26 (56.52)	2.02 (1.08-3.79)	0.028*
ไม่มี	98 (27.53)	258 (72.47)	Ref.	
โรคประจำตัวทางผิวหนัง				
มี	4 (55.56)	5 (44.44)	1.96 (0.52-7.42)	0.323
ไม่มี	114 (29.01)	279 (70.99)	Ref.	
โรคประจำตัวความดันโลหิตสูง				
มี	7 (18.92)	30 (70.64)	0.53 (0.23-1.25)	0.149
ไม่มี	111 (30.41)	254 (69.59	Ref.	
โรคประจำตัวไขมันในเลือดสูง				
มี	5 (19.23)	21 (80.77)	0.55 (0.20-1.51)	0.247
ไม่มี	113 (30.05)	263 (69.95)	Ref.	
โรคประจำตัวเบาหวาน				
มี	2 (18.18)	9 (81.82)	0.53 (0.11-2.48)	0.417
ไม่มี	116 (29.67)	275 (70.33)	Ref.	
ระดับการศึกษา				
ปริญญาตรีขึ้นไป	94 (37.30)	158 (62.70)	3.12 (1.88-5.18)	0.001*
ต่ำกว่าปริญญาตรี	24 (16.00)	126 (84.00)	Ref.	

* Significant if p-value < 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>ปัจจัยด้านการทำงานที่พบความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร</u>

ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ในงานมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ 1.49 เท่า (0.96-2.32) เช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติงานที่ใช้จอมอนิเตอร์มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ใช้จอมอนิเตอร์ 2.42 เท่า (1.55-3.78) ส่วนผู้ใช้วิทยุสื่อสารในงานมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารน้อยกว่าผู้ไม่ใช้วิทยุสื่อสารคิดเป็น 0.63 เท่า (0.40-0.99) ผู้ที่ใช้เวลามากกว่าร้อยละ 50 ของเวลางานในการใช้หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือจอมอนิเตอร์มีโอกาสที่จะพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ใช้เวลากับจอน้อยกว่าร้อยละ 50 ของเวลางาน 2.11 เท่า (1.37-3.27) ผู้ปฏิบัติงานในห้องหรือสถานที่ที่มีจำนวนผู้ปฏิบัติงาน 8-10 คน มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่มีจำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1-3 คน ในห้องหรือสถานที่เดียวกัน 2.91 เท่า (1.56-5.42) ส่วนผู้ปฏิบัติงานในห้องหรือสถานที่ที่มีจำนวนผู้ปฏิบัติงาน 4-7 คนมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่มีจำนวน

ผู้ปฏิบัติงาน 1-3 คน ในห้องหรือสถานที่เดียวกัน 2.13 เท่า (1.11-4.08) ผู้ที่พอใจในงานที่ปฏิบัติมาก (4-5 คะแนน) มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารน้อยกว่าผู้ที่พอใจในงานน้อยกว่า (1-3 คะแนน) คิดเป็น 0.54 เท่า (0.35-0.82) เช่นเดียวกันกับผู้ปฏิบัติงานกะกลางคืนมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารน้อยกว่าผู้ไม่มีการปฏิบัติงานกะกลางคืนคิดเป็น 0.62 เท่า (0.40-0.96) และ ผู้มีความเครียดจากงานมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่มีความเครียดจากงาน 2.77 เท่า ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
ตำแหน่งงาน				
หัวหน้างาน	3 (23.08)	10 (76.92)	0.58 (0.14-2.42)	0.455
งานบริการผู้โดยสาร	22 (33.85)	43 (66.15)	1.00 (0.45-2.19)	0.983
พนักงานรักษาความปลอดภัย	55 (33.33)	110 (66.67)	0.97 (0.49-1.92)	0.928
นักผจญเพลิง	4 (14.29)	24 (85.71)	0.33 (0.09-1.09)	0.069
พนักงานร้านค้าเอกชน	12 (28.57)	30 (71.43)	0.78 (0.31-1.91)	0.579
พนักงานทำความสะอาด	0	29 (100.00)	-	-
งานเอกสาร เลขานุการ	6 (46.15)	6 (53.85)	1.66 (0.48-5.78)	0.425
อื่นๆ	16 (46.15)	31 (53.85)	Ref.	
เวลาการปฏิบัติงานในอาคารต่อสัปดาห์				
มากกว่า 40 ชม.	88 (32.12)	186 (67.88)	1.55 (0.96-5.50)	0.076
ไม่เกิน 40 ชม.	30 (23.44)	98 (76.56)	Ref.	
มีการใช้เครื่องถ่ายเอกสาร				
มี	48 (34.53)	91 (65.47)	1.45 (0.93-2.27)	0.098
ไม่มี	70 (26.62)	193 (73.38)	Ref.	
มีการใช้พรินเตอร์				
มี	32 (36.78)	55 (63.22)	1.55 (0.94-2.55)	0.087
ไม่มี	86 (27.30)	229 (72.70)	Ref.	
มีการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด				
มี	45 (33.58)	89 (66.42)	1.35 (0.86-2.11)	0.189
ไม่มี	73 (27.24)	195 (72.76)	Ref.	
มีการใช้คอมพิวเตอร์				
มี	75 (32.89)	153 (67.11)	1.49 (0.96-2.32)	0.075*
ไม่มี	43 (24.71)	131 (75.29)	Ref.	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
มีการใช้จอมอนิเตอร์				
มี	57 (41.91)	79 (58.09)	2.4 (1.55-3.78)	0.001*
ไม่มี	61 (22.93)	205 (77.07)	Ref.	
มีการใช้โทรศัพท์มือถือ				
มี	90 (30.72)	203 (69.28)	1.28 (0.78-2.11)	0.326
ไม่มี	28 (25.69)	81 (74.31)	Ref.	
มีการใช้วิทยุสื่อสาร				
มี	38 (23.75)	122 (76.25)	0.63 (0.40-0.99)	0.046*
ไม่มี	80 (33.06)	162 (66.94)	Ref.	
เวลาในการใช้หน้าจอมอนิเตอร์หรือคอมพิวเตอร์				
มากกว่าร้อยละ 50 ของเวลางาน	64 (38.55)	102 (61.45)	2.11 (1.37-3.27)	0.001*
น้อยกว่าร้อยละ 50 ของเวลางาน	54 (22.88)	182 (77.12)	Ref.	
จำนวนผู้ปฏิบัติงานในห้องเดียวกัน				
มากกว่า 10 คน	22 (26.83)	60 (73.17)	1.66 (0.83-3.33)	0.154
8-10 คน	45 (39.13)	70 (60.87)	2.91 (1.56-5.42)	0.001*
4-7 คน	32 (32.00)	68 (68.00)	2.13 (1.11-4.08)	0.023*
1-3 คน	19 (18.10)	86 (81.90)	Ref.	
ความพอใจในการทำงาน				
มาก	47 (23.04)	157 (76.96)	0.54 (0.35-0.82)	0.005*
น้อย	71 (35.86)	127 (64.14	Ref.	
ความหลากหลายของงาน				
มาก	47 (23.04)	157 (76.96)	0.90 (0.55-1.38)	0.616
น้อย	71 (38.86)	127 (64.14)	Ref.	
เป็นงานที่น่าสนใจหรือน่าตื่นเต้น				
ใช่	93 (29.62)	221 (70.38)	1.10 (0.65-1.87)	0.712
ไม่	24 (27.59)	63 (72.41)	Ref.	
มีภาระงานมากเกินไป				
ใช่	81 (31.52)	176 (68.48)	1.34 (0.85-2.12)	0.205
ไม่	337 (25.52)	108 (74.48)	Ref.	
ได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงาน				
ใช่	102 (28.25)	259 (71.75)	0.62 (0.32-1.20)	0.154
ไม่	16 (39.02)	25 (60.98)	Ref.	
มีการปฏิบัติงานกะกลางคืน				
ใช่	53 (24.77)	161 (70.65)	0.62 (0.40-0.96)	0.032*
ไม่	65 (34.57)	123 (65.43)	Ref.	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
มีความเครียดจากการปฏิบัติงาน				
ใช่	88 (37.61)	149 (62.39)	2.77 (1.72-4.46)	0.001*
ไม่	30 (17.86)	138 (82.14)	Ref.	

* Significant if p-value < 0.05

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานที่พบความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ผู้ปฏิบัติงานในที่มีอากาศอบอ้าวไม่ถ่ายเท (บอยครั้งหรือน้อยครั้ง) มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ได้อยู่ในที่มีอากาศอบอ้าวไม่ถ่ายเท 1.91 เท่า (1.06-3.41) พบว่าการมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ กลิ่นบุหรี่ ฝุ่นหรือสิ่งสกปรกในสถานที่ปฏิบัติงานก็เป็นปัจจัยที่พบความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน (แบบสอบถาม) กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
มีกระแสลมพัดผ่าน				
มี	46 (30.67)	104 (69.33)	0.90 (0.58-1.41)	0.656
ไม่มี	72 (28.57)	180 (71.43)	Ref.	
อุณหภูมิห้องร้อนเกินไป				
มี	102 (30.82)	229 (69.18)	1.53 (0.84-2.80)	0.167
ไม่มี	16 (22.54)	55 (77.46)	Ref.	
อุณหภูมิห้องต่ำเกินไป				
มี	93 (31.96)	198 (68.04)	1.61 (0.97-2.69)	0.065
ไม่มี	25 (22.52)	86 (77.48)	Ref.	
อุณหภูมิห้องไม่คงที่				
มี	112 (94.92)	6 (5.08)	2.37 (0.96-5.83)	0.060
ไม่มี	252 (88.73)	32 (11.27)	Ref.	
อากาศอบอ้าวไม่ถ่ายเท				
มี	101 (31.96)	215 (68.04)	1.91 (1.06-3.41)	0.029*
ไม่มี	17 (19.77)	69 (80.23)	Ref.	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
มีกลิ่นไม่พึงประสงค์				
มี	104 (34.10)	201 (65.90)	3.06 (1.67-5.67)	0.001*
ไม่มี	14 (14.43)	83 (85.57)	Ref.	
มีกลิ่นบุหรี่				
มี	55 (35.95)	98 (64.05)	1.66 (1.07-2.56)	0.023*
ไม่มี	63 (25.30)	186 (74.70)	Ref.	
มีเสียงดังรบกวน				
มี	99 (31.19)	219 (68.87)	1.54 (0.88-2.72)	0.129
ไม่มี	19 (22.62)	65 (77.38)	Ref.	
มีสภาพแสงรบกวน				
มี	85 (32.20)	179 (67.80)	1.51 (0.94-2.41)	0.084
ไม่มี	33 (23.91)	105 (76.09)	Ref.	
มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก				
มี	109 (32.15)	230 (67.85)	2.84 (1.35-5.96)	0.006*
ไม่มี	9 (14.29)	54 (85.71)	Ref.	

* Significant if p-value < 0.05

ส่วนผลตรวจคุณภาพอากาศภายในอาคาร เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดเมื่อประเมินตามเกณฑ์ชี้วัดต่าง ๆ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมทำให้ การวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ดังกล่าวอาจทำให้ไม่ได้ผลการศึกษาที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้แบ่งข้อมูลที่ได้เป็น 3 กลุ่มตามการกระจายของข้อมูล โดยนำข้อมูลมาเรียงลำดับและแบ่งตาม Tertiles (T) เพื่อทราบปริมาณตัวชี้วัดต่าง ๆ ในแต่ละระดับที่แตกต่างกันว่ามีความสัมพันธ์กับความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารหรือไม่ ซึ่งผู้เข้าร่วมการศึกษาจะต้องเลือกสถานที่ปฏิบัติงานที่ผู้เข้าร่วมการศึกษาใช้เวลาทำงาน ณ จุดนั้นมากที่สุดเป็นตัวแทนของปัจจัยผลตรวจวัดคุณภาพอากาศของแต่ละบุคคล พบว่าผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานในอุณหภูมิสูง Tertile 3 (T3 ; 24.3-27.3 °C) มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่า ผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า T1 (22.9-23.5 °C) มากกว่า 2.97 เท่า (1.29-3.48) ส่วนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานในช่วงอุณหภูมิสูง T2 (23.6-24.2 °C) มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า T1 (22.9-23.5 °C) มากกว่า 2.00 เท่า (1.08-3.71) ความชื้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เช่นเดียวกับอนุภาคขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสปริมาณอนุภาคขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนที่ระดับสูงกว่า 114 มิลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (T3) มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสปริมาณอนุภาคขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนที่ระดับต่ำกว่า 62 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์

เมตร (T1) 2.16 เท่า (1.28-3.65) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันระหว่าง T2 และ T1 เช่นเดียวกับปริมาณแบคทีเรียในอากาศ ดังแสดงในตารางที่ 16 แม้ผลการศึกษาที่ได้ในขั้นตอน Bivariate analysis จะได้ผลการศึกษาที่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในการแปลผลและการนำไปใช้อาจต้องพิจารณาความเหมาะสม เพราะเนื่องจากกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารตามนิยามคือ ไม่ได้มีสาเหตุจากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งซึ่งทำให้การนำ Crude Odds ratio ที่เป็นการวิเคราะห์โดยตรงระหว่างตัวแปรตัวแปรทำนายและตัวแปรตาม ไปใช้วิเคราะห์อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนและผลที่ได้อาจเกิดความไม่สมเหตุผลทางด้านวิชาการได้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์โดยควบคุมหลายตัวแปรในขั้นตอนต่อไป คือ การวิเคราะห์พหุปัจจัยด้วยสถิติ Multiple logistic regression

ตารางที่ 16 ปัจจัยสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน (ผลตรวจคุณภาพอากาศ) กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งได้มาจากจุดตรวจคุณภาพอากาศของห้องที่พนักงานแต่ละคนทำงานนานที่สุด

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
อุณหภูมิห้อง				
24.3-27.3 ℃	25 (34.25)	48 (65.75)	2.97 (1.29-3.48)	0.003*
23.6-24.2 ℃	60 (35.50)	109 (64.50)	2.00 (1.08-3.71)	0.027*
22.9-23.5 ℃	33 (20.63)	127 (79.38)	Ref.	
ความชื้นสัมพัทธ์				
53-74 % RH	13 (14.44)	77 (85.56)	0.25 (0.13-0.48)	0.001*
49-52 % RH	20 (20.00)	80 (80.00)	0.37 (0.21-0.66)	0.001*
38-48 % RH	85 (40.09)	59.91 (127)	Ref.	
การเคลื่อนที่ของอากาศ				
0.10-0.44 m/s	15 (23.08)	50 (76.92)	0.81 (0.41-1.60)	0.541
0.06-0.10 m/s	64 (33.16)	129 (66.84)	1.33 (0.831-2.14)	0.232
0.01-0.05 m/s	39 (27.08)	105 (72.92)	Ref.	
ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์				
968-1839 ppm	4 (19.05)	17 (80.95)	1.12 (.35-3.54)	0.848
675-967 ppm	81 (42.41)	110 (57.59)	3.50 (2.18-5.61)	0.001*
435-674 ppm	33 (17.37)	157 (82.63)	Ref.	
ความเข้มข้น $PM_{2.5}$				
37-68 mg/m^3	13 (15.29)	72 (84.71)	0.52 (0.32-0.83)	0.007*
29-36 mg/m^3	39 (25.66)	113 (74.34)	0.27 (0.14-0.52)	0.001*
21-28 mg/m^3	66 (40.00)	99 (60.00)	Ref.	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปัจจัย	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร		Crude OR (95% CI)	p-value
	วินิจฉัย n (%)	ไม่วินิจฉัย n (%)		
ความเข้มข้น PM_{10}				
114-478 mg/m^3	49 (41.88)	68 (58.12)	2.16 (1.28-3.65)	0.004*
67-113 mg/m^3	32 (23.36)	105 (76.64)	0.91 (0.53-1.57)	0.746
25-62 mg/m^3	37 (25.00)	111 (75.00)	Ref.	
ปริมาณแบคทีเรีย				
175-1000 CFU/m^3	31 (23.13)	103 (76.87)	1.28 (0.59-2.80)	0.526
56-152 CFU/m^3	75 (33.33)	150 (66.67)	1.66 (1.01-2.70)	0.041*
17-55 CFU/m^3	12 (27.91)	31 (72.09)	Ref.	

* Significant if p-value < 0.05

แบ่งกลุ่มตามการกระจายของข้อมูล (**Tertiles)**

4.4.2 การวิเคราะห์พหุปัจจัย

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression ผู้วิจัยได้นำตัวแปรต้นที่สำคัญซึ่งได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอน Bivariate analysis ที่มีค่า p-value น้อยกว่า 0.25 จากการวิเคราะห์โดย Bivariate analysis ซึ่งได้จำนวนตัวแปรทั้งสิ้น 29 ตัวแปร ผู้ศึกษาจึงได้ทำการคัดเลือกตัวแปรอีกครั้งด้วยวิธี Backward stepwise regression ได้ตัวแปรทั้งหมดที่นำมาเข้าสมการ Multiple logistic regression 15 ตัวแปร โดยแบ่งเป็นปัจจัยระดับบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา โรคประจำตัวภูมิแพ้ ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน ได้แก่ เวลาในการทำงานภายในอาคาร เวลาในการใช้จอ การใช้เครื่องถ่ายเอกสาร การใช้จอมอนิเตอร์ ความพอใจในงาน การได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงาน ความเครียดจากการทำงาน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ การมีกลิ่นบุหรี่ การมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และปริมาณแบคทีเรียในอากาศ ซึ่งตัวแปรในสมการทุกตัวผ่านการตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นแบบพหุ (Multicollinearity) ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งจากการวิเคราะห์ไม่พบว่ามี ตัวแปรใดที่มีค่าสหสัมพันธ์มากกว่า 0.6 ดังนั้นจึงได้ทำการนำปัจจัยที่ผ่านการคัดเลือก เข้าสู่การวิเคราะห์ต่อไปคือการหาค่า VIF (Variance Inflation Factor) โดยพบว่ามีค่า 1.03 - 1.32 และมีค่า Tolerance 0.76-0.97 แปลได้ว่าตัวแปรต้นชุดนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันเอง เนื่องจากได้ค่า VIF จากการวิเคราะห์ไม่เกิน 10 และ Tolerance มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.1 ดังนั้นจึงสามารถนำตัวแปรทั้งหมดที่ผ่านการคัดเลือกมาเข้าสู่สมการเพื่อวิเคราะห์ต่อได้ ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Multiple logistic regression วิเคราะห์การ

วินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารกับตัวแปรต้นปัจจัยต่าง ๆ มีบางปัจจัยที่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% Confidence Interval) และ p-value < 0.05 ดังนี้

<u>ปัจจัยระดับบุคคล</u>

อายุ - ผู้ปฏิบัติงานที่มีไม่เกิน 40 ปี มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป 2.50 เท่า (95% CI = 1.15-5.41) เมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว

เพศ - ผู้ปฏิบัติงานที่เป็นเพศหญิง มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้มีอายุมากกว่า ผู้ปฏิบัติงานที่เป็นเพศชาย 1.94 เท่า (95% CI = 1.09-3.13) เมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว

ระดับการศึกษา - ผู้ปฏิบัติงานที่สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีขึ้นไป มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่า ผู้ปฏิบัติงานที่สำเร็จการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี 2.16 เท่า (95% CI = 1.29-3.63) เมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว

<u>ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน</u>

เวลาในการใช้งานหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือจอมอนิเตอร์ – ผู้ปฏิบัติงานที่มีระยะเวลาในการใช้หน้าจอมอนิเตอร์หรือคอมพิวเตอร์มากกว่าร้อยละ 50 ของเวลางานทั้งหมด มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่มีระยะเวลาในการใช้จอมอนิเตอร์ไม่เกินร้อยละ 50 ของเวลางานทั้งหมด 1.93 เท่า (95% CI = 1.09-3.10) เมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว

ความเครียดจากการปฏิบัติงาน – ผู้ปฏิบัติงานที่มีความเครียดจากการปฏิบัติงานบ่อยครั้งหรือบางครั้งมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีความเครียดจากการทำงานน้อยครั้งหรือไม่มีความเครียดจากการทำงาน 1.83 เท่า (95% CI = 1.04-3.20) เมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว

<u>ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม</u>

การมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ – ผู้ปฏิบัติงานที่มีการสัมผัสกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในสภาพแวดล้อมการทำงานมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิเสธการสัมผัสกลิ่นไม่พึงประสงค์ 2.20 เท่า (95% CI = 1.06-4.55) เมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร วิเคราะห์โดยใช้ Multiple Logistic Regression แสดงความสัมพันธ์ด้วย Adjusted Odds Ratio

ปัจจัย	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)	p-value
ปัจจัยระดับบุคคล			
อายุ			
≤ 40 ปี	3.51 (1.79-6.89)	2.50 (1.15-5.41)	0.021*
> 40 ปี	Ref.	Ref.	
เพศ			
หญิง	3.51 (1.79-6.89)	1.94 (1.09-3.13)	0.024*
ชาย	Ref.	Ref.	
ระดับการศึกษา			
ปริญญาตรีขึ้นไป	3.12 (1.88-5.18)	2.16 (1.29-3.63)	0.003*
ต่ำกว่าปริญญาตรี	Ref.	Ref.	
โรคประจำตัวภูมิแพ้			
มี	2.01 (1.15-3.52)	1.62 (0.83-3.19)	0.156
ไม่มี	Ref.	Ref.	
ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน			
เวลาการปฏิบัติงานในอาคารต่อสัปดาห์			
> 40 ชม.	1.55 (0.96-5.50)	1.68 (0.88-3.21)	0.117
≤ 40 ชม.	Ref.	Ref.	
มีการใช้เครื่องถ่ายเอกสาร			
มี	1.45 (0.93-2.27)	1.66 (0.93-2.96)	0.085
ไม่มี	Ref.	Ref.	
มีการใช้จอมอนิเตอร์			
มี	2.40 (1.55-3.78)	1.36 (0.79-2.36)	0.261
ไม่มี	Ref.	Ref.	
เวลาในการใช้หน้าจอมอนิเตอร์หรือคอมพิวเตอร์			
มากกว่าร้อยละ 50 ของเวลางาน	2.11 (1.37-3.27)	1.93 (1.09-3.10)	0.023*
น้อยกว่าร้อยละ 50 ของเวลางาน	Ref.	Ref.	
ความพอใจในงาน			
มาก	0.54 (0.35-0.82)	0.71 (0.41-1.23)	0.223
น้อย	Ref.	Ref.	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปัจจัย	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)	p-value
ได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงาน			
ใช่	0.62 (0.32-1.20)	0.51 (0.23-1.18)	0.116
ไม่ใช่	Ref.	Ref.	
มีความเครียดจากการปฏิบัติงาน			
ใช่	2.77 (1.72-4.46)	1.83 (1.04-3.20)	0.036*
ไม่ใช่	Ref.	Ref.	
ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม			
มีกลิ่นไม่พึงประสงค์			
มี	3.06 (1.67-5.67)	2.20 (1.06-4.55)	0.033*
ไม่มี	Ref.	Ref.	
มีกลิ่นบุหรี่			
มี	1.66 (1.07-2.56)	1.51 (0.87-2.60)	0.136
ไม่มี	Ref.	Ref.	
ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์			
968-1839 ppm	1.12 (0.35-3.54)	1.37 (0.36-5.17)	0.113
675-967 ppm	3.50 (2.18-5.61)	1.65 (0.89-3.08)	0.639
435-674 ppm	Ref.	Ref.	
ปริมาณแบคทีเรียในอากาศ			
175-1000	1.28 (0.59-2.80)	1.36 (0.51-3.66)	0.535
56-152	1.66 (1.01-2.70)	1.73 (0.89-3.36)	0.105
17-55	Ref.	Ref.	

* Significant if p-value < 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ (Conclusion, Discussion and Recommendation)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาสภาพปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย โดยศึกษาความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในกลุ่มประชากรที่ศึกษา และมีวัตถุประสงค์รองเพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงานที่มีแนวโน้มเกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ประชากรที่ศึกษาคือผู้ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ที่มีสถานภาพการจ้างงานเป็น 1) พนักงานประจำท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) 2) พนักงานจัดจ้างชั่วคราว 3) พนักงานสายการบิน และ 4) พนักงานจากสถานประกอบการเอกชนที่มีอายุระหว่าง 18 – 60 ปี บริบูรณ์ในวันที่ทำการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยเลือกทำการเก็บข้อมูลจากประชากรที่ศึกษาทุกคนโดยไม่มีการสุ่มตัวอย่าง โดยมีผู้ผ่านเกณฑ์เข้าร่วมการวิจัยทั้งสิ้น 790 คน มีพนักงานที่ไม่ได้เข้ามาปฏิบัติงานในช่วงที่ทำการสำรวจ 228 คน ไม่สมัครใจให้ข้อมูล 1 คน เหลือแจกแบบสอบถามทั้งสิ้น 561 ชุด ประชากรที่ศึกษาที่มีการตอบกลับแบบสอบถาม 410 คน และมีผู้ไม่ตอบกลับแบบสอบถาม 151 คน คิดเป็นอัตราการร่วมการวิจัยร้อยละ 73.1 และมีแบบสอบถามที่ตอบไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ในประเด็นคำถามหลักของการวิจัย 8 คน ทำให้เหลือจำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัยที่นำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ทั้งสิ้น 402 คน

เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย 1. แบบสอบถามซึ่งได้ถูกพัฒนามาจากการทบทวนวรรณกรรมโดยแปลและดัดแปลงจากแบบสอบถาม “MM040 NA”[44] ซึ่งเป็นที่นิยมในการศึกษากลุ่มอาคารป่วยเหตุอาคารในปัจจุบัน มีการตรวจสอบความตรง (Validity) ของเนื้อหาในแบบสอบถามโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวเวชศาสตร์ 3 ท่าน เนื้อหาในแบบสอบถามเป็นชุดคำถามประกอบด้วยแบบประเมินกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ข้อมูลด้านอาชีพและการปฏิบัติงาน และข้อมูลส่วนบุคคล 2. ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารเป็นข้อมูลที่ได้จากรายงาน “การตรวจติดตามคุณภาพอากาศภายในอาคาร ณ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย ประจำปี 2565”[47] ทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 2 ถึง 4 มีนาคม พ.ศ. 2565 ซึ่งครอบคลุมกับช่วงเวลาที่เครื่องมือแบบสอบถามอาการถามย้อนไปในช่วงสามเดือนก่อน ทำการตรวจวัดโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีซึ่งทำการตรวจวัดด้วยอุปกรณ์มาตรฐานและทำโดยผู้มีความชำนาญการใช้อุปกรณ์ โดยอ้างอิงตามมาตรฐานสากล ประกอบด้วยข้อมูลอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ การเคลื่อนที่ของอากาศ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความเข้มข้น $PM_{2.5}$ ความเข้มข้น PM_{10} ปริมาณแบคทีเรียในอากาศ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จภาพ Stata/MP version 16 (StataCorp. 2019 Stata Statistical Software: Release 16. College Station, TX: StataCorpLLC.)

5.1 สรุปผลการวิจัย

ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในผู้ปฏิบัติงานท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย เท่ากับร้อยละ 29.4 (95% CI = 24.9% - 34.1%) หากจำแนกอาการตามระบบพบว่ากลุ่มอาการที่พบมากที่สุดคืออาการทั่วไปพบร้อยละ 17.9 ลำดับถัดไปคืออาการทางผิวหนังร้อยละ 11.0 อาการทางตาร้อยละ 9.5 และ อาการทางเดินหายใจร้อยละ 8.7 ตามลำดับ

ผลการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ 15 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression พบว่ามีหลายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร โดยปัจจัยที่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) ดังนี้ ปัจจัยระดับบุคคลพบว่ากลุ่มอายุที่ไม่เกิน 40 ปี มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่ากลุ่มที่มีอายุมากกว่า [Crude OR (COR) = 3.51 (1.79-6.89), Adjusted OR (AOR) = 2.50 (1.15-5.41)] ระดับการศึกษาตั้งแต่ปริญญาตรีขึ้นไปมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้มีระดับการศึกษาต่ำกว่า [COR = 3.12 (1.88-5.18), AOR = 2.16 (1.29-3.63)] และเพศหญิงมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าเพศชาย [COR = 2.54 (1.62-4.02), AOR = 1.94 (1.09-3.13)] เมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้วตามลำดับ ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานพบว่าเวลาในการใช้หน้าจอมากกว่าครึ่งของเวลางานมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ใช้เวลากับหน้าจอน้อยกว่า [COR =2.11 (1.37-3.27), AOR = 1.93 (1.09-3.10)] และผู้มีความเครียดจากการปฏิบัติงานสูงมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้มีความเครียดจากการปฏิบัติงานน้อยกว่า [COR = 2.77 (1.72-4.46), AOR = 1.83 (1.04-3.20)] อย่างมีนัยสำคัญเมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว ส่วนปัจจัยจากสภาพแวดล้อมพบว่าผู้ปฏิบัติงานสถานที่ที่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่า [COR =3.06 (1.67-5.67), AOR = 2.20 (1.06-4.55)] อย่างมีนัยสำคัญเมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว ส่วนผลตรวจคุณภาพอากาศภายในอาคารโดยการวิเคราะห์ Multivariate analysis ยังไม่ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยดังกล่าวผ่านการทดสอบทางสถิติแล้วไม่พบความสัมพันธ์กันเองระหว่างปัจจัย

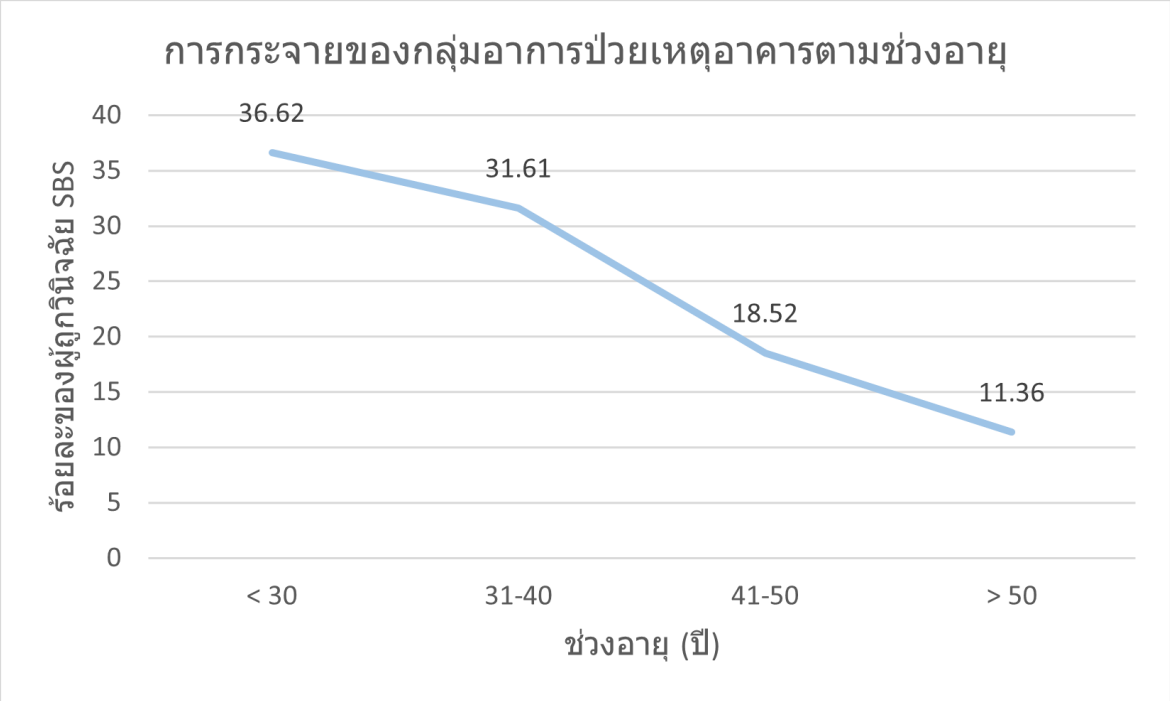
5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

สำหรับจุดประสงค์แรกเรื่องการศึกษาขนาดของปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในการวิจัยครั้งนี้พบความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร อยู่ที่ร้อยละ 29.4 (95% CI = 24.9% - 34.1) เป็นจำนวนผู้ได้รับผลกระทบซึ่งไม่น้อยเมื่อเทียบกับงานวิจัยในอดีตเช่น ผลการศึกษาของ ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล ที่ทำการศึกษาในผู้ที่ปฏิบัติงานในอาคารสำนักงานของอาคารสูงของรัฐและรัฐวิสาหกิจ 5 อาคารในกรุงเทพมหานคร พบความชุกอยู่ที่ร้อย 20.6[4] ซึ่งทำการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า “ผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยานมีความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ไม่น้อยกว่าผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารลักษณะอื่น ๆ ที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้” ด้วยสถิติ 2 proportions one tailed (95% CI) พบว่า สัดส่วนความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในงานวิจัยนี้มากกว่าความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในงานวิจัยก่อนหน้าอย่างมีนัยสำคัญ (P-value < 0.001) นอกจากนี้ในการศึกษาอื่น ๆ พบว่าความชุกของผู้ปฏิบัติงานในอาคารสำนักงาน การศึกษาของ จิตรลดา ต้นพรหม ที่ทำการศึกษาในเจ้าหน้าที่และพนักงานทุกคนที่ปฏิบัติงานภายในอาคารของโรงพยาบาลกลาง พบความชุกอยู่ที่ร้อยละ 24.6[48] และการศึกษาของ เมธา กาญจน์นิรันดร์ ที่ศึกษาในอาคารสำนักงานกรมแพทย์ทหารบก พบความชุกอยู่ที่ร้อยละ 19.7[49] แสดงถึงผลกระทบของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่มีในประเทศไทยสามารถพบได้ไม่แตกต่างกับการวิจัยในต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นอาคารสูง อาคารสำนักงาน โรงพยาบาล หรือแม้กระทั่งอาคารขนส่งสาธารณะอย่างอาคารท่าอากาศยานดังผลที่ปรากฏในการวิจัยนี้ เนื่องจากการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารยังไม่มีวิธีวินิจฉัยมาตรฐาน (Gold standard) ความแตกต่างของเกณฑ์การวินิจฉัยของแต่ละงานวิจัยจึงอาจมีส่วนทำให้ความชุกที่พบมีความแตกต่างกันได้ ยกตัวอย่างงานวิจัยในต่างประเทศของ Dhungana ที่ศึกษาในกลุ่มผู้ทำงานในธนาคารที่ประเทศเนปาลซึ่งใช้เกณฑ์วินิจฉัยเดียวกันกับวิจัยฉบับนี้ พบความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารอยู่ที่ร้อยละ 47.6 นอกจากนั้นกลุ่มอาการที่พบมากที่สุดคือกลุ่มอาการทั่วไป ซึ่งให้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับการวิจัยนี้[9] เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Azuma K. ที่ศึกษาในกลุ่มคนทำงานประเทศญี่ปุ่นพบความชุกของกลุ่มอาการทั่วไปมากที่สุดที่ร้อยละ 14.4[50] เนื่องจากกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมีความหลากหลายในแง่อาการที่แตกต่างกันในหลายระบบ หากต้องการให้ความสำคัญกับกลุ่มอาการใดก่อน ผู้วิจัยเสนอให้เลือกกลุ่มอาการที่มีความชุกมากที่สุดคือ “กลุ่มอาการทั่วไป” เป็นกลุ่มอาการสำคัญในการพิจารณา

5.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

อายุ เป็นปัจจัยระดับบุคคลที่พบความสัมพันธ์กับความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร โดย กลุ่มอายุที่ไม่เกิน 40 ปี มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่ากลุ่มที่มีอายุมากกว่า 2.50 เท่า ซึ่งเมื่อจำแนกกลุ่มอายุต่าง ๆ กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารพบว่า อายุที่มากขึ้นเป็นปัจจัยที่มีการแปรผกผันกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ดังภาพที่ 7 ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล และ Gupta[51] อาจเนื่องจากงานของผู้ปฏิบัติงานที่อายุน้อยที่มีความเครียดสูงซึ่งมีผลต่ออาการปวดศีรษะซึ่งเป็นหนึ่งในอาการของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร[52]

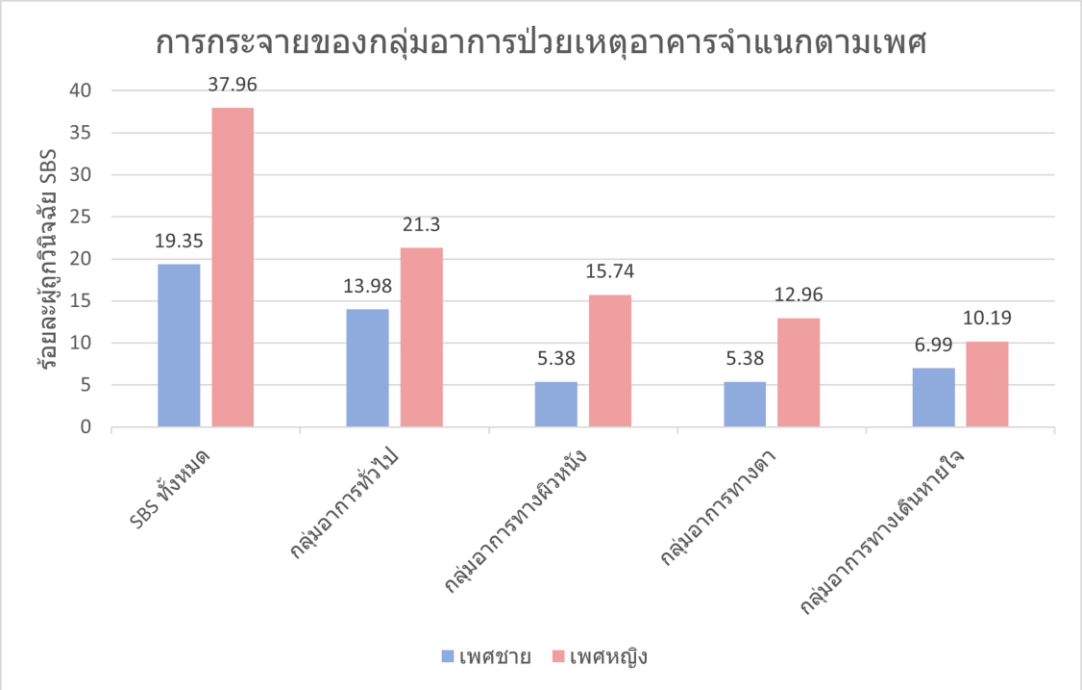


CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 7 การกระจายของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารตามช่วงอายุ

เพศ การวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งสองเพศจำนวนใกล้เคียงกันเป็นเพศหญิงร้อยละ 53.7 เพศชายร้อยละ 46.3 พบว่าเพศหญิงมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าเพศชายประมาณ 1.94 เท่า สอดคล้องกับผลการศึกษาของฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล และ Gupta หลายการศึกษาพบว่าจากการทบทวนไม่พบการศึกษาใดที่เพศชายมีความสัมพันธ์กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าเพศหญิงอย่างชัดเจน ผู้วิจัยได้แสดงจำนวนผู้ถูกวินิจฉัยกลุ่มป่วยเหตุอาคารและกลุ่มอาการที่เข้าได้จำแนกตามเพศดังแสดงใน ภาพที่ 8 พบว่าเพศหญิงมีสัดส่วนที่จะแสดงอาการทางผิวหนังที่เข้ากับอาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าเพศชายมากที่สุดประมาณ 2.93 เท่า เมื่อเทียบกับอาการอื่นๆ การศึกษาของ Karvala อธิบายว่าเพศหญิงอาจรับความรู้สึกเรื่องกลิ่นและสังเกตุอาการผิดปกติได้

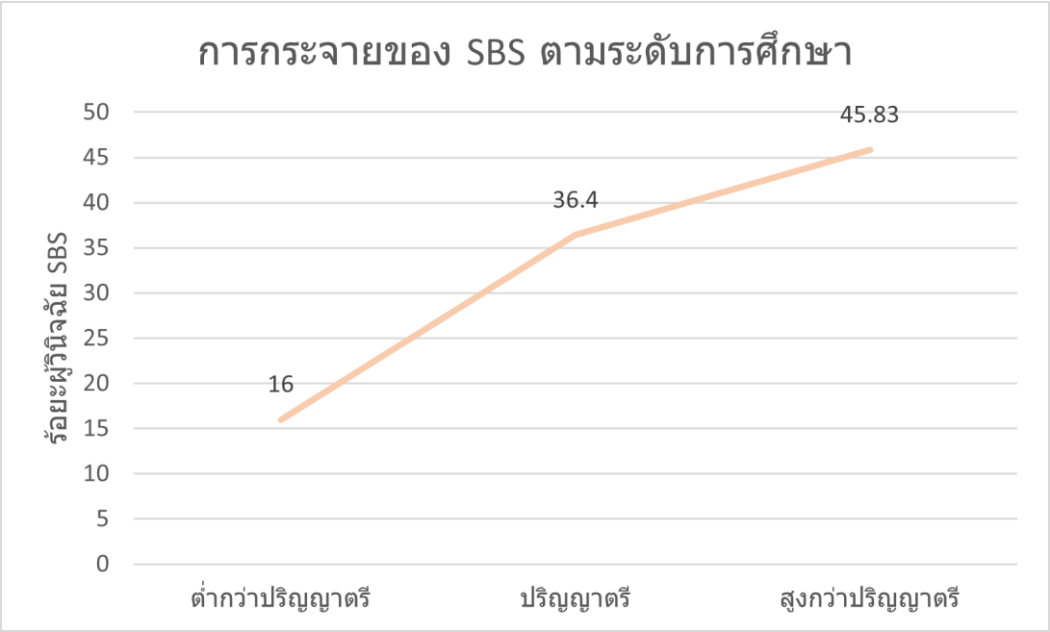
ดีกว่าเพศชาย ซึ่งยังไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับการรับกลิ่นไม่พึงประสงค์ในการวิจัยนี้ การศึกษาของ Azumaสรุปว่า ปัจจัยเพศหญิงมีความสัมพันธ์ต่อกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจริงแต่ยังไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน[53] และเพศหญิงมีแนวโน้มที่จะแสดงอาการเหนื่อย ไม่มีแรง ปวดศีรษะที่สัมพันธ์กับอาการทางจิตสังคมมากกว่าเพศชาย[50]



ภาพที่ 8 แสดงการกระจายของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจำแนกตามเพศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การศึกษา เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เป็นที่น่าสนใจว่าหากแบ่งระดับการศึกษาเป็น 3 กลุ่มคือ สูงกว่าปริญญาตรี,ปริญญาตรีและต่ำกว่าปริญญาตรี ที่ระดับการศึกษาที่สูงขึ้นสามารถพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่า ดังภาพที่ 9 ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะว่าผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงกว่ามีแนวโน้มที่จะได้รับตำแหน่งงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบสูงและมีความเครียดจากการทำงานได้มากกว่ารวมถึงอาจมีการสังเกตอาการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับตนเองมากกว่า เนื่องจากเป็นปัจจัยหนึ่งที่ยังไม่ปรากฏในงานวิจัยอื่น ๆ จึงไม่สามารถเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างกับการวิจัยที่ผ่านมาได้มากนัก

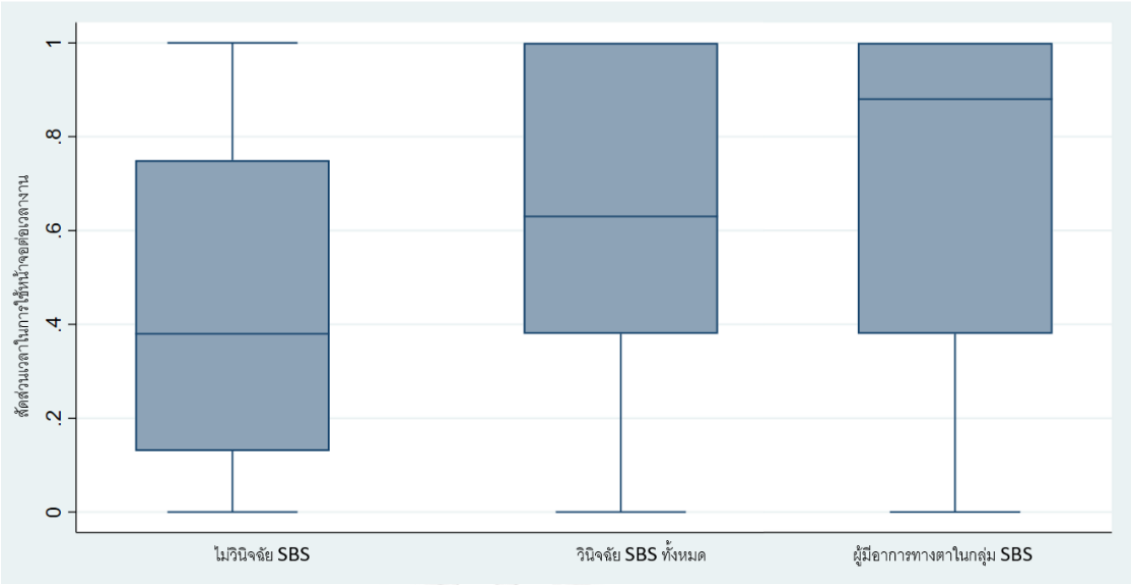


ภาพที่ 9 แสดงการกระจายของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารตามระดับการศึกษา

การใช้เวลากับหน้าจอ ไม่ว่าจะเป็นจอมอนิเตอร์ (จอของเครื่องสแกนสัมภาระหรือจอกล้องวงจรปิด) หรือจอคอมพิวเตอร์พบว่าระยะเวลาในการใช้จอที่นานกว่ามีโอกาสในการพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่า โดยเฉพาะกลุ่มอาการทางตา ดังแสดงในภาพที่ 10 ปัจจัยนี้ยังไม่ปรากฏในงานวิจัยก่อนหน้า แต่ใกล้เคียงกับระยะเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิจัยของฉัตรชัย เอกปัญญา สกุล ซึ่งให้ผลสอดคล้องกันและการศึกษาของ Gupta ซึ่งพบความสัมพันธ์เชิงบวกเป็นเส้นตรงระหว่างเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญซึ่งสามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขหน้างานได้โดยเฉพาะผู้มีอาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทางตา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความเครียดจากการปฏิบัติงาน ความเครียดและแรงกดดันจากงานเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่สำคัญซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของจิตรลดา ต้นพรหมที่พบว่าความเครียดมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [COR = 1.77 (1.04, 2.99)][48] นอกจากนี้การได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงานและความพึงพอใจในงานก็อาจเป็นปัจจัยที่สำคัญกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้แม้ในการวิจัยนี้จะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญก็ตาม ดังการศึกษาของ Dhungana ที่พบว่าความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงานพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารน้อยลงโดยเฉพาะอาการทางตาได้ [COR = 0.27 (0.10, 0.79)][9] นอกจากการดูแลเรื่องอุปกรณ์และวิธีการทำงานแล้ว ปัจจัยด้านจิตสังคมในสถานปฏิบัติงานก็เป็นปัจจัยที่สำคัญในการดูแลกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร



ภาพที่ 10 สัดส่วนเวลาในการใช้หน้าจอต่อเวลางานของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

<u>กลิ่นไม่พึงประสงค์</u> เป็นปัจจัยจากสภาพแวดล้อมเดียวในงานวิจัยนี้ที่พบความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในการวิเคราะห์แบบ Multiple logistic regression พบว่าผู้ปฏิบัติงานสถานที่ที่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์รบกวนมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่า 2.20 เท่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sayan และ Gupta โดยเฉพาะกลิ่นสี กลิ่นจากขยะหรือกลิ่นจากเชื้อราที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ซึ่งงานวิจัยนี้ยังไม่ได้แยกชัดเจนว่ากลิ่นไม่พึงประสงค์นี้คือกลิ่นอะไรอาจเป็นประเด็นสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป[54]

งานวิจัยนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลตรวจคุณภาพอากาศภายในอาคารกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามผลตรวจคุณภาพอากาศภายในอาคารยังคงอาจเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ จากข้อมูลที่ได้จากการวิจัยวิเคราะห์แบบ Bivariate analysis พบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารสอดคล้องกับงานวิจัยของ Surawattanasakul ที่แนะนำว่าการเพิ่มการไหลเวียนของอากาศและการควบคุมปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับต่ำกว่า 700 ppm สามารถที่จะป้องกันกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้[55] และหากพิจารณาจุดตัดก๊าซของคาร์บอนไดออกไซด์ตามคำแนะนำของ American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) ที่แนะนำระดับ “คาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารไม่เกิน 800 ppm”[56] พบว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า 800 ppm มีความสัมพันธ์ทางบวกกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [COR = 2.35 (1.52-3.65), AOR (0.87-1.63)]

5.2.3 ลักษณะเฉพาะของกลุ่มประชากรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้

เนื่องจากการวิจัยนี้ศึกษาในประชากรกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในท่าอากาศยานทำให้มีความแตกต่างกับประชากรที่ศึกษาก่อนหน้าซึ่งมักทำในอาคารสำนักงาน โดยสามารถแยกเป็นประเด็นดังนี้

ความหลากหลายของอาชีพกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

เนื่องจากในท่าอากาศยานมีผู้ปฏิบัติอาชีพที่มีความหลากหลายมากกว่าอาคารสำนักงาน ทำให้สามารถทดสอบความสัมพันธ์ของแต่ละอาชีพกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่แม้จะไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็พบข้อมูลที่น่าสนใจว่าอาชีพพนักงานทำความสะอาด 29 คนไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเลย อาชีพนักผจญเพลิงซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศชายพบกลุ่มอาการป่วยเหตุไม่มาก [COR = 0.33 (0.09, 1.09)] เมื่อเทียบกับอาชีพอื่น ๆ ส่วนอาชีพที่มีแนวโน้มพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากที่สุดคือ อาชีพที่ทำงานเอกสารและเลขานุการ [COR = 1.66 (0.48-5.78)] และเมื่อเทียบกันระดับหัวหน้าหรือผู้จัดการซึ่งต้องเดินทางและประชุมมากว่าพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [COR = 0.58 (0.14-2.42)] อาจเป็นไปได้ว่าอาชีพหรืองานที่มีการเคลื่อนไหวมากกว่ามีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารน้อยกว่าเป็นประเด็นที่น่าสนใจต่อไป และอาจนำมาซึ่งมาตรการที่สำคัญในการป้องกันกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

การใช้จอมอนิเตอร์ (กล้องวงจรปิดและจอของเครื่องตรวจสัมภาระ) และวิทยุสื่อสาร

เนื่องจากในท่าอากาศยานมีพนักงานที่ใช้อุปกรณ์จอมอนิเตอร์จำนวนหนึ่งซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่จำเพาะและไม่ปรากฏในการศึกษาอื่น ๆ เป็นอุปกรณ์ที่ต้องใช้สายตามองหน้าจอต่อเนื่องเป็นเวลานาน ซึ่งอาจส่งผลกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าการใช้จอมอนิเตอร์มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [COR = 2.41 (1.55-3.78)] มากกว่าการใช้คอมพิวเตอร์ [COR = 1.49 (0.96-2.32)] แต่ไม่พบความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์แบบ Multivariate analysis ทั้งนี้หลายหน่วยงานในท่าอากาศยานยังมีการใช้วิทยุสื่อสารอยู่ซึ่งไม่ปรากฏในการศึกษาก่อนหน้าพบว่าผู้ใช้วิทยุสื่อสารพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารน้อยกว่า [COR = 0.63 (0.40-0.99)] แต่ไม่พบความสัมพันธ์ในการสื่อสารด้วยโทรศัพท์มือถือ

การปฏิบัติงานกะกลางคืน

การทำงานในท่าอากาศยาน มีผู้ปฏิบัติงานในกะกลางคืนอยู่ด้วยซึ่งการทำงานกลางคืนอาจทำให้มีการนอนหลับที่ไม่เพียงพอซึ่งรบกวนนาฬิกาชีวิต (Circadian regulation) อาจส่งผลต่อกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ เช่นอาการปวดศีรษะ ง่วงซึม อาการน้ำมูกหรือผื่นผิวหนังที่มีลักษณะคล้ายอาการภูมิแพ้ได้[57] แต่ผลที่พบกลับพบว่าการปฏิบัติงานกะกลางคืนด้วยพบความสัมพันธ์กับกลุ่ม

อาการป่วยเหตุอาคารน้อยกว่า [COR = 0.62 (0.40-0.96)] ซึ่งยังไม่ปรากฏปัจจัยนี้ในการศึกษาก่อนหน้า

5.3 จุดแข็งงานวิจัย

1) กลุ่มประชากรตัวอย่างในงานวิจัยนี้เป็นประชากรที่ศึกษาที่ยังไม่เคยได้รับการศึกษาเรื่องกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมาก่อนงานวิจัยนี้ถือเป็นงานวิจัยแรก ๆ ที่ศึกษากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในกลุ่มพนักงานผู้ปฏิบัติการในเขตอาคารท่าอากาศยาน ซึ่งครอบคลุมหลากหลายกลุ่มอาชีพหลากหลายตำแหน่งและหน้างานที่แตกต่างกัน อาคารท่าอากาศยานเป็นอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศในระบบปิด ซึ่งมักจะมีการถ่ายเทอากาศจากภายนอกอาคารผ่านทางประตูเข้าออกอยู่เสมอ และจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าบริเวณรอบ ๆ ท่าอากาศยานอาจเป็นสถานที่ที่มีมลพิษทางอากาศเนื่องจากกิจกรรมทางการบิน ทำให้ผลการศึกษาที่พบความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ได้จากการวิจัยนี้ที่พบประมาณร้อยละ 29.4 หรือคิดเป็น 1 ใน 3 ของผู้ปฏิบัติงานในอาคารเป็นประเด็นน่าสนใจและมีความสำคัญ

2) การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในงานวิจัยนี้ได้มาจากแบบสอบถามที่อิงจากแบบสอบถามที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลและนิยมใช้ในการศึกษาเรื่องกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ใช้ทั่วไปในงานวิจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะงานวิจัยช่วง 10 ปีล่าสุดซึ่งการใช้หลักเกณฑ์ในการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในเกณฑ์เดียวกัน ทำให้สามารถเทียบเคียงผลการศึกษากับงานวิจัยในต่างประเทศได้ ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมในประเทศพบว่ายังไม่มีงานวิจัยไหนใช้เกณฑ์การวินิจฉัยหรือแบบสอบถามฉบับนี้ “MM040NA” มาก่อน

3) การเก็บข้อมูลในประชากรและความน่าเชื่อถือของข้อมูล การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิจากแบบสอบถามในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาเป็นผู้ลงบันทึกข้อมูลเอง ลดโอกาสการเกิดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล ผลตรวจคุณภาพอากาศภายในอาคารจัดทำโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอากาศ มีการอิงวิธีการตรวจวัดเป็นมาตรฐานสากล เก็บข้อมูลด้วยอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ซึ่งผ่านการรับรองโดยมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศ

4) ปัจจัยต่าง ๆ ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ถูกรวบรวมมาจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา มีความครอบคลุมทั้งปัจจัยระดับบุคคล ปัจจัยจากการปฏิบัติงาน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม นอกเหนือจากนั้นยังมีปัจจัยที่ปรับให้เข้ากับกลุ่มประชากรที่ศึกษา มีบางปัจจัยที่ไม่ปรากฏในการศึกษาที่ผ่าน เช่น ปัจจัยด้านระดับการศึกษา ปัจจัยด้านเวลาในการใช้หน้าจอ การใช้อุปกรณ์มือถือหรือวิทยุสื่อสารในงาน ซึ่งพบผลการศึกษาที่น่าสนใจ

5) มีกระบวนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยและกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารอย่างเป็นระบบและงานวิจัยชิ้นนี้แสดงข้อมูลการวิเคราะห์ทั้งในรูปแบบ Bivariate Analysis และ

Multivariate Analysis ทำให้มีความน่าเชื่อถือของผลการศึกษามากกว่าการวิเคราะห์เพียง Bivariate Analysis เนื่องจากปัจจัยทั้งหมดได้รับการควบคุมอิทธิพลจากปัจจัยอื่น ๆ แล้ว

6) การศึกษานี้ไม่มีการระบุตัวตน ดังนั้นผู้เข้าร่วมการศึกษาจะไม่ได้รับผลกระทบใดๆ ส่งผลให้สามารถตอบอาการและทำการเสนอความคิดเห็นได้ตามจริง และการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้มีการแจกสิ่งของใด ๆ เพื่อเป็นแรงจูงใจเข้าร่วมการศึกษา

5.4 ข้อจำกัดของการทำวิจัย

1) การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารยังไม่มีการวินิจฉัยมาตรฐานแม้ผู้วิจัยจะเลือกวิธีการวินิจฉัยจากแบบสอบถามที่เป็นที่นิยมใช้ในงานวิจัยช่วงหลัง ๆ แต่ในความเป็นจริงหนึ่งในขั้นตอนการวินิจฉัยที่สำคัญยังต้องการการวินิจฉัยแยกโรคและสาเหตุของอาการที่ชัดเจนออกไป ซึ่งเป็นหนึ่งในอุปสรรคของการทำวิจัยชนิดภาคตัดขวางที่มีประชากรที่ศึกษาจำนวนมาก

2) ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลจากประชากรที่ศึกษาทั้งข้อมูลเกี่ยวกับอาการ ข้อมูลด้านปัจจัยต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลผลตรวจวัดคุณภาพอากาศแม้จะมีการใช้ผลการตรวจวัดจากหน่วยงานภายนอก (Secondary data) แต่คนที่เลือกจุดทำงานกับจุดที่ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศก็ยังคงเป็นผู้เข้าร่วมการวิจัยเอง ซึ่งอาจเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการลงข้อมูลของผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้ และการสอบถามย้อนหลังเป็นระยะเวลาสามเดือนไม่สามารถหลีกเลี่ยงอคติจากความจำ (Recall bias) เรื่องการทบทวนอาการต่าง ๆ ในระยะเวลาที่ผ่านมาได้

3) ความคลาดเคลื่อนของระยะเวลาในการตรวจวัดคุณภาพอากาศและการสำรวจอาการและปัจจัย การสำรวจและตรวจวัดคุณภาพอากาศทำขึ้นในช่วง 2-4 มีนาคม พ.ศ. 2565 แต่การเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามเริ่มทำในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2565 หลังผ่านมติการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ซึ่งในระยะเวลาดังกล่าวผลตรวจวัดคุณภาพอากาศและอาการต่าง ๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

4) รูปแบบงานวิจัยแบบภาคตัดขวางทำให้ยังไม่สามารถสรุปว่าปัจจัยใดเป็นเหตุหรือผลเพียงแต่ทราบว่ามีความสัมพันธ์กัน เช่น พบว่าความเครียดจากการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในทางบวกคือ ความเครียดอาจเป็นเหตุส่งผลต่อกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ ในทางกลับกัน กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เช่น อาการปวดศีรษะหรือการไม่มีสมาธิก็อาจเป็นสาเหตุให้ส่งผลให้มีความเครียดในการปฏิบัติงานได้เช่นกัน ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้จึงไม่สามารถอนุมานเรื่องปัจจัยเสี่ยงหรือปัจจัยป้องกันได้อย่างตรงไปตรงมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.5 ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยนี้

1) ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้พบว่ากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมีความชุกเพิ่มขึ้นในผู้ปฏิบัติงานที่อายุน้อย เพศหญิงและมีการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ปัจจัยระดับบุคคลนี้ช่วยให้แพทย์ประจำท่าอากาศยานหรือแพทย์ที่ตรวจรักษาทั่วไป นำไปเป็นข้อมูลที่สำคัญในการประกอบการวินิจฉัยกลุ่มอาการต่าง ๆ ที่คล้ายกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ประโยชน์ของการวินิจฉัยที่ถูกต้องสามารถช่วยให้การรักษาอาการเหล่านี้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ลดการกลับมาเป็นซ้ำ ลดการขาดงานจากอาการเจ็บป่วยได้ การวินิจฉัยโรคที่ถูกต้องถือเป็นกุญแจสำคัญในการแก้ไขปัญหาและการป้องกันต่อไป

2) ผลการวิจัยพบว่าห้องที่มีจำนวนผู้มีอาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร 3 อันดับแรก ได้แก่ สำนักงานส่วนพาณิชย์และการเงิน เป็นห้องที่พบสัดส่วนกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารสูงที่สุดร้อยละ 83.3 รองลงมาได้แก่ห้องพิธีการบิน ห้องสำนักงานงานควบคุมคุณภาพการให้บริการ และคลินิกแพทย์ ตามลำดับ ควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของ ปัจจัยจากสภาพแวดล้อม ทั้งในแง่ของคุณภาพอากาศภายในอาคาร และการรับความรู้สึก ระบบการระบายอากาศ รวมถึงกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศภายในอาคาร ผู้วิจัยแนะนำให้มีการ เดินสำรวจ (Walk through survey) ห้องที่มีปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งประกอบด้วยสหสาขาวิชาชีพ เช่น แพทย์อาชีวเวชศาสตร์ วิศวกรระบบระบายอากาศ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย หัวหน้างาน เพื่อทำการประเมินค้นหาสาเหตุที่อาจส่งผลกระทบต่อกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร รวมถึงโรคที่สัมพันธ์กับอาคารอื่นๆ

3) ผลการวิจัยพบว่าความเครียดจากการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์กับการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารดังนั้นผู้วิจัยแนะนำให้ท่าอากาศยานจัดกิจกรรมและบริการที่ช่วยเหลือด้านสุขภาพจิตแก่ผู้ปฏิบัติงาน เช่น “โปรแกรมช่วยเหลือพนักงาน (Employee Assistance Program หรือ EAP)” และส่งเสริมการช่วยเหลือกันในหมู่เพื่อนร่วมงานเมื่อประสบปัญหา เป็นหนึ่งทางในการลดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ซึ่งเป็นมุมมองในการจัดการบริหารในองค์กร (Organization management) ที่มีความสำคัญและสามารถช่วยแก้ไขปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้อีกทาง

4) สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีระยะเวลาในการใช้หน้าจอนาน (มากกว่าร้อยละ 50 ของเวลางานทั้งหมด) ท่าอากาศยานอาจทบทวนวิธีการปฏิบัติงานและหมุนเวียนหน้างานเพื่อลดระยะเวลาในการสัมผัสหน้าจอลง รวมถึงการจัดการสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมโดยเฉพาะตำแหน่งที่มีการใช้จอเป็นระยะเวลานาน ผู้วิจัยเสนอว่าการตรวจสุขภาพวัดสายตาและการแก้ไขเลนส์สายตาที่เหมาะสมก่อนเข้าปฏิบัติงาน เป็นข้อแนะนำในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่ใช้หน้าจอเป็นประจำ

5) ผู้วิจัยแนะนำให้ท่าอากาศยานสำรวจหาสาเหตุของข้อร้องเรียนด้านสภาพแวดล้อมการทำงานที่รบกวนเพิ่มเติมโดยเฉพาะเรื่องของกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เพราะมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

5.6 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) จากความรู้ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ผู้ปฏิบัติงานในอาคารท่าอากาศยานมีผู้ได้รับผลกระทบจากอาการกลุ่มป่วยเหตุอาคารไม่น้อยกว่าอาคารสำนักงาน โรงพยาบาล หรือตึกสูงอื่นๆ แนะนำว่าการศึกษาในอนาคตอาจพิจารณาศึกษาในขนาดกลุ่มประชากรที่ใหญ่ขึ้น เช่น ศึกษาในท่าอากาศยานอื่น ๆ ทั่วประเทศ รวมถึงอาจนำไปสู่การศึกษากลุ่มประชากรอื่น ๆ ที่ลักษณะอาคารใกล้เคียงกันเช่น ห้างสรรพสินค้าหรือร้านอาหาร

2) ศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพ ศักยภาพด้านการปฏิบัติงาน และการหยุดงานจากผลของอาการรบกวนในกลุ่มผู้วินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารท่าอากาศยาน

3) ทำการศึกษาในรูปแบบ Cohort study ออกแบบการศึกษาโดยพิจารณาผลตรวจวัดคุณภาพอากาศที่สำคัญและสามารถตรวจติดตามได้บ่อย ๆ เช่น ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แล้วติดตามการเกิดอาการที่เข้ากับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเป็นระยะเวลาหนึ่ง จะสามารถอนุมานความเป็นเหตุเป็นผลของปัจจัยได้ดีกว่าการวิจัยแบบภาคตัดขวางในครั้งนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บรรณานุกรม

1. World health organization. Air pollution 2014 [cited 2020 01/11]. [Available from: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1.

2. Jafari MJ, Khajevandi AA, Najarkola SAM, Yekaninejad MS, Pourhoseingholi MA, Omidi L, et al. Association of sick building syndrome with indoor air parameters. Tanaffos. 2015;14(1):55.

3. Redlich CA, Sparer J, Cullen MR. Sick-building syndrome. The Lancet. 1997;349(9057):1013-6.

4. Ekpanyaskul C. Prevalence and associated factors of sick building syndrome among office workers in Bangkok. [Master's Thesis, Faculty of Medicine]. Chulalongkorn University; 2003. (in Thai).

5. Environmental U. Indoor air facts no. 4 sick building syndrome. EPA-air radiat(6609J), Res Dev. 1991:1-4.

6. Crawford JO, Bolas SM. Sick building syndrome, work factors and occupational stress. Scandinavian journal of work, environment & health. 1996:243-50.

7. Jones AP. Indoor air quality and health. Atmospheric environment. 1999;33(28):4535-64.

8. Mohan J. Impact of indoor environment quality on sick building syndrome in indian leed certified buildings. Bulletin of the transilvania university of brasov engineering sciences series I. 2012;5(1):107.

9. Dhungana P, Chalise M. Prevalence of sick building syndrome symptoms and its associated factors among bank employees in Pokhara Metropolitan, Nepal. Indoor air. 2020;30(2):244-50.

10. Abdel-Hamid MA, Hakim SA, Elokda EE, Mostafa NS. Prevalence and risk factors of sick building syndrome among office workers. The journal of the Egyptian public health association. 2013;88(2):109-14.

11. Ritwichai A, Buathong N. Sick building syndrome and stress among office workers. Chulalongkorn medical journal. 2017;61(4):525-38.

12. Jongprasithporn M, Yodpijit N, Reangchadchai T, Srimuen L, editors. Is sick building syndrome existing in Thailand? International conference on applied human factors and ergonomics; 2020

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

13. Zanni S, Lalli F, Foschi E, Bonoli A, Mantecchini L. Indoor air quality real-time monitoring in airport terminal areas: An opportunity for sustainable management of micro-climatic parameters. Sensors. 2018;18(11):3798.

14. Airports of Thailand public company limited (AOT). Report of indoor air quality mae fah luang-chiang rai international airport. Bangkok: Faculty of engineering, KMUTT; 2021. (in Thai).

15. Burge PS. Sick building syndrome. Occupational and environmental medicine. 2004;61(2):185-90.

16. Agency USEP. Indoor air pollution and health 2021 [cited 2020 01/11]. Available from: https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/introduction-indoor-air-quality.

17. LaDou J, Harrison R. Current occupational & environmental medicine: Mcgraw-hill New York; 2007.

18. World health organization. Household air pollution and health 22 sep 2021; 2021 [cited 2021 01/11]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health.

19. Europeven. WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Copenhagen: World health organization. 2009.

20. Airscan. Air quality standards. 2021. [cited 2021 01/11]. Available from: https://www.airscan.org/news/air-quality-standards.

21. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. คู่มือการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารสำหรับช่องทางเข้าออกประเทศ. 2018. นนทบุรี.

22. Diseases ncflar. Legionella legionnaires' disease and pontiac fever 2005 [cited 2020 01/11]. [Available from: https://www.cdc.gov/legionella/about/index.html.

23. Selman M, Buendía-Roldán I, Navarro C, Gaxiola M. Hypersensitivity pneumonitis. pulmonary hypertension and Interstitial lung disease: Springer; 2017. p. 145-64.

24. Menzies D, Bourbeau J. Building-related illnesses. New england journal of medicine. 1997;337(21):1524-31.

25. Skov P, Valbjørn O. The sick building syndrome in the office environment: the Danish town hall study. Environment international. 1987;13(4-5):339-49.

26. Norbäck D. An update on sick building syndrome. Current opinion in allergy and clinical immunology. 2009;9(1):55-9.

27. Lyles WB, Greve KW, Bauer RM, Ware MR, Schramke C, Crouch J, et al. Sick building syndrome. Southern medical journal. 1991;84(1):65-71, 6.

28. Tsai YJ, Gershwin ME. The sick building syndrome: what is it when it is ? comprehensive therapy. 2002;28(2):140-4.

29. Manager IC. Sick building syndrome: ILO encyclopaedia; 2011 [cited 2021 12/11]. Available from: https://www.iloencyclopaedia.org/part-i-47946/systematic-conditions/item/493-sick-building-syndrome.

30. Stenberg B, Wall S. Why do women report 'sick building symptoms' more often than men? Social science & medicine. 1995;40(4):491-502.

31. Björnsson E, Janson C, Norbäck D, Boman G. Symptoms related to the sick building syndrome in a general population sample: associations with atopy, bronchial hyper-responsiveness and anxiety. The international journal of tuberculosis and lung disease. 1998;2(12):1023-8.

32. Bakke JV, Moen BE, Wieslander G, Norbäck D. Gender and the physical and psychosocial work environments are related to indoor air symptoms. Journal of occupational and environmental medicine. 2007;49(6):641-50.

33. Runeson R, Wahlstedt K, Wieslander G, Norbäck D. Personal and psychosocial factors and symptoms compatible with sick building syndrome in the Swedish workforce. Indoor air. 2006;16(6):445-53.

34. Mendell MJ. Non-specific symptoms in office workers: a review and summary of the epidemiologic literature. Indoor Air. 1993;3(4):227-36.

35. Apte MG. Associations between indoor carbondioxide concentrations and sick building syndrome symptoms in US office buildings: an analysis of the 1994-1996 base study data. Indoor air. 2000;10(4).

36. Wargocki P, Sundell J, Bischof W, Brundrett G, Fanger PO, Gyntelberg F, et al. Ventilation and health in non-industrial indoor environments: report from a european multidisciplinary scientific consensus meeting. Indoor air. 2002;12(2):113-28.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

37. Brinke JT, Selvin S, Hodgson A, Fisk W, Mendell M, Koshland C, et al. Development of new volatile organic compound exposure metrics and their relationship to “sick building syndrome” symptoms. Indoor air. 1998;8(3):140-52.

38. ทวีศิลป์ วิษณุโยธิน. อุปาทานหมู่ คืออะไร 2008 [cited 2021 14/11]. Available from: https://www.nstda.or.th/sci2pub/mass-hysteria/.

49. วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์. กลุ่มอาการตอบสนองไวต่อสารเคมี Multiple Chemical Sensitivity (MCS) มูลนิธิสัมมาอาชีวะ. 2021. [cited 2021 01/11]. [Available from: https://www.summacheeva.org/article/mcs.

40. Unal A, Hu Y, Chang ME, Odman MT, Russell AG. Airport related emissions and impacts on air quality: application to the atlanta international airport. Atmospheric environment. 2005;39(32):5787-98.

41. Koudis GS, Hu SJ, Majumdar A, Jones R, Stettler ME. Airport emissions reductions from reduced thrust takeoff operations. Transportation Research Part D: Transport and Environment. 2017;52:15-28.

42. Balaras C, Dascalaki E, Gaglia A, Droutsa K. Energy conservation potential, HVAC installations and operational issues in Hellenic airports. Energy and buildings. 2003;35(11):1105-20.

43. Kotopouleas A, Nikolopoulou M, editors. Understanding thermal comfort conditions in airport terminal buildings. Proceedings of 8th windsor Conference: counting the cost of comfort in a changing world; 2014: Cumberland lodge windsor, UK.

44. Andersson K. Epidemiological approach to indoor air problems. Indoor air. 1998;8(S4):32-9.

45. Brislin RW, Freimanis C. Back-translation. An encyclopaedia of translation: Chinese-English, 2001;22.

46. Singapore standard SS 554 : 2009 Indoor air quality for airconditioned buildings. 2009.

47. Airports of Thailand public company limited (AOT). Report of indoor air quality Mae Fah Luang-Chiang Rai International Airport. Bangkok: Faculty of Engineering, KMUTT; 2022. (in Thai).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

48. Tonprom C. Relationship between sick building syndrome and indoor air quality in Klang hospital. [Master's Thesis, Faculty of Engineering]. Chulalongkorn University; 2010. (in Thai).

59. Kannirun M, Rattananupong T, Jiamjarasrangsi W. Prevalence and association of indoor environmental factors and sick building syndrome among workers of army medical department headquarter, bangkok. Journal of the royal Thai army nurses. 2022;23:197-205.

50. Azuma K, Ikeda K, Kagi N, Yanagi U, Osawa H. Prevalence and risk factors associated with nonspecific building-related symptoms in office employees in Japan: relationships between work environment, indoor air quality, and occupational stress. Indoor Air. 2015;25(5):499-511.

51. Gupta S, Khare M, Goyal R. Sick building syndrome—A case study in a multistory centrally air-conditioned building in the Delhi City. Building and Environment. 2007;42(8):2797-809.

52. Santos I, Griep RH, Alves MGM, Goulart A, Lotufo P, Barreto S, et al. Job stress is associated with migraine in current workers: The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-B rasil). European Journal of Pain. 2014;18(9):1290-7.

53. Karvala K, Sainio M, Palmquist E, Claeson A-S, Nyback M-H, Nordin S. Building-related environmental intolerance and associated health in the general population. International journal of environmental research and public health. 2018;15(9):2047.

54. Sayan HE, Dülger S. Evaluation of the relationship between sick building syndrome complaints among hospital employees and indoor environmental quality. La medicina del lavoro. 2021;112(2):153.

55. Surawattanasakul V, Sirikul W, Sapbamrer R, Wangsan K, Panumasvivat J, Assavanopakun P, et al. Respiratory symptoms and skin sick building syndrome among office workers at University Hospital, Chiang Mai, Thailand: associations with indoor air quality, AIRMED Project. International journal of environmental research and public health. 2022;19(17):10850.

56. Kapsalaki M. ASHRAE position document on indoor carbon dioxide. 2022.

57. Nakao A. Circadian regulation of the biology of allergic disease: clock disruption can promote allergy. Frontiers in Immunology. 2020;11:1237.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ศุภสิน วงศ์บุญตัน
วัน เดือน ปี เกิด	19 กรกฎาคม 2532
สถานที่เกิด	31 ม.5 ถ.พหลโยธิน อ.งาว จ.ลำปาง
ที่อยู่ปัจจุบัน	419/33 หมู่บ้าน ฟ้าใส7 ต.ริมกก อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY