อัตราชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานภายในอาคารของโรงพยาบาลที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ

นายณัฐพงศ์ แหละหมัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548
ISBN 974-53-2599-6
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE PREVALENCE RATE AND ASSOCIATED FACTORS OF SICK BUILDING SYNDROME AMONG HEALTH CARE WORKERS IN HOSPITALS WITH INADEQUATE VENTILATION

Mr. Nuttapong Laemun

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Occupational Medicine
Department of Preventive and Social Medicine
Faculty of Medicine
Chulalongkorn University
Academic Year 2005

ISBN 974-53-2599-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อัตราชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ
โดย	นายณัฐพงศ์ แหละหมัน
สาขา	อาชีวเวชศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.สร้อยสุดา เกสรทอง

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(ศาสตราจารย์นายแพทย์ภิรมย์ กมลรัตนกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการสอบ

(ศาสตราจารย์นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ดร.สร้อยสุดา เกสรทอง)

.....กรรมการ

(ดร.สสิธร เทพตระการพร)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฐพงศ์ แหละหมัน: อัตราชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ (THE PREVALENCE RATE AND ASSOCIATED FACTORS OF SICK BUILDING SYNDROME AMONG HEALTH CARE WORKERS IN HOSPITALS WITH INADEQUATE VENTILATION) อ.ที่ปรึกษา: ผศ.นพ.วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี, อ.ที่ปรึกษาร่วม: ดร.สร้อยสุดา เกสรทอง 110 หน้า. ISBN 974-53-2599-6

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาล โดยใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวชี้วัดสภาพการระบายอากาศ กลุ่มศึกษา คือเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ (มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคาร 800 ppm. ขึ้นไป) และกลุ่มเปรียบเทียบคือเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารที่มีการระบายอากาศเพียงพอ (มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารต่ำกว่า 700 ppm.) ทำการเก็บข้อมูลในโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลจำนวน 9 แห่ง ในเขตพื้นที่ภาคกลาง โดยใช้แบบสอบถาม และตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศ (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ สารระเหยอินทรีย์ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และ ก๊าซโอโซน) โดยใช้เครื่องมือทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรม แจกแบบสอบถามไปจำนวน 1,800 ฉบับ ตอบกลับ 1,500 ฉบับ มีอัตราการตอบกลับทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 83.3

ผลการศึกษาพบว่าอัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ในกลุ่มศึกษา คิดเป็นร้อยละ 25.82 (ความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 = 22.92 - 28.71) ในกลุ่มเปรียบเทียบคิดเป็นร้อยละ 26.31 (22.64 - 29.97) ซึ่งไม่แตกต่างกัน กลุ่มอาการที่พบมากที่สุดคือกลุ่มอาการทางตาคิดเป็นร้อยละ 17.94(15.42 – 20.45)

เมื่อวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ได้แก่ ปริมาณฝุ่นในอาคารที่มากกว่า 0.1 mg/m^3 อัตราเสี่ยงเท่ากับ 1.62 (ความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 =1.24-2.11) จำนวนวันทำงานที่มากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ อัตราเสี่ยงเท่ากับ 1.48 (1.14-1.93) การใช้พรินเตอร์ อัตราเสี่ยงเท่ากับ 1.54 (1.18-2.01) ความคิดว่าที่ทำงานมีการระบายอากาศไม่ดี อัตราเสี่ยงเท่ากับ 1.46 (1.13-1.87) สกปรก อัตราเสี่ยงเท่ากับ 2.09 (1.55-2.81) และมีเสียงดังรบกวน อัตราเสี่ยงเท่ากับ 1.34 (1.01-1.79)

โดยสรุป จากการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการระบายอากาศที่ไม่เพียงพอ กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร แต่อย่างไรก็ตาม อัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่พบ อยู่ในช่วงร้อยละ 25 -26 ซึ่งใกล้เคียงกับที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ว่าเป็นระดับที่ทำให้เกิดปัญหาได้ ดังนั้นผู้บริหารที่เกี่ยวข้องควรให้ความสนใจในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ภาควิชา.....เวชศาสตร์ป้องกันและสังคม..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....อาชีวเวชศาสตร์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2548..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4774722430: MAJOR OCCUPATIONAL MEDICINE
KEY WORD: VENTILATION/ CARBON DIOXIDE / INDOOR AIR QUALITY/ SICK BUILDING SYNDROME

NUTTAPONG LAEMUN: THE PREVALENCE RATE AND ASSOCIATED FACTORS OF SICK BUILDING SYNDROME AMONG HEALTH CARE WORKERS IN HOSPITALS WITH INADEQUATE VENTILATION THESIS ADVISOR: ASST.PROF.WIROJ JIAMJARASRANGSI, M.D., Ph.D. THESIS COADVISOR: SOISUDA KESORNTHONG, M. Sc., Ph.D 110 pp. ISBN 974-53-2599-6

This cross – sectional analytic study aimed at examining the prevalence rate and related factors of sick building syndrome (SBS) among health care workers in hospital building. By using CO_2 level to be the indicator of ventilation condition, the study population were all health care workers in hospitals with inadequate ventilation (CO_2 level in the building was more than 800 ppm.) and the comparison groups were health care workers in hospitals with adequate ventilation (CO_2 level in the building was lower than 700 ppm.). The data were collected by questionnaires and the air samples (carbon dioxide, carbon monoxide, humidity, temperature, volatile organic compounds, particulate matter, fungi, bacteria, nitrogen dioxide and ozone) were collected by industrial hygiene instruments from nine government hospitals in central region. Totally 1,800 questionnaires were distributed and 1,500 were returned, with the response rate of 83.3 percent.

The results showed no significant difference the SBS prevalence rate between the study and the comparison groups (the prevalence rate of the study (95%CI) was 25.82 (22.92 – 28.71) versus 26.31(22.64-29.97)). The most frequency symptoms were eye (prevalence rate (95% CI) = 17.94(15.42-20.45)).

Multivariable analysis showed that factors which were significantly associated with SBS were the total amount of dust in the building more than 0.1 mg/m^3 (OR (95% CI)= 1.62(1.24-2.11)), working day per week more than 5 days (OR (95% CI)= 1.48(1.14-1.93)), using printer (OR (95% CI) =1.54(1.18-2.01)), complaint about bad ventilation (OR (95% CI)= 1.46(1.13-1.87)), dirty (OR (95% CI) = 2.09(1.55-2.81)), noise (OR (95% CI)= 1.34(1.01-1.79)).

In conclusion, the study did not reveal the association between the inadequate ventilation and SBS in the hospitals in central Thailand. However, the SBS prevalence rate of 25-26 percent almost reaches the problematic level of 30 percent which was proposed by the WHO. Attention should therefore be paid to minimize this problem beforehand.

Department.....Preventive and Social Medicine.....Student's signature.....Nuttapong Laemun.....
Field of study.....Occupational Medicine.....Advisor's signature.....
Academic year...2005.....Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เพราะได้รับการเอาใจใส่ดูแลเป็นอย่างดีจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี ที่คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนช่วยตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ดร.สร้อยสุดา เกสรทอง ฝ่ายวิจัยและพัฒนาวิชาการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำปรึกษาและเป็นพี่เลี้ยงในการเก็บข้อมูลรวมทั้งช่วยเหลือประสานหาทุนการวิจัย จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล ที่ให้ความกรุณาเป็นประธานกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.สสิธร เทพตระการพร ฝ่ายวิจัยและพัฒนาวิชาการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย และเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณอาจารย์นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล ที่ช่วยให้คำปรึกษาด้านวิชาการตลอดจนสนับสนุนเอกสารทางวิชาการมาโดยตลอด และขอขอบคุณ คุณธรณพงศ์ จันทรวงศ์ คุณประมวล พิมพ์ภักดิ์ นักวิชาการสาธารณสุข กลุ่มจัดการเทคโนโลยี สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ที่ช่วยเก็บข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมจนจบการวิจัย ตลอดจน ผู้ประสานงานทั้งหมดของโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการวิจัย รวมไปถึงบุคคลอื่นๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บมูลในครั้งนี้ ซึ่งมิอาจกล่าวนามได้หมด ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่ให้การอบรมสั่งสอนผู้วิจัย และขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

คำถามการวิจัย..... 4

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 4

สมมุติฐานการวิจัย..... 4

ขอบเขตการวิจัย..... 5

ข้อตงลงเบื้องต้น..... 5

นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย..... 5

ข้อจำกัดในการวิจัย..... 6

ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 6

กรอบความคิดในการวิจัย..... 7

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 8

ขนาดปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารและปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร... 8

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร..... 10

ประเภทมลพิษที่พบในอาคาร..... 13

ระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เหมาะสม..... 23

การระบายอากาศในโรงพยาบาล..... 24

กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 25

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 33

รูปแบบการวิจัย..... 33

ระเบียบวิธีวิจัย..... 33

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 40

การวิเคราะห์ข้อมูล..... 40

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 41
ส่วนที่ 1 อัตราการตอบกลับของประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา..... 41
ส่วนที่ 2 ข้อมูลผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาล..... 42
ส่วนที่ 3 ข้อมูลทั่วไปและปัจจัยต่างๆของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ..... 43
ส่วนที่ 4 อัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 52
ส่วนที่ 5 ความเกี่ยวข้องของปัจจัยต่างๆกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 54
ส่วนที่ 6 ผลกระทบที่เกิดขึ้นในผู้ที่มีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 66
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 68
สรุปผลการวิจัย..... 68
อภิปรายผล..... 71
จุดอ่อนของการศึกษาวิจัย..... 76
ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป..... 77
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการบริหารจัดการ..... 78
รายการอ้างอิง..... 80
ภาคผนวก..... 86
ภาคผนวก ก แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย..... 87
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบแบบสอบถาม..... 95
ภาคผนวก ค ผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารในแผนกต่างๆ. 97
ภาคผนวก ง รายละเอียดของการเกิดกลุ่มอาการในระบบต่างๆ..... 106
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 110

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงระดับค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์..... 14
ตารางที่ 2.2 แสดงระดับค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์..... 15
ตารางที่ 2.3 แสดงระดับความเข้มข้นฟอร์มัลดีไฮด์ที่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์..... 18
ตารางที่ 2.4 แสดงระดับค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับฟอร์มัลดีไฮด์..... 18
ตารางที่ 2.5 แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารระเหยอินทรีย์ในอาคาร..... 20
ตารางที่ 2.6 แสดงความสมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารระเหยอินทรีย์และอาการต่างๆที่เกิดขึ้นในมนุษย์..... 20
ตารางที่ 2.7 แสดงค่ามาตรฐานของคุณภาพอากาศภายในอาคาร..... 23
ตารางที่ 2.8 แสดงอัตราการไหลของอากาศเข้าสู่อาคารในห้องลักษณะต่างๆของโรงพยาบาลตามมาตรฐาน SAHRAE Standard 62-1989..... 24
ตารางที่ 2.9 แสดง อัตราการนำเข้าอากาศภายในห้อง อัตราการหมุนเวียนอากาศภายในและความดันสัมพัทธ์..... 25
ตารางที่ 2.10 ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ทำงานในอาคารสำนักงาน..... 27
ตารางที่ 2.11 ข้อแตกต่างระหว่าง Specific building-related illness กับ sick building syndrome 29
ตารางที่ 3.1 แสดง แผนกและลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกมาทำการศึกษา..... 34
ตารางที่ 3.2 แสดงข้อคำถามที่เก็บในแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ทดสอบ Test-retest Reliabilityและค่าทางสถิติที่ทดสอบได้..... 36
ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนแบบสอบถามและอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามในกลุ่มประชากรตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม..... 42
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่กลุ่มศึกษาและพื้นที่กลุ่มเปรียบเทียบ..... ... 43
ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ..... 44
ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลด้านสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ..... 46

หน้า

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ..... 49
ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน..... 50
ตารางที่ 4.7 แสดงข้อมูลด้านความพึงพอใจในงานระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ..... 52
ตารางที่ 4.8 แสดงอัตราชุกกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารระหว่างกลุ่มศึกษา และกลุ่มเปรียบเทียบเมื่อใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm.เป็นเกณฑ์..... 54
ตารางที่ 4.9 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 56
ตารางที่ 4.10 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงานและกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 58
ตารางที่ 4.11 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านจิตวิทยาสังคมและกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 61
ตารางที่ 4.12 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงานกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 62
ตารางที่ 4.13 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างสภาพการระบายอากาศไม่เพียงพอ (ใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm. เป็นเกณฑ์)กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 63
ตารางที่ 4.14 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างระดับคุณภาพอากาศภายในอาคาร กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร..... 64
ตารางที่ 4.15 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเมื่อวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression 66
ตารางที่ 4.16 แสดงระยะเวลาการเกิดอาการป่วยเหตุอาคาร..... 67
ตารางที่ 4.17 แสดงผลกระทบที่เกิดขึ้นในผู้ที่มีอาการป่วยเหตุอาคาร..... 67
ตารางที่ 6.1 แสดงผลการตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง..... 98
ตารางที่ 6.2 แสดงผลการตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง..... 99

หน้า

ตารางที่ 6.3 แสดงผลการตรวจวัดระดับความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง..... 100
ตารางที่ 6.4 แสดงผลการตรวจวัดระดับอุณหภูมิภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง..... 101
ตารางที่ 6.5 แสดงผลการตรวจวัดระดับสารระเหยอินทรีย์(VOCs) ภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง..... 102
ตารางที่ 6.6 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง..... 103
ตารางที่ 6.7 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อราทุกขนาดภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง..... 104
ตารางที่ 6.8 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อแบคทีเรียทุกขนาดภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง..... 105
ตารางที่ 7.1 แสดงความแตกต่างของความถี่ในการเกิดอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ปรากฏเฉพาะบริเวณที่ทำงานในกลุ่มศึกษา..... 107
ตารางที่ 7.2 แสดงความแตกต่างของความถี่ในการเกิดอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ปรากฏเฉพาะบริเวณที่ทำงานในกลุ่มเปรียบเทียบ..... 108

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารได้เกิดขึ้นมานานแล้วในอดีต ตั้งแต่คนเราเริ่มหุงต้มอาหาร*(1)* แต่ก็ได้รับความสนใจและศึกษาอย่างจริงจังประมาณช่วงปี ค.ศ. 1970 เมื่อเกิดวิกฤตการณ์พลังงานในประเทศแถบที่มีอากาศหนาวเย็น ซึ่งต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งในการปรับอุณหภูมิภายในอาคาร จึงได้พยายามหามาตรการต่างๆมาใช้เพื่อลดการใช้พลังงาน โดยมาตรการหนึ่งที่นำมาใช้คือ การสร้างอาคารให้ปิดมิดชิดมากขึ้นเพื่อลดการรั่วไหลของความร้อนหรือความเย็นไปกับอากาศที่ระบายออกจากอาคาร และจำกัดปริมาณอากาศจากภายนอกที่จะเข้าสู่อาคารให้มีปริมาณน้อยที่สุด(0-5 ลบ.ฟุต/นาที/คน) ช่วงนี้เองจึงเกิดการร้องทุกข์ถึงอาการเจ็บป่วยต่างๆที่เกิดขึ้นจากผู้ที่อยู่อาศัยหรือทำงานในอาคารดังกล่าวเพิ่มมากขึ้นในเขตหนาว และเกิดศัพท์ใหม่ๆสำหรับเรียกอาการดังกล่าว เช่น กลุ่มอาการอาคารปิด(Tight building syndrome) กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(Sick building syndrome) เป็นต้น*(1,2)*

ปัจจุบันในหลายประเทศทั่วโลกได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับ คุณภาพอากาศภายในอาคารเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากคนส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่ในอาคารเกือบร้อยละ 90 ของเวลาในแต่ละวัน ไม่ว่าจะเป็น ที่บ้าน โรงเรียน สถานที่ทำงาน โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า และ ในอาคารอื่นๆ*(3)* องค์การอนามัยโลก(World Health Organization; WHO) คาดว่าร้อยละ 30 ของอาคารทั่วโลกอาจมีปัญหาด้านคุณภาพอากาศภายในอาคาร ที่นำไปสู่การเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้*(4)* และโรงพยาบาลก็จัดเป็นอาคารสาธารณะ*(5)* ที่มีคนจำนวนมากเข้าไปใช้สอยหรือรับบริการ จะเห็นได้จากข้อมูลของสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุขพบว่าเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล ประกอบด้วย แพทย์ พยาบาลวิชาชีพ พยาบาลเทคนิคในปีพ.ศ. 2545 มีจำนวนทั้งสิ้นถึง 130,936 คน โดยในจำนวนนี้ยังไม่รวมถึงผู้ปฏิบัติงานในตำแหน่งงานอื่นๆ ประกอบกับลักษณะโครงสร้างของอาคารโรงพยาบาลมักออกแบบให้เป็นอาคารสูง อาคารมีลักษณะปิด สถานที่ตั้งมักอยู่ใจกลางชุมชน หรือเมืองที่มีการจราจรหนาแน่น มีกิจกรรมที่ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของสารเคมี และมีแหล่งกำเนิดจุลชีพ ซึ่งสอดคล้องกับที่องค์การอนามัยโลกกล่าวว่า การเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมักเกิดจากปัจจัยด้านคุณภาพอากาศภายในอาคารหลายๆปัจจัยร่วมกัน เช่น การระบายอากาศ การใช้วัสดุตกแต่งอาคาร อาคารปิดมิดชิด มลพิษจากภายนอก การใช้สารเคมีในการทำความสะอาด*(4)* ดังนั้น

โรงพยาบาลจึงเป็นสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดปัญหาคุณภาพอากาศในอาคาร ที่จะส่งผลให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารเกิดการเจ็บป่วยได้

แหล่งของมลพิษทางอากาศที่ก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารนั้น มีจำนวนมากขึ้นและซับซ้อนขึ้น เช่น อาคารที่ปิดมิดชิดเพื่อลดการรั่วไหลของความร้อนหรือความเย็น ซึ่งเป็นการประหยัดพลังงาน ทำให้การแลกเปลี่ยนอากาศภายในและภายนอกลดลง การใช้อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องโทรสาร เครื่องพิมพ์ดีด เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องปรับอากาศ พรมปูพื้น ฝ้ากันความร้อน ฯลฯ สามารถปล่อยสารพิษออกสู่อากาศได้ในขณะมีการใช้งาน สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด อาจระเหยกลายเป็นไอปนเปื้อนอยู่ในห้องหรือสำนักงาน แหล่งของสารพิษยังมาจาก ยาฆ่าแมลง น้ำยาลบคำพิษ ควันบุหรี่ ฯลฯ นอกจากนี้ก็ยังมีอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ เช่น ฟอร์มาลดีไฮด์ ฝุ่นละออง แบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส ฯลฯ มลภาวะทางอากาศเหล่านี้จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบการหายใจ ระบบไหลเวียนของโลหิตและหัวใจ ระบบประสาท ระบบการทำงานของไต ทำให้ภูมิต้านทานของร่างกายลดต่ำลง และยังเป็นสาเหตุของการก่อมะเร็งในมนุษย์ด้วย และจากการศึกษาและการสำรวจของนักวิจัยพบว่า ความเข้มข้นของมลพิษหลายชนิดภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร เช่น ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาณฝุ่นซึ่งเกิดจากการสูบบุหรี่และสารประกอบอินทรีย์ระเหยที่เกิดจากสีทาผนัง เฟอร์นิเจอร์ ยาฆ่าแมลง เป็นต้น*(6)*

ทั้งนี้ตัวชี้วัดที่สำคัญตัวหนึ่งที่ใช้ในการบ่งบอกว่าอาคารดังกล่าว เกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารหรือไม่นั้น คือระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ตรวจพบภายในอาคาร *(7,8)*ถึงแม้ว่าระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรง เนื่องจากจะต้องมีความเข้มข้นสูงกว่า 5,000 ส่วนในล้านส่วน(parts per million; ppm.) จึงจะทำให้เกิดผลกระทบต่อร่างกาย*(9)* แต่หากพบว่าระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร มีค่าตั้งแต่ 800 - 1,000 ppm. ขึ้นไป จะบ่งบอกถึงการระบายอากาศในอาคารนั้นไม่เพียงพอ อาจเป็นสาเหตุให้สารปนเปื้อนอื่นๆ สะสมในอาคารด้วย และที่ระดับดังกล่าวผู้ที่อยู่ในอาคารมักมีอาการที่เกี่ยวเนื่องกับสารปนเปื้อนในอาคาร ซึ่งเป็นภาวะผิดปกติด้านสุขภาพทางตา จมูก ลำคอ ระบบการหายใจส่วนล่าง ผิวหนัง และอาการทั่วไป(ปวดหัววิงเวียนศีรษะ อาการเหนื่อยล้า) *(7,8,9,10)* ถึงแม้ว่าอาการเหล่านี้ไม่ทำให้เจ็บป่วยอย่างรุนแรงหรือเป็นอันตรายต่อชีวิต แต่ก็ส่งผลกระทบทำให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานขาดสมาธิในการทำงาน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลลดลง ทำให้ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน และขาดแรงจูงใจในงาน ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น การขาดงานเพิ่มขึ้น ขาดความสนใจในงาน ทำงานนอกเวลาน้อยลง

มีการเปลี่ยนงานบ่อย นำมาซึ่งความสูญเสียต่อประเทศได้*(11)* ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่ากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทำให้สูญเสียประมาณร้อยละ 0.5-1.0 ของมูลค่าผลผลิตมวลรวมของประเทศ*(4)*

สำหรับประเทศไทย ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงพยาบาลน้อยมาก*(6,12)* ทั้งๆที่เจ้าหน้าที่เหล่านี้จะต้องปฏิบัติงานในอาคารและต้องสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เมื่อเทียบกับการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นประเทศในเขตหนาว*(13,14,15,16,17,18)* ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขาดองค์ความรู้ และมองว่าปัญหาอื่นๆสำคัญ เร่งด่วนและรุนแรงกว่า ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารจึงถูกมองว่าไม่ใช่ปัญหาที่ควรตระหนักหรือให้ความสนใจ ทั้งๆที่เป็นปัญหาที่สำคัญและควรได้รับการแก้ไข ดังจะเห็นได้จากในช่วง4-5ปีที่ผ่านมาจำนวนการร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมีแนวโน้มสูงขึ้น *(1)* ดังนั้นการเพิ่มองค์ความรู้โดยการสนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัย เรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคารในประเทศไทยให้มีมากขึ้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาอย่างจริงจังเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคารในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศในแถบยุโรป ทำให้ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารได้รับการแก้ไขไปได้ส่วนหนึ่ง*(1)* ท้ายที่สุดแล้วข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ ยังสามารถนำไปศึกษาต่อ เพื่อหามาตรการป้องกันแก้ไขที่มีประสิทธิภาพที่จะใช้เป็นแนวทางให้กับโรงพยาบาลต่างๆได้ปฏิบัติตามต่อไป เช่น มาตรการติดตั้งหรือออกแบบระบบการระบายอากาศที่เหมาะสมในโรงพยาบาล มาตรการการควบคุมการฟุ้งกระจายของระดับสารมลพิษในอาคาร เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำถามการวิจัย

1. ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีสภาพการระบายอากาศไม่เพียงพอ เป็นอย่างไร

2. ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีสภาพการระบายอากาศไม่เพียงพอ แตกต่างกับความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีสภาพการระบายอากาศเพียงพอหรือ ไม่ อย่างไร

3. มีปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ในเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาอัตราชุก และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง โดยใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวชี้วัดสภาพการระบายอากาศ

5.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

5.2.1.เพื่อศึกษาอัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลเขตพื้นที่ภาคกลาง ที่มีระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm. และต่ำกว่า 700 ppm.

5.2.2.เพื่อเปรียบเทียบอัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง ระหว่างอาคารที่มีระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm. และต่ำกว่า 700 ppm.

5.2.3.เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอื่นๆ กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ในเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาล ในเขตพื้นที่ภาคกลาง เช่น ปัจจัยจิตวิทยาสังคม ปัจจัยบุคคล ปัจจัยระดับคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาล ปัจจัยทั่วไปของโรงพยาบาล และปัจจัยลักษณะงาน

สมมุติฐานการวิจัย

การปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาล ที่มีสภาพการระบายอากาศภายในอาคารไม่เพียงพอ (โดยใช้ระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิน 800 ppm. เป็นตัวชี้วัด)มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะผู้ที่ทำงานในอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 โรงพยาบาล และทำการเก็บข้อมูลย้อนหลังของเดือนพฤศจิกายน 2548

ข้อตกลงเบื้องต้น

8.1.ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารสามารถเป็นตัวชี้วัด สภาพการระบายอากาศในอาคารได้

8.2.บริเวณที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ 700-800 ppm.จะไม่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อลดการเกิด Exposure misclassification

8.3.การตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะทำการตรวจวัดในช่วงที่มีคนอยู่ในอาคารหนาแน่นที่สุด ซึ่งค่าเฉลี่ยของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดที่วัดได้จะถือเป็นตัวชี้วัดสภาพการระบายอากาศของอาคารตลอดทั้งวันที่มีการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

1. คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor air quality) หมายถึง ระดับหรือปริมาณของสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ (ความชื้น อุณหภูมิ) ด้านเคมี (สารระเหยอินทรีย์รวม ฟอร์มัลดีไฮด์ ก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ โอโซน ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ฝุ่น) และด้านชีวภาพ (เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย) ในอาคารของโรงพยาบาลที่ได้จากการตรวจวัด โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในอาคาร

2. กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick Building Syndrome) หมายถึง ภาวะผิดปกติด้านสุขภาพ ทางตา จมูก ลำคอ ระบบการหายใจส่วนล่าง ผิวหนัง และอาการทั่วไปที่เกิดขึ้นคล้ายกันในกลุ่มคนทำงานในอาคารสำนักงานที่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ในอาคาร แต่ไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่นอนได้ ปัญหาอาจเกิดขึ้นเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารหรือกับทุกส่วนของอาคารก็ได้ โดยอาการป่วยดังกล่าว เป็นอาการที่ไม่มีลักษณะเฉพาะโรค และมักจะดีขึ้นหรือหายไปเมื่อออกนอกอาคาร หากพบว่าเจ้าหน้าที่ที่สอบถามมีอาการของกลุ่มอาการดังกล่าวเพียงกลุ่มอาการเดียว หรือเกิดหลายกลุ่มอาการร่วมกัน ก็ถือว่าเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

3. เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล หมายถึง บุคคลที่ปฏิบัติหน้าที่การงานประจำอยู่ภายในอาคารของโรงพยาบาล เช่น พยาบาล ผู้ช่วยเหลือคนไข้ โดยต้องปฏิบัติงานอยู่ในอาคารเป็นเวลาอย่างน้อย ร้อยละ 70 ของเวลางานทั้งหมด

4. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์*(9,19)* หมายถึง ก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น หนักกว่าอากาศประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ละลายน้ำได้เล็กน้อย คือ ประมาณ 0.169 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ภายใต้สภาวะความดันและอุณหภูมิที่เหมาะสม สามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว หรือของแข็ง

สามารถตรวจวัดระดับความเข้มข้นในบรรยากาศได้โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดระดับก๊าซชนิดอ่านค่าโดยตรงรุ่น IQ-410

5. สภาพการระบายอากาศไม่เพียงพอ หมายถึง บริเวณที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ 800 ppm.ขึ้นไป เมื่อตรวจวัดด้วยเครื่องมือตรวจวัดระดับก๊าซชนิดอ่านค่าโดยตรงรุ่น IQ-410

6. สภาพการระบายอากาศเพียงพอ หมายถึง บริเวณที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 700 ppm. เมื่อตรวจวัดด้วยเครื่องมือตรวจวัดระดับก๊าซชนิดอ่านค่าโดยตรงรุ่น IQ-410

ข้อจำกัดในการวิจัย

แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล โดยส่วนใหญ่จะมีคนหนาแน่นในช่วงเช้าของทุกวัน (07.00-12.00น.) และจะลดลงในช่วงบ่ายของวันซึ่งจะส่งผลให้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าไม่คงที่ จะลดข้อจำกัดโดยการ ตรวจวัดระดับกาซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่าย

ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ในการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาลให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการก่อสร้างอาคารใหม่หรือการปรับปรุงอาคารที่มีอยู่เดิมให้มีระบบระบายอากาศ บรรยากาศ และสภาพแวดล้อมในการทำงานเหมาะสมกับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล

- ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการส่งเสริมสุขภาพอนามัยที่ดี เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการเจ็บป่วยที่เกิดจากการทำงานและลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องสูญเสียในการรักษาพยาบาล

- ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป เพื่อหาแนวทางป้องกันและควบคุม สาเหตุของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบความคิดในการวิจัย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขนาดปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารและปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร
2. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร
3. ประเภทมลพิษที่พบในอาคาร
4. ระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เหมาะสม
5. การระบายอากาศในโรงพยาบาล
6. กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

1 . ขนาดปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารและปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร

1.1 ขนาดปัญหาคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาล

มีการรวบรวมข้อมูลปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาล จากบุคลากรทางการแพทย์พบว่าปัญหาส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจาก การระบายอากาศที่ไม่เพียงพอ อุณหภูมิไม่เหมาะสม(อากาศร้อนเกินไป) การปนเปื้อนจากสารเคมีรอบๆที่ทำงาน(ก๊าซดมยา สารระเหย อินทรีย์รวม สารฆ่าเชื้อ) อากาศแห้งจนเกินไป การเกิดไฟฟ้าสถิต *(20)*

จากการศึกษาในประเทศนอรเวย์*(20)* พบว่าการร้องเรียนปัญหาทางสุขภาพของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลที่มีสาเหตุมาจากคุณภาพอากาศภายในอาคารไม่เหมาะสม พบว่ามีลักษณะไม่แตกต่างกับโรงพยาบาลในแถบยุโรปตอนเหนือและโรงพยาบาลอื่นๆทั่วโลก โดยปัญหาส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับความแตกต่างของอาคาร แผนกที่ทำงาน และสิ่งแวดล้อมขนาดเล็ก อาการที่พบประกอบด้วย อาการระคายเคือง(ตา จมูก) อาการเกี่ยวกับระบบประสาทส่วนกลาง อาการทางผิวหนัง และยังพบว่าเปอร์เซ็นต์การร้องเรียนเกี่ยวกับอาการระคายเคืองเยื่อบุต่างๆ สัมพันธ์กับคุณภาพอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเหมือนกับหรือสูงกว่าที่พบในผู้ปฏิบัติในอาคารสำนักงานอื่นๆ ที่ไม่ใช่โรงพยาบาล การเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลในประเทศอื่นๆที่เป็นประเทศในเขตหนาว เช่น ประเทศสวีเดน *(13,14,15,16,17,18)* พบกลุ่มอาการเมื่อยล้า กลุ่มอาการทางผิวหนัง กลุ่มอาการเกี่ยวกับเยื่อบุ (ตา จมูก คอ) โดยเกี่ยวข้องกับ ลักษณะของอากาศที่แห้ง อาคารปิด การระบายอากาศไม่ดี ความชื้นในอาคารไม่เหมาะสม การเกิดไฟฟ้าสถิต ซึ่งไม่แตกต่างกับที่พบในประเทศนอรเวย์

ส่วนการศึกษาปัญหาคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาลในประเทศไทย มีค่อนข้างน้อย ได้มีการศึกษาการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลในจังหวัดชลบุรี*(6)* โดยการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลด้วยดัชนีที่เป็นมลพิษในอาคาร คือ แบคทีเรีย เชื้อรา ฝุ่น ฯลฯ และสัมภาษณ์กลุ่มอาการเจ็บป่วยของเจ้าหน้าที่ พบว่ามีการเกิดกลุ่มอาการทางตา กลุ่มอาการทางเดินหายใจ กลุ่มอาการทางผิวหนัง และผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าการสัมผัสมลพิษภายในอาคารของโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ส่วนการศึกษาในโรงพยาบาลของรัฐแห่งหนึ่ง*(12)*โดยการตรวจวัดปริมาณเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียในแผนกต่างๆของโรงพยาบาลพบว่าในหอผู้ป่วยทุกแผนกยกเว้นหอผู้ป่วยหนักมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของ American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)

2.2 ขนาดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารอื่น ๆ

การศึกษาในอาคารอื่นๆที่ไม่ใช่โรงพยาบาล ส่วนใหญ่จะทำการศึกษาในอาคารสำนักงาน เช่น มีการศึกษาในอาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพฯ พบความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร คิดเป็นร้อยละ 20.58 โดยพบกลุ่มอาการทาง ตา จมูก ระบบประสาท ทางลำคอ ทางผิวหนัง และระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง คิดเป็นร้อยละ 9.96, 6.67, 6.48, 4.51, 3.20 และ 1.22 ตามลำดับ *(2)* การดำเนินงานด้านคุณภาพอากาศภายในอาคารในประเทศไทยนั้น มีการเริ่มต้นอย่างจริงจังตั้งแต่ปีพ.ศ. 2536 โดยในปี พ.ศ.2542 กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพฯ ได้ดำเนินการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในบริเวณศูนย์อาหาร อาคารจอดรถ และห้างสรรพสินค้า จำนวนทั้งสิ้น 11 แห่ง พบว่า มี ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกินค่ามาตรฐาน 3 แห่ง ความเข้มข้นอยู่ระหว่าง 1,170 - 1,302 ppm. ในปี พ.ศ. 2544-2545 สำนักอนามัย สิ่งแวดล้อม กรมอนามัย ได้สำรวจโรงแรมทั้งสิ้น 20 แห่ง พบว่า กว่าร้อยละ 30 ของโรงแรมขนาดใหญ่และขนาดกลางมีปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สูงเกินกว่าที่มาตรฐานกำหนด*(3)*

ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารมักสัมพันธ์กับกลุ่มอาการที่มีการร้องเรียน ของผู้ที่ทำงานอยู่ในอาคารนั้น โดยเรื่องที่พบว่ามีการร้องเรียนบ่อยที่สุดได้แก่ เรื่องกลิ่น อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม อาการทางร่างกาย เช่น ปวดศีรษะและระคายเคืองทางเดินหายใจ ซึ่งเชื่อว่าเกิดจากสารเคมีหรือสารทางชีวภาพ*(21)* สถาบันอาชีวอนามัยและความปลอดภัยแห่งชาติ(National Institute of Occupational Safety and Health; NIOSH) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการศึกษาข้อร้องเรียนอันเนื่องมาจากคุณภาพอากาศภายในอาคารในช่วงทศวรรษที่ 1970 และสามารถแยกสาเหตุของการเกิดปัญหาได้ดังนี้ *(3)*

- ร้อยละ 52 เกิดจากการระบายอากาศในอาคารที่ไม่เพียงพอ เช่น การออกแบบที่ไม่ถูกต้อง การกระจายอากาศภายในอาคารไม่ดีพอ อุณหภูมิและความชื้นไม่เหมาะสม มีแหล่งมลพิษภายในระบบระบายอากาศ
- ร้อยละ 16 เกิดจากมีสารปนเปื้อนอยู่ในอาคาร เช่น ไอระเหยของน้ำยาทำความสะอาดจำพวกสารตัวทำละลาย หรือน้ำยาฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา
- ร้อยละ 10 เกิดจากมลภาวะภายนอกอาคาร เช่น มลพิษจากการจราจร ควัน ฝุ่นละอองเกสร
- ร้อยละ 5 เกิดจากการปนเปื้อนด้านชีวภาพ
- ร้อยละ 4 เกิดจากการปนเปื้อนของวัสดุตกแต่งอาคาร
- ร้อยละ 13 ไม่ทราบสาเหตุ

2. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร

2.1สารปนเปื้อนหรือสารพิษที่พบในอาคาร

สารปนเปื้อนหรือสารพิษ ที่มักพบเป็นต้นเหตุของปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร สามารถแบ่งออกได้เป็น 7 กลุ่ม คือ 1) ผลิตภัณฑ์หรือสารที่เกิดจากการเผาไหม้ (Combustion product) 2) สารระเหยอินทรีย์ (Volatile Organic Compound, VOC) 3) อนุภาคขนาดเล็กที่สามารถเข้าไปฝังตัวภายในถุงลมปอดได้(Respirable Particulates) 4) ผลิตภัณฑ์หรือสารที่เกิดจากการเผาผลาญสารอาหารเพื่อสร้างพลังงานของมนุษย์และสิ่งมีชีวิต 5) สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่แขวนลอยในอากาศ(Bioaerosols) 6) เรดอน (Radon) 7) กลิ่น(Odors) โดยแหล่งกำเนิดของสารปนเปื้อนที่พบในอาคารพบว่าเกิดจาก 2 แหล่งคือ*(22,23,24)*

- *บรรยากาศภายนอกอาคาร* เกิดจากการไหลของอากาศภายนอกอาคารเข้ามาภายใน (Natural Infiltration) โดยการแทรกผ่านรอยต่อของผนัง หน้าต่าง ประตู เข้าสู่ภายในอาคาร หรือเกิดจากการดึงอากาศจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร ผ่านทางช่องนำอากาศบริสุทธิ์เข้า(Fresh air intake) สารปนเปื้อนที่เกิดจากแหล่งกำเนิดภายนอกอาคารนั้น ได้แก่ ไอเสียรถยนต์ สารปนเปื้อนจากอุตสาหกรรม ละอองเกสรดอกไม้ ฝุ่น สปอร์ของเชื้อรา สารเคมีหรือสารกำจัดแมลงที่ปนเปื้อนในดิน
- *บรรยากาศภายในอาคาร* เกิดจากสารระเหยหรืออนุภาคที่มาจากส่วนประกอบของอาคาร เฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่ง เช่น ผนัง หรือพื้นที่ผุพัง วัสดุสิ่งทอ ผ้าม่าน พรม เป็นต้น จากอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ในสำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร คอมพิวเตอร์ พรินเตอร์ เป็นต้น กิจกรรมของผู้ใช้อาคาร เช่น การสูบบุหรี่ การปรุงอาหาร เป็นต้น อุปกรณ์หรือเครื่องมือของ

ระบบจัดการอากาศ(HVAC System) เช่นจุลชีพที่เจริญเติบโตในถาดรองน้ำ ท่อ หรือหอผึ่งน้ำ ฝุ่นที่ตกค้างในท่ออากาศ เป็นต้น

สารปนเปื้อนที่พบในอาคารอาจถูกจัดเป็นสารที่ก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศในอาคารได้ทั้งสิ้น หากมีความเข้มข้นในระดับที่รบกวนความรู้สึก หรือก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้คนที่อยู่อาศัยในอาคารนั้น สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- *ส่วนประกอบของอาคาร เฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่ง*

ส่วนประกอบของตัวอาคาร และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆที่ใช้ในการตกแต่ง พบว่ามีการปล่อยสารระเหยอินทรีย์ออกมาจากวัสดุดังกล่าว ซึ่งวัสดุที่มักคายสารเคมีออกมาได้แก่ สี กาว Sealant เฟอร์นิเจอร์ พรมปูพื้น แผ่นไวนิลปิดผนัง สารเคมีสำคัญที่คายออกมาได้แก่ ฟอร์มัลดีไฮด์ ซึ่งมีกลิ่นฉุน มักพบในสารที่ใช้ทำการยึดสิ่งต่างๆ เช่น กาวยึดเศษไม้ของแผ่นไม้อัด(Particle Board) กาวที่ใช้ติดกระดาษอ่อน กระดาษแข็ง กาวยึดพรมหรือวัสดุปูพื้นต่างๆ ดังนั้น อาคารที่เพิ่งสร้างเสร็จหรือตกแต่งภายในใหม่ จึงมีไอระเหยของสารเคมีชนิดนี้ปนเปื้อนอยู่ในอากาศปริมาณที่ค่อนข้างสูง วัสดุก่อสร้างบางอย่าง เช่น กระเบื้องยาง ฉนวนกันความร้อนและกันไฟ ที่มีลักษณะเป็นเส้นใยละเอียด เช่น พวกใยหิน(Asbestos) ใยแก้วนั้น เมื่อยังอยู่ในสภาพใหม่และดีมักไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคน แต่หากผิวหน้าที่มีวัสดุอื่นปกคลุม เช่น แผ่นอลูมิเนียม เกิดการฉีกขาดจนเส้นใยภายในหลุดออกมาจะทำให้เกิดการระคายเคืองแก่ตา จมูก คอ และผิวหนังได้ ตัวทำละลายและแอมโมเนียจากสารที่ใช้ในการทำความสะอาดพรม ก็ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา จมูก และคอได้เช่นกัน อาคารที่มีการทำความสะอาดในเวลาเย็น หรือวันหยุด ขณะที่ปิดการระบายอากาศหรือไม่มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกสู่ภายนอกได้ จะมีสารเหล่านี้ปะปนกับอากาศภายในอาคารในปริมาณสูง และทำให้ผู้ที่เข้ามาปฏิบัติงานในวัดถัดไปเกิดการระคายเคืองได้

- *อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ*

อุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ในสำนักงานหลายชนิด พบว่าเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดสารระเหยอินทรีย์และอนุภาค เช่น สารเอทานอล เมทานอล ไตรคลอโรเอททีลีน เกิดจากเครื่องถ่ายเอกสาร กระดาษอัดสำเนา และโอโซนเกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดที่มีความต่างศักย์สูง เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องฟอกอากาศ เป็นต้น

- *กิจกรรมของมนุษย์*

การเผาไหม้และการเผาผลาญสารอาหารเพื่อสร้างพลังงานของมนุษย์และสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งถูกนำออกมาจากร่างกายพร้อมกับลมหายใจออก นอกจากทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้วยังพบว่าการหายใจออกของมนุษย์นั้นยังมีการปล่อยไอน้ำ และจุลชีพบางชนิดออกสู่อากาศได้อีกด้วย นอกจากนี้การทำกิจกรรมบางอย่างของมนุษย์ภายใน

อาคาร เช่น การทำอาหาร การสูบบุหรี่ ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารทั้งสิ้น

- จุลชีพหรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก

ปัจจัยที่ทำให้จุลชีพหรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเกิดการเจริญเติบโตนั้น พบว่าจะต้องมีความชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม มีสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสารอาหารที่พอเพียง ดังนั้นในบริเวณที่ชื้นแฉะและสกปรกของระบบปรับอากาศ เช่น ที่แผงกรองอากาศ(Air Filter) คอยล์ทำความเย็น ท่อส่งลมเย็น น้ำที่ขังอยู่นิ่งๆ ถาดน้ำทิ้ง มักจะเป็นแหล่งเพาะเชื้อจุลินทรีย์ รา ฯลฯ เชื้อเหล่านี้จะถูกระบบปรับอากาศแพร่กระจายไปตามส่วนต่างๆของอาคาร จนทำให้เกิดการเจ็บป่วยแก่คนเป็นจำนวนมากได้ง่าย

- เรดอน

เรดอนเกิดจากการสลายตัวของธาตุกัมตภาพรังสีที่มีอยู่ในดิน เช่น ยูเรเนียม(Uranium) และทอเรียม(Thorium) มีลักษณะเป็นก๊าซเฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับวัตถุอื่นๆ แต่จะลอยขึ้นมาจากดิน หรือปะปนกับน้ำที่ซึมเข้าสู่ตัวอาคาร แล้วฟุ้งกระจายไปในอากาศในระดับต่ำ ไม่เกิน 2 ชั้นจากฐานรากของตัวอาคาร การสลายตัวของธาตุเรดอนจะทำให้เกิดสารตัวใหม่ขึ้น ซึ่งสามารถรวมตัวกันเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศได้ เมื่อหายใจเอาอนุภาคเหล่านี้เข้าไป อนุภาคจะไปขยายตัวและตกค้างอยู่ภายในถุงลมปอด ทำให้เกิดเป็นมะเร็งปอดได้*(24)*

2.2 ปัจจัยทางกายภาพ

ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร*(23,25,26)* ได้แก่

- *ความชื้น* ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงกว่า 70% พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก และสารปนเปื้อน*(27,28,29)* ในสิ่งแวดล้อมที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงที่ต่ำกว่า 20% จะทำให้เกิดอาการทางผิวหนังและเยื่อบุแห้ง และระคายเคืองได้ ซึ่งมีรายงานว่าทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา*(30)* นอกจากนี้ยังพบว่าอาการอักเสบนั้นมีความสัมพันธ์กับความร้อน ความแห้งของอากาศ และอัตราการเคลื่อนไหวของอากาศในบริเวณนั้นด้วย Environmental Protection Agency (EPA) ของสหรัฐอเมริกาได้เสนอแนะค่าความชื้นสัมพัทธ์ว่า ควรอยู่ในช่วง 45-50% และ The American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers(ASHRAE)ได้เสนอแนะว่าค่าความชื้นสัมพันธ์ของอากาศควรต่ำกว่า 60%*(25)*

- *อุณหภูมิ* อุณหภูมิที่ทำให้คนรู้สึกสะดวกสบายนั้น พบว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ถึงคุณภาพอากาศภายในอาคาร ช่วงของอุณหภูมิที่ทำให้คนรู้สึกสะดวกสบายที่กำหนดโดย The American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers(ASHRAE) ตาม ASHRAE 55-1981*(31)*คืออุณหภูมิ 20-26 °C (68-79°F) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้ที่ใช้

อาคาร เสื้อผ้าที่สวมใส่ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิที่สูงกว่าในช่วงที่แนะนำ พบว่ามีผลต่อการคายหรือปล่อยออกของสารระเหยอินทรีย์จากวัสดุหรืออุปกรณ์ต่างๆในปริมาณที่มากขึ้น จากการศึกษาของ Wyon*(32)* พบว่าอุณหภูมิของอากาศที่สูงกว่า 24°C และ22°Cมีผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่เพิ่มขึ้นตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

- *แสง* ปัญหาเรื่องแสงมักเกิดจากการใช้ไฟส่องสว่างภายในอาคารที่ไม่เหมาะสม ทั้งในด้านปริมาณ และ/หรือ ด้านคุณภาพ ทำให้เกิดแสงจ้า(Glare) การสะท้อนกลับของแสง (Reflection) การกระพริบของแสง(Flicker) หรือความเข้มของแสงที่แตกต่างกัน(Contrast) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดแจ้งจ้า และการสะท้อนกลับของแสงมักเกิดจากกระจกหน้าต่าง ทำให้เกิดความรำคาญต่อผู้ที่ต้องใช้สายตามาก เช่น การอ่านหนังสือ การพิมพ์ดีด หรือการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ปัจจัยดังกล่าวถึงแม้จะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องคุณภาพอากาศ แต่อาจมีส่วนเสริมทางด้านจิตวิทยา *(33)*
- *เสียงและการสั่นสะเทือน* ปัญหาเรื่องเสียงมักเกิดในอาคารที่มี Background Noise ที่สูงกว่า 50dB(A) ทำให้การสนทนาจับใจความได้ลำบาก ต้องสนทนากันด้วยเสียงที่ดังขึ้น ทำให้สมาธิในการทำงานลดลง หรือทำให้เกิดความรู้สึกว่าที่ทำงานไม่เป็นส่วนตัวเท่าที่ควร

3. ประเภทมลพิษที่พบในอาคาร

3.1 ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์*(34)*

ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เป็นผลพลอยได้ที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง เช่น แก๊สโซลีน มีเทน หรือ โพรเพน การสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ สามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อร่างกายตั้งแต่ขนาดไม่รุนแรง เช่น ปวดหัว เวียนศีรษะ มึนงง จนถึงขั้นที่รุนแรง เช่น ไม่รู้สึกตัว และบางครั้งอาจเสียชีวิต เนื่องจากก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เป็นก๊าซที่มองไม่เห็น ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส จึงไม่มีการเตือนถึงภาวะความเป็นพิษของก๊าซชนิดนี้ ความเข้มข้นของคาร์บอนมอนนอกไซด์ในระดับต่ำๆ พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร ระดับความเข้มข้นต่ำๆโดยปกติจะไม่คุกคามสุขภาพจึงเป็นสาเหตุที่ไม่มีการสอบสวนหาสาเหตุ ผลกระทบต่อสุขภาพเมื่อต้องสัมผัสในช่วงระยะเวลาสั้นๆยังไม่ชัดเจนจนกระทั่ง ความเข้มข้นอยู่ในระดับค่า Threshold Limit Value (TLV) คือ 25 ppm. ตลอดเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ความเข้มข้นของระดับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ทำอันตรายต่อชีวิตทันทีทันใด (IDLH) คือ 1,200 ppm. สำหรับผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง

แหล่งกำเนิดของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ภายในอาคาร มาจากเตาหลอมที่ใช้แก๊สและไฟ ที่มีระบบการระบายอากาศไม่เพียงพอ หม้อไอน้ำ การทำอาหาร จากยานพาหนะ ลานจอดรถหรือโรงรถชั้นใต้ดิน จากการเชื่อมโลหะในอาคาร ควันบุหรี่ เครื่องมือที่ใช้พลังงานจากแก๊ส (เช่น

การใช้เลื่อยตัดซีเมนต์ จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ฯลฯ) ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงระดับค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

หน่วยงานที่กำหนดค่ามาตรฐาน	ระยะเวลาการสัมผัส	ระดับค่ามาตรฐาน
ACGIH	8 ชั่วโมง	25 ppm.
OHSA	8 ชั่วโมง	50 ppm.
NIOSH	10 ชั่วโมง	35 ppm.
	ceiling (ค่าเพดานสูงสุด)	200 ppm.
EPA	8 ชั่วโมง	9 ppm.
	1 ชั่วโมง	35 ppm.
ASHRAE 62-1989	ตลอดทั้งวัน	9 ppm.

การตรวจประเมิน

เมื่อทำการตรวจวัดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ภายในอาคาร พบว่าจะมีความเข้มข้นระดับต่ำมากๆ เช่น มีค่ามากกว่าภายนอกอาคาร 1-2 ppm. เครื่องมือที่ใช้จะต้องสามารถอ่านค่าที่ศูนย์ได้ และต้องแน่ใจว่าเป็นศูนย์ที่แท้จริง เมื่อทำการตรวจวัดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์บริเวณรอบๆ และพบว่ามีการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยประมาณ 2-4 ppm. ก็สามารถใช้เป็นตัวบ่งบอกว่าอาจจะมีแหล่งที่ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มากกว่า 9 ppm. แสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องกับภาวะสุขภาพของผู้ที่อยู่ในอาคาร และต้องการทราบแหล่งกำเนิดของก๊าซที่ถูกต้อง สถานที่ที่ควรจะทำการตรวจเช็คระดับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในระหว่างที่ทำการเดินสำรวจ ควรประกอบไปด้วย

1. รอบๆบริเวณ แหล่งที่มีการใช้ก๊าซและไฟ เช่น เตาหลอม หม้อไอน้ำ จุดที่มีการประกอบอาหาร หรือเครื่องทำน้ำร้อน
2. ใกล้ๆจุดที่อากาศจากภายนอกถูกส่งเข้ามาในอาคาร
3. ในบริเวณที่เจ้าหน้าที่หรือพนักงานรายงานว่ามีอากาศปวดศีรษะ

ควรมีการตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ในระหว่างที่มีการปฏิบัติงานตามปกติ รวมทั้งต้องตรวจวัดในสภาพที่แท้จริงด้วย เช่น เมื่อระบบทำความร้อนความเย็น(HVAC) กำลังทำงานอยู่หากในสภาพการทำงานปกติประตูถูกเปิดหรือปิด ก็ต้องทำการตรวจวัดตามสภาพนั้น

3.2 ออกไซด์ของไนโตรเจน*(34)*

ออกไซด์ของไนโตรเจนถูกผลิตขึ้นเมื่อมีการเผาไหม้เชื้อเพลิง ในเครื่องกำเนิดความร้อน การทำอาหาร และการเผาไหม้ภายในของเครื่องจักรกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องจักรกลประเภทดีเซล ออกไซด์ของไนโตรเจนที่พบมากที่สุดภายในอาคารคือ ไนโตรเจนไดออกไซด์(NO_2) และไนตริกออกไซด์ (NO) ไนโตรเจนไดออกไซด์เป็นแก๊สที่มีการออกซิไดสูงสุด และเป็นแก๊สที่ทำให้เกิดการระคายเคืองและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีนำไปสู่การทำลายปอดและรบกวนหน้าที่ของระบบภูมิคุ้มกัน ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ 0.1- 1 ppm. ถูกพบว่าเป็นสาเหตุของการร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร ระดับที่มีความเข้มข้นสูงๆ ไนโตรเจนไดออกไซด์จะมีกลิ่น ส่วนไนตริกออกไซด์สามารถทำให้เกิด methemoglobinemia แต่ระดับไนตริกออกไซด์ที่พบในอาคารไม่ถือว่าเป็นอันตราย ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซ ไนโตรเจนไดออกไซด์ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงระดับค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์

หน่วยงานที่กำหนดค่ามาตรฐาน	ระยะเวลาการสัมผัส	ระดับค่ามาตรฐาน
ACGIH	8 ชั่วโมง	3 ppm.
	STEL	5 ppm.
OSHA	STEL	5 ppm.
	ceiling (ค่าเพดานสูงสุด)	5 ppm.
NIOSH	STEL	1 ppm.

การตรวจประเมิน

ใช้เครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง ชนิดของเซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจจับไนโตรเจนไดออกไซด์ประกอบด้วย Electrochemical, chemical, UV absorption และ chemiluminescent

3.3 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยปกติจะเป็นส่วนประกอบอยู่ในบรรยากาศทั่วไปประมาณ 330-350 ppm. ในอาคารที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และสารปนเปื้อนอื่นๆจะมีการสะสม พบว่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากการหายใจออกของมนุษย์ จะมีระดับความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้นในระหว่างวันมากกว่าความเข้มข้นในบรรยากาศทั่วไป จึงเป็นหลักฐานที่ว่าเมื่อระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร 3 เท่า หรือเท่ากับ 1,000 ppm. ทำให้ผู้ที่อยู่อาศัยในอาคารรู้สึกรำคาญและ มีการร้องเรียนเรื่อง

ของความไม่สะดวกสบาย*(34)* ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระดับสูงๆที่พบในอาคารจะทำให้ผู้ที่อยู่ในอาคารมีอาการที่เกี่ยวเนื่องกับสารปนเปื้อนในอากาศอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่ง National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) ได้ศึกษารวบรวมและสรุปผลความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารและอาการต่างๆดังนี้*(23)*

- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 ppm. มีผู้ร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพอากาศในอาคาร
- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 -1,000 ppm. มีผู้ร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหา คุณภาพอากาศภายในอาคารแต่มักไม่สามารถหาสาเหตุได้
- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ > 1,000 ppm.บ่งชี้ถึงการระบายอากาศไม่เพียงพอ และผู้ร้องเรียนมีอาการปวดศีรษะ เหนื่อยล้า และมีปัญหาทางเดินหายใจส่วนบน

มีการศึกษา ที่พบความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจำนวน 11 การศึกษา จากทั้งหมดจำนวน 22 การศึกษา โดยการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารที่เพิ่มขึ้น สัมพันธ์กับความชุกของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ*(35,36)* ทั้งนี้อาการที่พบจะประกอบด้วย กลุ่มอาการปวดศีรษะ เมื่อยล้า กลุ่มอาการทางตา กลุ่มอาการทางจมูก กลุ่มอาการที่เกี่ยวกับระบบการหายใจ รวมทั้งการเกิดหลายกลุ่มอาการร่วมกัน ร้อยละ 20 ของการศึกษา พบว่าสำนักงานที่ใช้เครื่องปรับอากาศจะพบความสัมพันธ์ระหว่างระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารสูงขึ้น การพบระดับความเข้มข้นของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคารสูงกว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ภายนอกอาคาร 100 ppm.ขึ้นไป จะพบกลุ่มอาการเจ็บคอ อาการทางจมูก และไซนัส อาการแน่นหน้าอก และหายใจมีเสียงวี๊ด เนื่องจากการตรวจวัดความเข้มข้นของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สามารถวัดได้ทันที และรวดเร็วกว่าการวัดการระบายอากาศโดยตรง จึงทำให้มีการใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวชี้วัดการระบายอากาศภายในอาคารกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะต้องไม่ใช่ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือที่มีกระบวนการผลิต โดยทั่วไปจะเป็นการประเมินดูว่าอากาศจากภายนอกถูกส่งเข้ามาในอาคารเพียงพอหรือไม่ ซึ่งหากเพียงพอระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารจะต้องไม่เกิน 1,000 ppm. โดยตัวชี้วัดการระบายอากาศนี้จะใช้เป็นแนวทางในเรื่องของความสบายในที่อยู่อาศัยเท่านั้น และจะต้องไม่เกี่ยวข้องกับการสัมผัส

ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

มาตรฐานของ ASHRAE 62-1989 *(37)* ได้กำหนดระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับความสัมพันธ์กับอัตราการระบายอากาศ มีการจัดแบ่งไว้ดังนี้คือ กรณีไม่มีแหล่งกำเนิดของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อัตราการระบายอากาศเป็น 15 ลูกบาศก์ฟุตต่อ

นาที (cubic feet per minute; cfm)ของอากาศที่ส่งเข้าต่อคนกำหนดให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เกิน 1,000 ppm. หากอัตราการระบายอากาศเป็น 15 cfm ของอากาศที่ส่งเข้าต่อคน กำหนดให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เกิน 800 ppm กรณีเกิดจากการทำงานหรือเกี่ยวเนื่องจากการทำงาน ACGIH ได้กำหนดค่า TLV ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 5,000 ppm. เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายต่อพนักงานจากการหายใจ*(34)*

การตรวจประเมิน

เนื่องจากการวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคารนั้น ไม่ได้ใช้เป็นตัวชี้วัดการสัมผัสต่อสุขภาพเนื่องจากการทำงาน ดังนั้นวิธีการวัดจึงไม่จำเป็นต้องวัดที่ระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน จึงสามารถใช้เครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรงหรือใช้ colorimetric detector tubes ในการตรวจวัดได้ ตำแหน่งการวัดที่เหมาะสมนั้นจะต้องหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีอิทธิพลต่อการอ่านโดยตรง เช่น จับเครื่องมือตรวจวัดห่างจากบริเวณที่มีการหายใจออก การตรวจวัดจะต้องถือหัววัดห่างจากพื้น 3-5 ฟุต และห่างจากคนที่ใกล้ที่สุดอย่างน้อย 5 ฟุต การตรวจวัดจะต้องมีการวัดหลายๆสภาวะ เนื่องจากระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นควรมีการวัด ตอนเช้า กลางวัน และตอนเย็น และจะต้องวัดจุดที่ใช้สำหรับเป็นจุดควบคุมด้วยเพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบ เช่นวัดภายนอกอาคารเป็นจุดควบคุม หรือวัดจากพื้นที่ที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพอากาศภายในอาคาร การวัดภายนอกอาคารควรวัดบริเวณที่เป็นทางเข้าของอากาศจากภายนอกอาคาร

3.4 **ฟอร์มัลดีไฮด์***(34)*

ฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นแก๊สไม่มีสี มีกลิ่นที่รุนแรง ถูกใช้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมเคมี แหล่งกำเนิดในอาคารส่วนใหญ่เกิดจากการที่ฟอร์มัลดีไฮด์ระเหย หรือสลายตัวมาจาก เฟอร์นิเจอร์ พรม ผนัง ระบบทำความร้อน แหล่งที่มีการเผาไหม้ ผลิตภัณฑ์จากไม้ เช่น ไม้อัด ฉนวน ผลิตภัณฑ์จากกระดาษ ผ้า พลาสติก กาว สารเติมแต่ง จากการสูบบุหรี่ พบว่าหากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ เช่น ไม้อัด สัมผัสกับความชื้น จะปล่อยฟอร์มัลดีไฮด์ออกมา การย่อยสลายด้วยความร้อนก็สามารถปล่อยฟอร์มัลดีไฮด์ออกมาได้เช่นกัน ในบ้านแบบธรรมดามีรายงานว่าพบระดับฟอร์มัลดีไฮด์อยู่ในช่วง 0.01-4.8 ppm. *(38)* ผลกระทบต่อสุขภาพแบบเฉียบพลันนั้น พบว่ามีการร้องเรียนด้วยอาการระคายเคืองต่อระบบการหายใจ ผิวหนัง และตา การสัมผัสแบบเรื้อรัง เกี่ยวข้องกับการเป็นมะเร็ง เป็นสาเหตุของปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร ตัวอย่างระดับความเข้มข้นของฟอร์มัลดีไฮด์ที่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงระดับความเข้มข้นฟอร์มัลดีไฮด์ที่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์*(39)*

ระดับฟอร์มัลดีไฮด์(ppm)	ผลต่อสุขภาพ
0.00-0.05	ไม่มีผล
0.05-1.00	มนุษย์สามารถได้กลิ่น
0.05-1.50	มีผลต่อระบบประสาท
0.01-2.00	ระคายเคืองตา
0.10-25.00	ระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนต้น
5.00-30.00	ระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่างและปอด
50.00-100	ปอดบวมน้ำ ปอดอักเสบ
>100	เสียชีวิต

ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระดับฟอร์มัลดีไฮด์ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดงระดับค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับฟอร์มัลดีไฮด์

หน่วยงานที่กำหนดค่ามาตรฐาน	ระยะเวลาการสัมผัส	ระดับค่ามาตรฐาน
ACGIH	STEL	0.3 ppm.
	ceiling (ค่าเพดานสูงสุด)	0.3 ppm.
OSHA	8 ชั่วโมงการทำงาน	0.75 ppm.
	STEL	2 ppm.
	ceiling (ค่าเพดานสูงสุด)	2 ppm.
NIOSH	8 ชั่วโมงการทำงาน	0.016 ppm.
	STEL	0.1ppm.

การตรวจประเมิน*(34)*

การตรวจวัดระดับฟอร์มัลดีไฮด์ควรตรวจวัดอย่างต่อเนื่อง เพราะแหล่งกำเนิดของฟอร์มัลดีไฮด์จะผลิตออกมาทั้งระดับที่ต่อเนื่องและระดับที่มีค่าขึ้นลงสูงต่ำไม่เท่ากัน ภายในอาคารจะพบความเข้มข้นในระดับต่ำ เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดจะต้องมีความไวเพียงพอที่จะตรวจจับได้ การใช้เครื่องมือชนิดแบบพกพา สามารถใช้ตรวจวัดในบริเวณที่มีความเข้มข้นของฟอร์มัลดีไฮด์ที่เด่นชัด ส่วนชุดเก็บตัวอย่างชนิดอยู่กับที่ สามารถใช้วัดความเข้มข้นแบบ TWA และค่าต่ำสุดที่พบในอาคาร ชนิดของ sensor ที่จะใช้ตรวจจับฟอร์มัลดีไฮด์ มีอยู่ 3 ชนิดคือ อิเลคโตรเคมีคอล ตัวดูดจับชนิดอินฟาเรด และหลอดเทียบสี ซึ่งพบว่าหลอดเทียบสีอาจจะมีความไวไม่เพียงพอ ส่วนตัวดูดจับชนิดอินฟาเรดไม่เหมาะที่จะใช้ตรวจวัดในระดับที่มีความเข้มข้นระดับต่ำมากๆ

โดยเฉพาะระดับที่ต่ำกว่า ในล้านส่วน(part per million; ppm.) สำหรับ อิเลคโตรเคมีคอลนั้นมีความไวสูง สามารถตรวจวัดในกรณีที่ทีความเข้มข้นระดับต่ำๆได้ รวมทั้งในกรณีที่มีความเข้มข้นไม่คงที่ซึ่งเหมาะที่จะทำการตรวจวัดภายในอาคาร

3.5 **สารระเหยอินทรีย์**(Volatile Organic Compound; VOC) *(23,40)*

สารระเหยอินทรีย์ คือสารที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนอย่างน้อยหนึ่งอะตอมในโมเลกุล สารระเหยอินทรีย์ยังถูกแบ่งย่อยออกเป็นสารระเหย(Volatile Organic Compounds) สารกึ่งระเหย (Semi-volatile Organic Compounds) และสารไม่ระเหย (Nonvolatile Organic Compounds) การจัดแบ่งประเภทพิจารณาจากความดันไอของสารนั้นๆ

แหล่งกำเนิดสำคัญของสารอินทรีย์ภายในอาคาร คือ วัสดุและสารต่างๆที่ใช้ภายในอาคาร รวมทั้งกิจกรรมบางชนิด โดยสารระเหยอินทรีย์จะระเหยออกมาจากวัสดุและสารต่างๆ เช่น อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องถ่ายเอกสาร สีทาห้อง ไม้อัด สารเคลือบเงาไม้ กาว สารทำละลาย เฟอร์นิเจอร์ พรม น้ำยาฆ่าเชื้อโรค น้ำยาทำความสะอาดพื้นห้องน้ำ น้ำยารีดผ้าเรียบ สเปรย์ฉีดผม ควันบุหรี่ เป็นต้น แหล่งกำเนิดแต่ละชนิดจะทำให้เกิดสารระเหยอินทรีย์ได้หลายตัว เช่น ควันบุหรี่ มีไอระเหยของแอลกอฮอล์ อะซีโตน เบนซีน ฟอร์มัลดีไฮด์ ฟีนอล แอมโมเนีย โทลูอีน และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ทำให้ความเข้มข้นและชนิดของสารที่พบในอาคาร หรือห้องต่างๆมีความแตกต่างและหลากหลาย

ผลกระทบต่อสุขภาพของสารระเหยอินทรีย์รวมทั้งหมด (Total Volatile Organic Compounds; TVOC) โดยรวมคือ ทำให้เกิดการระคายเคืองทางเดินหายใจ ปวดศีรษะ คอแห้ง คลื่นไส้ อาเจียน มึนงง เมื่อยล้า แต่ผลกระทบต่อร่างกายจากการสัมผัส VOC หลายๆสารพร้อมกันยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดในปัจจุบัน Molhave*(41)* ได้ทำการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์เมื่อได้รับไอระเหยของสารประกอบอินทรีย์ขนาดความเข้มข้นต่ำๆ โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้น คือ เริ่มรับรู้โดยประสาทสัมผัส มีปฏิกิริยาโต้ตอบโดยเกิดอาการระคายเคือง และเกิดอาการเครียด แสดงผลดังตารางที่ 2.5 นอกจากนี้ยังทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารระเหยอินทรีย์และความไม่สบายที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.5 แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารระเหยอินทรีย์ในอาคาร

ปฏิกิริยาการตอบสนอง	ผลการตอบสนองขั้นแรก	ผลการตอบสนองขั้นที่ 2
ขั้นที่ 1 เริ่มรับรู้ว่ามีปริมาณ VOC ในสภาพแวดล้อม	- เริ่มได้กลิ่น - เกิดอาการคัน, ระคายเคือง รู้สึกแน่นอึดอัด ต้องการระบบระบายอากาศที่ดีกว่านี้	- เกิดปฏิกิริยาตอบสนองต่อทางเดินหายใจ - หายใจลำบาก
ขั้นที่ 2 ปฏิกิริยาตอบสนองต่อผิวหนัง และเยื่อบุ อาการคล้ายกับอาการอักเสบ	-หลอดเลือดส่วนปลายขยายตัว - คัน ระคายเคือง	- อาการปวด - อุณหภูมิบริเวณผิวหนังเปลี่ยนแปลง
ขั้นที่ 3 เกิดอาการเครียด	- ไม่สุขสบาย บ่นปวดศีรษะ มึนงง	- เกิดภาวะแทรกซ้อนต่อระบบการทำงานของร่างกายและจิตใจ อารมณ์เปลี่ยนแปลง น้ำในลูกตาและจมูกเปลี่ยนแปลง - ระดับทนทานต่อกลิ่นเปลี่ยนไป - เปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพ

ที่มา : Environmental Toxicants Human Exposure and Their Health Effect. New York: Van Nostrand Reinbold., 1992;232

ตารางที่ 2.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของสารระเหยอินทรีย์และอาการต่างๆที่เกิดขึ้นในมนุษย์

ระดับความเข้มข้น(mg/m^3)	**อาการ**	**ระดับ**
<0.20	ไม่เกิดอาการ	ระดับปกติ
0.20-3.0	เกิดอาการระคายเคืองและไม่สุขสบาย	-
	ปวดศีรษะ	ระดับไม่สุขสบาย
	เกิดอาการทางด้านระบบประสาท ปวดศีรษะ	ระดับเป็นพิษ

ที่มา : Environmental Toxicants Human Exposure and Their Health Effect. New York: Van Nostrand Reinbold., 1992;232

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.6 โอโซน*(42)*

เป็นก๊าซที่ประกอบด้วยออกซิเจน 3 อะตอม อะตอมที่ 3 นี้สามารถหลุดออกจากโมเลกุลและจับกับอนุภาคของสารอื่นๆได้ โอโซนเกิดขึ้นได้จากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีความดันไฟฟ้าแรงสูง เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องฉายรังสีเอกซ์ เครื่องเชื่อมโลหะไฟฟ้า เป็นต้น สำหรับในเครื่องถ่ายเอกสารนั้นโอโซนส่วนใหญ่เกิดจากการอัด และปล่อยประจุไฟฟ้าที่ลูกกลิ้งและกระดาษ โอโซนบางส่วนเกิดจากการปล่อยแสงเหนือม่วง จากหลอดไฟพลังงานสูงของเครื่องถ่ายเอกสาร ซึ่งรังสีเหนือม่วงนี้ จะทำให้ออกซิเจนในอากาศรวมตัวกันเป็นโอโซนง่ายขึ้น ในสภาวะปกติหรือในสำนักงานทั่วไป โอโซนจะสลายตัวเป็นออกซิเจนได้ภายใน 2-3 นาที อัตราการสลายตัวขึ้นอยู่กับระยะเวลา อุณหภูมิ

ผลต่อสุขภาพระยะสั้น โอโซนที่ระดับความเข้มข้นต่ำ (0.01-0.02 ppm.) ก็สามารถตรวจสอบกลิ่นได้ โอโซนระดับความเข้มข้น 0.25 ppm. ขึ้นไปมีผลทำให้เกิดความระคายเคืองต่อตา จมูก และคอ ทำให้หายใจสั้น วิงเวียน และปวดศีรษะได้ นอกจากนี้ยังพบว่าเป็นสาเหตุของความล้าและการสูญเสียประสาทรับรู้กลิ่นด้วย คนที่มีโรคระบบการหายใจอยู่แล้ว เช่นโรคหอบหืด ไม่ควรสัมผัสโอโซน

ผลต่อสุขภาพระยะยาวทำอันตรายต่อปอด พบได้บ่อยในคนงานเชื่อมโลหะ ค่ามาตรฐานการสัมผัสโอโซน สำหรับ 8 ชั่วโมงการทำงานของประเทศญี่ปุ่น และออสเตรเลีย คือ 0.1 ppm. ส่วน American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) กำหนดค่า TLV (Threshold Limit Value) เท่ากับ 0.1 ppm.และเป็นค่าสูงสุดที่ยอมให้มีในบรรยากาศการทำงาน ความเข้มข้นของโอโซนที่ 10 ppm.เป็นระดับที่ทำอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพทันที (Immediately Dangerous to Life and Health; IDLH)

3.7 อนุภาคแขวนลอยในอากาศ*(23,40)*

อนุภาคที่แขวนลอยในอากาศ(Aerosol) โดยทั่วไปมีขนาดเล็กมากจึงไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า Aerosolส่วนใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กถึง 0.001 ไมโครเมตร(micrometers;μm) และที่มีขนาดใหญ่คือ 1-10 μm ซึ่งเป็นขนาดของอนุภาคที่สามารถเข้าไปถึงถุงลมปอดได้ (respirable dust) อันตรายของอนุภาคเหล่านี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการผ่านเข้าไปในระบบการหายใจ อนุภาคที่มีขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 10 μmเมื่อหายใจเข้าไปจะผ่านทางเดินหายใจ ผ่านเนื้อเยื่อในปอดไปฝังตัวอยู่ภายใต้ถุงลมปอด การฝังตัวของอนุภาคฝุ่นขึ้นอยู่กับขนาด และรูปร่างของฝุ่น ความสามารถในการละลายน้ำ ความหนาแน่น ฝุ่นที่มีความสามารถในการฝังตัวบริเวณถุงลมปอดมากที่สุดคือ ขนาด 0.1-2.5 ไมโครเมตร อนุภาคที่พบทั่วไปภายในอาคารมีหลายชนิด ได้แก่ ควันบุหรี่ ฝุ่นทั่วไป เส้นใยแร่ใยหิน สปอร์เชื้อรา ละอองเกสร แบคทีเรีย

และไวรัส ระดับของอนุภาคฝุ่นในอาคารจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกิจกรรมในอาคาร เช่น การสูบบุหรี่ การประกอบอาหาร การใช้เตาหุงอาหาร เครื่องทำความร้อน เครื่องกรองอากาศและเครื่องระบายอากาศ แต่สิ่งที่ทำให้เกิด อนุภาคขนาดเล็กมากที่สุดคือ ควันบุหรี่

อนุภาคของฝุ่นสามารถทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพร่างกาย คือ ไอ จาม หลอดลมอักเสบ เรื้อรัง หอบหืด ควันบุหรี่ยังเป็นสาเหตุของอาการเจ็บป่วยต่างๆ ได้แก่ เยื่อจมูกอักเสบ กล่องเสียงอักเสบ คัดจมูก ไอ ระคายเคืองเยื่อบุตา ปวดศีรษะ อาการของระบบทางเดินหายใจเรื้องรังกำเริบ

Norbact และคณะ*(44)* ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของสารระเหยอินทรีย์, ระดับฝุ่นทั่วไป และปัจจัยส่วนบุคคลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในโรงเรียนประถม พบว่าระดับความเข้มข้นของฝุ่นทั่วไปมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

Turiel และคณะ*(43)* ได้ทำการศึกษาในสำนักงาน 185 แห่ง พบว่าบริเวณที่ไม่มีการสูบบุหรี่มีปริมาณฝุ่นขนาดเล็กเท่ากับ 20± 17.6 $\mu g/m^3$ และบริเวณที่มีการสูบบุหรี่มีปริมาณฝุ่นขนาดเล็กเท่ากับ 46± 56.9 $\mu g/m^3$ ซึ่งมากกว่าถึง 2 เท่า

ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับอนุภาค

Environmental Protection Agency (EPA) ของสหรัฐอเมริกาได้เสนอแนะมาตรฐานคุณภาพอากาศเฉลี่ยตลอดทั้งปี สำหรับอนุภาคทั้งหมดที่แขวนลอยในอากาศไว้ว่าไม่ควรเกิน 0.075 mg/m^3 และได้เสนอมาตรฐานที่มีขนาดเล็กว่า 10 ไมโครเมตร (micrometers;μm) (PM-10) ไว้ที่ 0.05 mg/m^3ซึ่งจากมาตรฐานนี้ ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers) ได้นำมาเสนอให้เป็นความเข้มข้นสูงสุดสำหรับ PM-10ในอาคาร*(40)*

3.8 สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่แขวนลอยในอากาศ*(23,40)*

สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่แขวนลอยในอากาศ(Bioaerosols) ส่วนใหญ่มาจากจุลชีพต่างๆ เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ริคเกตเซีย โปรโตซัว ไรฝุ่น รวมถึงชิ้นส่วนเล็กๆ ที่หลุดออกมาจากสิ่งมีชีวิต เช่น ละออง เกสร สปอร์ของรา และชิ้นส่วนที่หลุดมาจากผิวหนังหรือขนของสัตว์ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะเป็นเหตุปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารได้นั้น จะต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่นมีแหล่งน้ำขังในระบบระบายอากาศ(เช่นถาดรองน้ำ ฯลฯ) มีสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลชีพ และมีแหล่งน้ำที่มีการแตกกระจายหรือฟุ้งกระจายกลายเป็นอนุภาคเล็กๆแขวนลอยในอากาศ เป็นต้น การมีสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิที่เหมาะสมจะทำให้จุลชีพแบ่งตัวเพิ่มจำนวนลอยปะปนอยู่ในบรรยากาศ และเคลื่อนที่ไปสู่ห้องต่างๆภายในอาคารโดยผ่านระบบปรับอากาศ

เมื่อคนหายใจเอาจุลชีพที่แขวนลอยในอากาศเหล่านี้เข้าไปในร่างกาย ก็จะทำให้เกิดโรคและอาการเจ็บป่วยตามมา สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กที่แขวนลอยในอากาศ เหล่านี้สามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ โดยทำให้เกิดการติดเชื้อ ทำให้เกิดอาการแพ้และทำให้เกิดพิษได้ สำหรับอาการแพ้ สาเหตุส่วนใหญ่จะมาจากชิ้นส่วนเล็กๆ จากสัตว์ ไรฝุ่น และละอองเกสร ซึ่งอาการแพ้นี้อาจมีเพียงเล็กน้อย ทำให้ผู้ได้รับผลกระทบรู้สึกไม่สบาย หรืออาจรุนแรง อาการและอาการแสดงของการแพ้ ได้แก่ น้ำตาและน้ำมูกไหล คัดจมูก คัน ไอ ปวดศีรษะ เหนื่อยอ่อน*(23)*

การตรวจประเมิน

การเก็บตัวอย่างเพื่อประเมินปริมาณของจุลชีพในอากาศนั้น สามารถทำได้โดยการดูดอากาศผ่านเพลทเพาะเชื้อซึ่งวางอยู่ใน Impaction-type sampler และนำไปเพาะเชื้อเพื่อวิเคราะห์โดยการนับโคโลนี *(23)*

4. ระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เหมาะสม*(23,34,27,52)*

ระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เหมาะสมสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แสดงค่ามาตรฐานของคุณภาพอากาศภายในอาคาร

ปัจจัยคุณภาพอากาศ	ค่ามาตรฐานที่กำหนด	ระยะเวลา	มาตรฐานอ้างอิง
อุณหภูมิ	20-26 °C	ตลอดเวลา	-ASHRAE Standard 55
ความชื้นสัมพัทธ์	30-60%	ตลอดเวลา	-ASHRAE Standard 62
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	1,000 ppm.	ตลอดเวลา	-ASHRAE Standard 62
	800 ppm	ตลอดเวลา	-OSHA
ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์	9 ppm.	8 ชั่วโมง	-ACGIH(2002)
อนุภาครวม	0.26 mg/m^3	24 ชั่วโมง	-EPA
อนุภาคขนาดเล็ก (PM10)	0.15mg/m^3	24 ชั่วโมง	-ASHRAE Standard 62
เรดอน	4 พิโคคิวรี่/ลิตร	1ปี	-EPA
โอโซน	0.04-0.4 ppm	ตลอดเวลา	-WHO(1984)
	0.05 ppm	8 ชั่วโมง	-ACGIH(2002)
	0.08 ppm	8 ชั่วโมง	-EPA
แอสเบสตอส	0.1 fiber/cc	8 ชั่วโมง	-ACGIH(2002)
	0.05 fiber/cc		-OSHA
	<10 fiber/cc		-WHO(1984)
เชื้อรา	<500 CFU/m^3	ตลอดเวลา	-WHO
เชื้อแบคทีเรีย	<500 CFU/m^3	ตลอดเวลา	-WHO
ไนโตรเจนไดออกไซด์	<0.1 ppm	ตลอดเวลา	-ASHRAE Standard 62
ฟอร์มัลดีไฮด์	<0.4 ppm	ตลอดเวลา	-ASHRAE Standard 62

5. การระบายอากาศในโรงพยาบาล*(37,45)*

การระบายอากาศไม่เพียงพอเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร*(1)* อาจจะด้วยเหตุผลของการประหยัดพลังงาน หรือ เกิดจากคุณลักษณะของตัวอาคารโรงพยาบาลที่มีความแตกต่างกัน ทั้งเรื่องอายุตัวอาคาร และระบบการระบายอากาศ/ระบบการปรับอากาศ ซึ่งมีทั้งแบบที่เป็นธรรมชาติและแบบสมัยใหม่ที่มีระบบหอหล่อเย็น ภายในอาคารมีเฟอร์นิเจอร์ การปูพื้น การทาสี และกิจกรรมที่หลากหลาย ส่งผลให้มีการนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้าสู่อาคารไม่เพียงพอ ทำให้เกิดการสะสมของกลิ่น เชื้อโรค และสารระคายเคืองต่างๆ ได้

ปัจจุบันปัญหาการติดเชื้อภายในสถานพยาบาลมีมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณพื้นที่ที่มีการปรับอากาศ ปัญหาที่พบบ่อยคือ การออกแบบและติดตั้งระบบปรับอากาศไม่เหมาะสมกับการใช้งานในสถานพยาบาล ดังนั้นจึงมีการกำหนดมาตรฐานในการออกแบบและติดตั้งระบบปรับอากาศในสถานพยาบาล เพื่อปกป้องสาธารณชนที่ต้องเข้าไปใช้บริการในสถานพยาบาลตลอดจนบุคลากรทางการแพทย์ที่ปฏิบัติงานในสถานพยาบาล American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) ได้เสนอแนะค่าอัตราการไหลของอากาศเข้าสู่อาคารสำหรับห้องลักษณะต่างๆของโรงพยาบาล ตามมาตรฐาน ASHRAE Standard 62-1989 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่2.8 และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในบรมราชูปถัมภ์ ได้ออกข้อแนะนำเฉพาะกาลสำหรับการออกแบบและติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศของสถานพยาบาล โดยกำหนดให้อัตราการนำเข้าอากาศภายนอกอัตราการหมุนเวียนอากาศภายในห้อง และภาวะสัมพันธ์ ดังแสดงในตารางที่ 2.9

ตารางที่2.8 แสดงอัตราการไหลของอากาศเข้าสู่อาคารในห้องลักษณะต่างๆของโรงพยาบาล ตามมาตรฐาน ASHRAE Standard 62-1989*(37)*

ลักษณะพื้นที่	จำนวนคนต่อ 1,000 ตารางฟุต	อัตราการไหลของอากาศ ลูกบาศก์ฟุต/นาที/คน (cfm/person)
ห้องพักผู้ป่วย	10	25
ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์	20	15
ห้องผ่าตัด	20	30
ห้องพักฟื้นและห้อง ICU	20	15
ห้องตรวจคนไข้โดยแพทย์	20	15

ตารางที่2.9 แสดง อัตราการนำเข้าอากาศภายในห้อง อัตราการหมุนเวียนอากาศภายใน และความดันสัมพัทธ์*(45)*

ลำดับ	สถานที่	อัตราการนำอากาศภายนอกไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง	อัตราการหมุนเวียนอากาศภายในห้องไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรห้องต่อ1ชั่วโมง	ความดันสัมพัทธ์กับพื้นที่ข้างเคียง
1	ห้องผ่าตัด	5	25	สูงกว่า
2	ห้องคลอด	5	25	สูงกว่า
3	ห้อง Nursery	5	12	สูงกว่า
4	หออภิบาลผู้ป่วยหนัก(ICU)	2	6	สูงกว่า
5	ห้องตรวจรักษาผู้ป่วย	2	6	สูงกว่า
6	ห้องฉุกเฉิน	5	12	สูงกว่า
7	บริเวณพักคอยสำหรับแผนกผู้ป่วยนอกและห้องฉุกเฉิน	2	12	ต่ำกว่า
8	ห้องพักผู้ป่วย	2	6	สูงกว่า
9	ห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศ	2	12	ต่ำกว่า
10	ห้องแยกผู้ป่วยปลอดเชื้อ (Protective Environment)	2	12	สูงกว่า
11	ห้องปฏิบัติการ(Laboratory)	2	6	ต่ำกว่า
12	ห้องชันสูตรศพ	2	12	ต่ำกว่า

ที่มา: มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

6. กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร *(8,46,47,48,49,50,51)*

6.1 นิยามและความหมายที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารหรือ sick building syndrome (SBS) หมายถึงภาวะผิดปกติด้านสุขภาพ ทางตา จมูก ลำคอ ระบบการหายใจส่วนล่าง ผิวหนัง และอาการทั่วไปที่เกิดขึ้นคล้ายกันในกลุ่มคนทำงานในอาคาร ที่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ในอาคารแต่ไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่นอนได้ ปัญหาอาจเกิดขึ้นเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารหรือกับทุกส่วนของอาคารก็ได้ โดยอาการป่วยดังกล่าวเป็นอาการที่ไม่มีลักษณะเฉพาะโรค และมักจะดีขึ้นหรือหายไปเมื่อออกนอกอาคาร มีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น ความเจ็บป่วยเหตุไม่จำเพาะในอาคาร (Non specific building-related illness) กลุ่มอาการอาคารปิดสนิท(Tight building syndrome) การเจ็บป่วยที่เกิดในอาคารจากสาเหตุที่ระบุได้ไม่เรียกว่ากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร แต่จะเรียกว่า

ความเจ็บป่วยเหตุจำเพาะในอาคาร (Specific building related illness) ตัวอย่างเช่น โรคทหารผ่านศึก (Legionellosis) ที่เกิดจากเชื้อก่อโรคลีจีโอเนลลา

6.2 วิทยาการระบาด(Epidemiology)

องค์การอนามัยโลกประมาณการว่าอาคารสำนักงานใหม่หรือที่มีการปรับปรุง ร้อยละ 30 จะพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ขณะเดียวกันพบว่า ผู้ทำงานในอาคารสำนักงานที่ไม่มีปัญหาเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคาร ร้อยละ20-35 สามารถพบอาการของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้เช่นกัน มีการสำรวจในกรุงเทพมหานครพบว่าผู้ทำงานในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารสูง ปิดทึบ และมีระบบปรับอากาศและการระบายอากาศแบบรวมร้อยละ 20 พบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารปรากฏขึ้นทุกสัปดาห์ และผู้ทำงานในอาคารสำนักงานเก่าจะปรากฏอาการมากกว่าอาคารสำนักงานใหม่

6.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัยเสี่ยงต่อการพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารประกอบด้วย ปัจจัยบุคคล ลักษณะงาน สภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงาน และลักษณะอาคาร แสดงดังตารางที่ 2.10 ซึ่งความชุกและอาการในแต่ละกลุ่มอาการของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร มีความแตกต่างกันตามอาคาร เนื่องจาก

1. ปัจจัยบุคคลหลายปัจจัยทำให้มีความไวต่อการเกิดโรค(susceptibility)เพิ่มขึ้น
2. การสัมผัสมลพิษในอาคารขึ้นอยู่กับลักษณะงานของแต่ละบุคคล ไม่พบปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งที่เป็นผลมีอาการชัดเจนแม้จะได้รับมลพิษเดียวกัน โดยแต่ละคนอาจมีระดับการตอบสนองและการแสดงออกที่แตกต่างกัน
3. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือมลภาวะของอากาศภายนอก ก็มีผลต่อสภาพแวดล้อมภายในอาคารรวมทั้งกิจกรรมของผู้อยู่ภายในอาคาร หรืออุปกรณ์ เครื่องใช้ในสำนักงาน ล้วนทำให้เกิดความแตกต่างกันใน microenvironment ของสถานที่ต่างๆในอาคารเดียวกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.10 ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ทำงานในอาคารสำนักงาน

ปัจจัยด้านต่าง ๆ	รายละเอียด
ด้านบุคคล	เพศหญิง อายุน้อย(<40ปี) ประวัติโรคภูมิแพ้ การสูบบุหรี่
ด้านลักษณะงาน	งานสารบรรณ เลขานุการ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน ใช้กระดาษสำเนาพิมพ์ชนิดไร้คาร์บอน ใช้งานหรือนั่งใกล้เครื่องใช้สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร พรินเตอร์ มีชั่วโมงการทำงานนาน ปัญหาทางจิตสังคมในงาน เครียด ไม่พึงพอใจในงาน
ด้านสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงาน	มีคนนั่งทำงานเป็นจำนวนมาก พื้นปูพรม มีน้ำรั่วหรือซึม ขาดการทำความสะอาด ปัญหาการยศาสตร์
ด้านลักษณะอาคาร	อาคารเก่า อาคารปรับอากาศ มีระบบปรับความชื้นในอาคาร อากาศหมุนเวียนน้อย (การระบายอากาศ<10ลิตร/วินาที/คน)

ในปัจจุบันมีการสำรวจและสืบค้นสาเหตุการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร กันอย่างกว้างขวาง พบหลายสาเหตุ เช่น (ก) พิษของสารเคมีภายในอาคาร เช่น โอโซน สารประกอบอินทรีย์ระเหย(volatile organic compounds) ซึ่งระเหยออกมาในระดับต่ำจากเฟอร์นิเจอร์ วัสดุตกแต่งในอาคาร น้ำยาทำความสะอาด สี และอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร ร่วมกับปฏิกิริยาการก่อภูมิไวต่อสารเคมี (ข) การปนเปื้อนของจุลชีพในบริเวณที่ปูพรม มีน้ำรั่วหรือน้ำซึม และในระบบปรับอากาศและการระบายอากาศแบบรวมตามหอผึ่งเย็น ตัวกรอง ตัวปรับความชื้น (ค) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง เสียง (ง) การระบายอากาศในสำนักงานไม่เพียงพอเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการดังกล่าวได้ นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยทางด้านจิตสังคม และปัจจัยส่วนบุคคลเป็นตัวปรับเปลี่ยนการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถหาสาเหตุที่แท้จริงได้ ทั้งนี้เพราะไม่พบว่ามีสาเหตุทางสิ่งแวดล้อมเพียงสาเหตุเดียวหรือกลุ่มเดียวที่สามารถอธิบายการเกิดโรคได้ชัดเจน และมักตรวจพบว่าระดับมลพิษชนิดต่างๆ ภายในอาคารมีความเข้มข้นต่ำกว่าระดับที่คาดว่าจะเป็นสาเหตุของโรค

6.4 **ลักษณะทางคลินิก**(Clinical presentation)

กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารประกอบด้วย กลุ่มอาการในระบบต่างๆได้แก่ กลุ่มอาการทางตา จมูก ลำคอ กลุ่มอาการระบบการหายใจส่วนล่าง กลุ่มอาการทั่วไปของระบบประสาท และกลุ่มอาการทางระบบผิวหนัง ผู้พบกลุ่มอาการเหล่านี้ส่วนใหญ่มักจะเริ่มมีอาการภายในไม่กี่ชั่วโมงหลังจากเข้าทำงาน และมักจะดีขึ้นภายในไม่กี่นาทีหลังจากออกจากอาคาร โดยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในแต่ละระบบนั้นมีอาการแตกต่างกันดังนี้

1. กลุ่มอาการทั่วไป ลักษณะอาการส่วนใหญ่ไม่จำเพาะเจาะจงต่อโรคใดโรคหนึ่ง แต่เป็นอาการที่พบได้ทั่วไปของระบบประสาท เช่น ปวดศีรษะแบบตื้อเหมือนมีอะไรมาบีบรัด มึนศีรษะ ง่วงนอน หงุดหงิด ขาดสมาธิในการทำงาน คลื่นไส้ รู้สึกเหนื่อย อ่อนเพลีย

2. กลุ่มอาการระคายเคืองเยื่อบุ การระคายเคืองเยื่อบุสัมผัส เช่น เยื่อบุตา จมูก หรือลำคอ เป็นกลุ่มอาการที่พบได้บ่อยที่สุดในผู้ทำงานในอาคารปรับอากาศ โดยกลุ่มอาการทางตาส่วนใหญ่เป็นการระคายเคืองตา น้ำตาไหล คันตา ตาแห้ง แสบตา ตาแดง โดยไม่มีการอักเสบหรือติดเชื้อของตา ผู้ใส่คอนแทคเลนส์จะพบว่ามีการใส่คอนแทคเลนส์ลำบาก กลุ่มอาการทางจมูกมีอาการตั้งแต่ รู้สึกระคายเคืองจมูก คัดจมูก น้ำมูกไหล คันจมูก เลือดกำเดาไหล หรือการได้รับกลิ่นของจมูกผิดปกติ และกลุ่มอาการทางลำคอ มีอาการคล้ายการติดเชื้อระบบการหายใจ เช่น คอแห้ง แสบคอ ระคายคอ เจ็บคอ กลืนลำบาก เสียงแหบ

3. กลุ่มอาการระบบการหายใจส่วนล่าง ลักษณะอาการส่วนใหญ่คล้ายกับโรคหอบหืด เช่น แน่นหน้าอก หายใจลำบาก อึดอัดบริเวณทรวงอก หายใจขัด แต่ไม่เคยมีประวัติหอบหืดในอดีต ไอในผู้ที่ไม่ได้สูบบุหรี่หรือได้รับควันบุหรี่ โดยกลุ่มอาการในระบบนี้พบได้น้อยกว่ากลุ่มอาการอื่น

4. กลุ่มอาการทางผิวหนัง มักเป็นบริเวณที่สัมผัสได้ง่าย อาการที่พบ ประกอบด้วย ระคายเคืองใบหน้า ผื่นบริเวณใบหน้าซึ่งมักพบในผู้ทำงานกับคอมพิวเตอร์ ผิวแห้ง ผื่นนูนแดง ผื่นผิวหนังอักเสบ

แม้อาการเหล่านี้ไม่ทำให้เจ็บป่วยอย่างรุนแรงหรือเป็นอันตรายต่อชีวิต แต่ก็ส่งผลกระทบทำให้ขาดสมาธิในการทำงาน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลลดลงทำให้ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน และขาดแรงจูงใจในงาน ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น การขาดงานเพิ่มขึ้น ขาดความสนใจในงาน ทำงานนอกเวลาน้อยลง มีการเปลี่ยนงานบ่อย โดยพบว่ามากกว่าสามในสี่ของผู้มีอาการในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในกรุงเทพมหานครรายงานว่ามีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน และในต่างประเทศเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทำให้สูญเสียประมาณร้อยละ 0.5-1.0 ของมูลค่าผลผลิตมวลรวมของประเทศ

6.5 การวินิจฉัย

อาการที่พบในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เป็นอาการที่ไม่จำเพาะ อาการเหล่านี้ปรากฏได้ในหลายโรคโดยเฉพาะโรคติดเชื้อระบบการหายใจ อาการหลายอาการในระบบเดียวกันจะมีความเชื่อถือได้ว่าเป็นกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าอาการบางอาการในหลายๆระบบ ดังนั้นการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารนั้นต้องขึ้นอยู่กับอาการที่ปรากฏในผู้ป่วย อาการที่มีลักษณะคล้ายกันในเพื่อนร่วมงาน อาการที่ปรากฏเมื่ออยู่ภายในอาคาร และดีขึ้นเมื่อออกจากสิ่งแวดล้อมนั้น ไม่พบ สรีรพยาธิสภาพ และไม่สามารถวินิจฉัยว่าเป็นโรคอื่นได้ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มี

เกณฑ์สากลในการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ของผู้ทำงานในอาคาร ดังนั้นการวินิจฉัยควรประกอบด้วยกลุ่มอาการที่มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. ลักษณะที่บ่งชี้ว่าสัมพันธ์กับการทำงาน เช่น อาการปรากฏขึ้นเฉพาะเวลาทำงานในอาคาร อาการดีขึ้นเมื่อออกนอกอาคาร หรือหยุดงาน

2. มีการแยกโรคหรือภาวะอื่นๆที่สามารถทำให้เกิดอาการดังกล่าวข้างต้นออกก่อน

3. ไม่พบปัจจัยที่บ่งบอกแน่ชัดได้ว่า ปัจจัยดังกล่าวทำให้เกิดอาการต่างๆ ข้างต้น เช่น การติดเชื้อลีจีโอแนลลา โรคปอดอักเสบจากภาวะภูมิไวเกิน หรือโรคหอบหืดเป็นต้น

6.6 การวินิจฉัยแยกโรค(Differential diagnosis)

การเจ็บป่วยซึ่งเกิดจากผู้ทำงานในสถานที่ทำงาน นอกจากกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารแล้วยังมีโรคหรือกลุ่มอาการที่มีลักษณะอาการคล้ายกัน อาจทำให้การวินิจฉัยผิดพลาดได้ ทำให้การแก้ไขป้องกันไม่ตรงกับสาเหตุ จึงจำเป็นต้องทำการวินิจฉัยแยกภาวะอื่นออกจากกันก่อน ที่จะมีการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารโรคที่มีการวินิจฉัยแยกออกได้แก่

1. **Specific building-related illness** อาการค่อนข้างจะคล้ายกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมาก แต่มีข้อแตกต่างที่สำคัญคือ พบสาเหตุการเกิดโรคที่สามารถอธิบายการเจ็บป่วยนั้นได้ โดยมีรายละเอียดข้อแตกต่างที่สำคัญแสดงดังตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 ข้อแตกต่างระหว่าง Specific building-related illness กับ sick building syndrome

ข้อแตกต่าง	Specific building-related illness	sick building syndrome
ระยะเวลาการเกิดอาการ	เป็นทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง	มักเป็นแบบเฉียบพลัน
รูปแบบอาการทางคลินิก	มีลักษณะเหมือนๆกัน	มีอาการที่หลากหลายแตกต่างกัน
อาการ	อาการของโรคติดเชื้อ โรคเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน โรคภูมิแพ้ สารพิษ	อาการของโรคไม่ชัดเจน บ่งบอกไม่ได้ว่าเป็นโรค ใดโรงหนึ่ง
การตรวจร่างกาย	พบลักษณะอาการตามโรคที่เกิดขึ้น	ส่วนใหญ่ตรวจไม่พบความผิดปกติใดๆ
การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	พบความผิดปกติตามอาการที่ปรากฏ	ไม่ได้ช่วยในการวินิจฉัย
สาเหตุของอาการ	พบความผิดปกติตามอาการที่ปรากฏ	ไม่ทราบสาเหตุ เกิดจากหลายปัจจัย
อัตราการเกิดอาการ	พบได้ค่อนข้างน้อย	พบได้ทั่วไป พบบ่อย
อาการเมื่อออกนอกอาคาร	ใช้เวลานานอาการดังกล่าวจึงหายไป	อาการดังกล่าวหายไปเร็ว

2. **Mass psychogenic illness** มีอาการได้หลากหลาย แต่อาการเด่นมักเป็นอาการทางระบบประสาท อาการที่พบมักคล้ายกับอาการ hyperventilation เช่น แน่นหน้าอก หายใจขัด วิงเวียน อ่อนเพลีย หรืออาการอื่นๆ โดยมีลักษณะสำคัญคือ มักพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ในวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่ตอนต้น มักเกิดในชุมชนปิด การระบาดของโรคเกิดจากการได้ยินหรือได้เห็นอาการของผู้อื่นหลังเกิดผู้ป่วยรายแรก โดยมีปัจจัยการกระตุ้นคือ การที่ร่างกายหรือจิตใจอยู่ในภาวะเครียด มักเกิดในผู้มีปัญหาทางอารมณ์บ่อยๆ โดยภาวะนี้แตกต่างจากกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร คือ อาการไม่หายไปหลังจากออกนอกอาคาร ลักษณะการเกิดเป็นแบบกระจายเป็นเครือข่าย ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่มีแนวโน้มการเกิดเป็นแบบกลุ่ม

3. **Multiple chemical sensitivity** เป็นอาการที่เกิดขึ้นหลังจากเคยได้รับสารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงครั้งเดียวหรือได้รับซ้ำๆ โดยอาการเป็นแบบเฉียบพลัน เมื่อได้รับสารเคมีชนิดอื่นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม น้ำหอม หรือ ผลิตภัณฑ์อื่นๆที่ใช้ภายในอาคาร แม้ในปริมาณเพียงเล็กน้อย ซึ่งอาการจะปรากฏในหลายระบบ ได้แก่ ระบบประสาท (เช่น อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ ซึ่งเป็นอาการที่พบบ่อย) ระบบการหายใจส่วนต้นและส่วนล่าง ผิวหนัง และหัวใจ อาการเหล่านี้สามารถเกิดอย่างเรื้อรังได้ และจะปรากฏพร้อมอาการ hyperventilation ได้ หรือบอกกล่าวอาการเกินความเป็นจริง สิ่งที่แตกต่างระหว่างภาวะนี้กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร คือ เกิดได้ค่อนข้างน้อยมากเมื่อเทียบกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร มีลักษณะการเกิดเป็นแบบ endemic ขณะที่กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมักเป็นแบบ epidemic โดยอาการไม่จำเพาะต่อสถานที่ทำงานและไม่หายไปหลังจากมีการปรับปรุงสถานที่ทำงานหรือได้รับการรักษา

6.6 **การประเมิน**(Assessment)

1. **การประเมินอาการทางคลินิก**

สิ่งที่จะช่วยในการวินิจฉัยได้มากที่สุดและควรกระทำเป็นอันดับแรก เมื่อพบผู้มีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร คือ การซักประวัติ แพทย์ควรมีการซักประวัติอย่างละเอียดเกี่ยวกับอาชีพและสิ่งแวดล้อม รวมถึงอาการของผู้ป่วยและความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานและที่บ้าน ข้อมูลเกี่ยวกับงาน รวมไปถึงลักษณะงานและสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร การระบายอากาศ แหล่งของการสัมผัส ปริมาณฝุ่น และปัจจัยทางด้านกายภาพ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง ที่สำคัญควรค้นหาการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน เช่น การปรับปรุงงาน ปูพรมใหม่ เครื่องใช้อุปกรณ์ชนิดใหม่ หรือการเปลี่ยนแปลงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดหรือการกระตุ้นให้เกิดอาการ การปรากฏอาการที่เหมือนกันในกลุ่มคนที่ปฏิบัติงานด้วยกัน การที่อาการปรากฏขณะอยู่ภายในอาคารและดีขึ้นเมื่อออกนอกอาคาร จะเป็นตัวช่วยวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร นอกจากนี้

ควรซักถามเกี่ยวกับปัญหาในงานและสภาพองค์กรด้วย เช่น ความพึงพอใจในงาน ปริมาณงาน ระดับความเครียด ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานและหัวหน้างาน

การตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการมักจะไม่พบความผิดปกติ แต่เนื่องจากอาการของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมีลักษณะไม่จำเพาะและเกิดขึ้นในหลายระบบ ดังนั้นควรมีการตรวจร่างกายและการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่จำเป็นบางอย่าง เพื่อคัดแยกสาเหตุอื่นออกก่อน ถ้าผู้ป่วยมีอาการคล้ายกับการเจ็บป่วยเหตุจำเพาะในอาคาร เช่น หอบหืด หรือปอดอักเสบภูมิไวเกินควรทำการเอ็กซเรย์ปอด ทำ spirometry และวัด peak flow หากมีอาการทางระบบการหายใจส่วนล่าง เช่น ไอ หายใจขัด เป็นอาการเด่น ควรมีการวินิจฉัยว่า มีภาวะ hyper-reactive airway) หรือไม่ เนื่องจากการที่จะแยกระหว่างการระคายเคืองระบบการหายใจกับโรคหอบหืดจากประวัติกระทำได้ยาก

2. การประเมินในอาคารและสถานที่ทำงาน

เมื่อพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจากปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในอาคาร การประเมินคุณภาพอากาศจะเป็นสิ่งช่วยในการจัดการกับปัญหาดังกล่าว ทีมงานที่ประเมินควรประกอบด้วย แพทย์ นักสุขศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรที่ดูแลด้านอาคารและการระบายอากาศ โดยสิ่งที่ควรกระทำคือ การเดินสำรวจ(Walk through survey) เพื่อเป็นการทบทวนข้อมูลพื้นฐานและประวัติการใช้สิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุอุปกรณ์ การปรับปรุง เครื่องมือผู้อาศัยและประวัติสุขภาพ

การสอบถามผู้อยู่ภายในอาคารโดยใช้แบบสอบถามจะช่วยค้นหาส่วนที่มีปัญหา ซึ่งพบว่าถ้ามีอัตราความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าร้อยละ 20 แสดงว่าอาคารดังกล่าวมีปัญหาเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคาร และเพื่อให้ประหยัดงบประมาณในการสืบสวน ควรใช้ประสบการณ์ของนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมมาประเมินการสัมผัส ประเมินระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ อากาศบริสุทธิ์ที่ใช้ และการกระจายตัวของอากาศ นอกจากนี้ควรมีการติดตามหลังการสำรวจ ซึ่งเป็นการเฝ้าติดตามความสำเร็จหลังมีมาตรการแก้ไข เพราะผู้มีกลุ่มอาการเหล่านั้นมักจะยังคงอยู่ภายในอาคารหลังจากการแก้ไขปัญหา

6.7 การป้องกัน(Prevention)

กลุ่มอาการดังกล่าวจะหายไปเมื่อออกจากสิ่งแวดล้อมนั้นและสามารถป้องกันได้ ดังนั้นการป้องกันการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ต้องเป็นความร่วมมือทั้งผู้ใช้อาคาร ผู้ดูแลอาคารสำนักงานและเจ้าของอาคารสถานที่ ถึงแม้ว่าจะไม่พบเหตุปัจจัยโดยตรง แต่การแก้ไขเหตุปัจจัยทางอ้อมก็สามารถทำให้อาการดีขึ้น โดยใช้ทั้งมาตรการทางการบริหารจัดการและการควบคุมทางวิศวกรรม

1. ควบคุมมลพิษและแหล่งก่อมลพิษในอาคาร เช่น เลือกวัสดุอุปกรณ์สำนักงานหรือสารเคมีที่เป็นพิษน้อยและใช้เท่าที่จำเป็น การเลือกใช้วัสดุที่ไม่เป็นแหล่งสะสมและทำให้จุลชีพแพร่กระจาย ใช้เฟอร์นิเจอร์ที่มีการระเหยของสารประกอบอินทรีย์ระเหยน้อย จัดวางเครื่องใช้สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์เลเซอร์ ในที่ที่มีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ มีการทำความสะอาดสถานที่ทำงานอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะพรม ฝุ่นตามพื้นผิว ควบคุมและกำจัดแหล่งก่อความชื้น หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ก่อมลพิษในอาคาร เช่น การสูบบุหรี่ ซ่อมแซมสถานที่ทำงานขณะมีผู้ทำงานอยู่

2. ดูแลรักษา ทำความสะอาดระบบปรับอากาศและระบายอากาศอย่างสม่ำเสมอ เพิ่มการไหลเวียนของอากาศมากกว่า 10 ลิตรต่อวินาทีต่อคน อาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศและระบายอากาศแบบรวม ควรลดการนำอากาศจากภายนอกเข้าอาคารโดยตรง เช่น การเปิดหน้าต่าง และในอาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขณะใช้งานควรเปิดพัดลมระบายอากาศเพื่อให้อากาศหมุนเวียน

3. ให้ความรู้และสร้างความตระหนักเรื่องคุณภาพสิ่งแวดล้อมในอาคาร ควรมีการอธิบายและให้ความมั่นใจแก่ผู้มีกลุ่มอาการดังกล่าว ผู้มีความไวต่อการเกิดโรค ควรหลีกเลี่ยงการนั่งทำงานใกล้แหล่งก่อมลพิษ เมื่อพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ทำงานในอาคาร หรือมีผู้ร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวควรให้ความสำคัญ รีบดำเนินการ และควรมีเจ้าหน้าที่สาธารณสุขหรือเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาชีวอนามัยร่วมออกสำรวจและประเมินความเสี่ยง เมื่อพบสิ่งผิดปกติก็ให้คำแนะนำแก้ไขตามหลักวิชาการ ในขณะที่ยังแก้ไขไม่ได้ควรย้ายงานหรือเปลี่ยนหน้าที่ให้กับผู้มีอาการก่อน

4. มีการจัดระเบียบสถานที่ทำงานไม่ให้แออัด ควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมทั้งด้านกายภาพ การยศาสตร์ และทางจิตสังคม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross - sectional Analytic study)

ระเบียบวิธีวิจัย

1.ประชากรเป้าหมาย (Target Population) คือเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง

2.ประชากรกลุ่มตัวอย่าง (Sample population) ประกอบด้วย

2.1ประชากรกลุ่มศึกษา คือ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลางที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในอาคาร 800 ppm.ขึ้นไป

2.2ประชากรกลุ่มเปรียบเทียบ คือ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลางที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในอาคารต่ำกว่า 700 ppm.

3. ขนาดตัวอย่าง

คำนวณโดยใช้สูตร*(53)* $n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2}[P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)]}{d^2}$

โดยกำหนดให้ระดับความเชื่อมั่นในการสรุปข้อมูลเท่ากับร้อยละ 95

$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$

P_1 = ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ซึ่งคาดว่าน่าจะเกิดขึ้นในอาคารที่มีระดับของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในอาคาร 800 ppm. ขึ้นไป เท่ากับ 0.5

P_2 = ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งได้จากการศึกษาของ ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุลในผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงานรัฐมนตรีกระทรวงสาธารณสุขมีค่าเท่ากับ 0.30

d = desired precision = 0.05

$n = \frac{1.96^2[(0.5)(0.5) + (0.3)(0.7)]}{(0.05)^2}$

= 707 คน

ขนาดตัวอย่างที่น้อยที่สุดที่ทำการศึกษา(n) ในครั้งนี้จึงเท่ากับ 707 คน ในแต่ละกลุ่มการศึกษาและคาดว่าจำนวนที่อาจหายไปหรือขาดการติดต่อ (dropout rate) คิดเป็น ร้อยละ 10

$$\text{n per group} = \frac{\text{n ที่คำนวณได้}}{\text{(1- dropout rate)}}$$

$$= 707/ (1-0.1) = 786$$

ดังนั้น ขนาดตัวอย่างน้อยที่สุดที่ทำการศึกษา(n)ครั้งนี้ทั้งหมด 786 คนในแต่ละกลุ่มการศึกษา

4. ตัวอย่าง(Sample) คือ เจ้าหน้าที่ทุกคนทั้งชาย และหญิง (Study unit) ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลางที่มี ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในอาคาร 800 ppm. ขึ้นไปจำนวน 786 คน และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในอาคารต่ำกว่า 700 ppm. จำนวน 786 คน รวมทั้งหมด 1,572 คน ซึ่งทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการนำเครื่องมือตรวจวัดระดับก๊าซชนิดอ่านค่าโดยตรง รุ่น IQ-410 ทำการตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแผนกต่างๆของโรงพยาบาล หากพบว่าบริเวณใดมีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm. เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่บริเวณดังกล่าวจัดเป็นกลุ่มศึกษา และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 700 ppm. จัดเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ โดยทั้งนี้จะพิจารณาถึงลักษณะที่ใกล้เคียงกันของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มศึกษา และกลุ่มเปรียบเทียบ เช่น แผนก และลักษณะงานที่คล้ายคลึงกัน เป็นต้น

ตารางที่3.1 แสดง แผนกและลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกมาทำการศึกษา

ลักษณะงานในอาคารของโรงพยาบาลกลุ่มตัวอย่าง	**แผนกที่เลือก**	**กลุ่มตัวอย่าง(คน)**	
		ประชากรกลุ่มศึกษา	**ประชากรกลุ่มเปรียบเทียบ**
อาคารที่มีการบริการด้านการรักษาพยาบาลและดูแลผู้ป่วย	ผู้ป่วยใน ผู้ป่วยนอก ศัลยกรรม อุบัติเหตุและฉุกเฉิน ไตเทียม สูตินารี ทันตกรรม เภสัชกรรม	700	560
งานด้านบริหารจัดการ ธุรการ บัญชีและการเงิน งานด้านคุณภาพ งานด้านวิชาการ	ธุรการ บัญชีและการเงิน แผนกที่จัดทำระบบคุณภาพ แผนกที่ผลิตงานวิชาการ	200	160
งานด้านอื่นๆ	โภชนาการ ช่างอุปกรณ์ บริการเครื่องช่วยหายใจ ฯลฯ	100	80
	รวมทั้งหมด	1,000	800

5. การสังเกตและการวัด(Observation and Measurement)

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ (Independent variables) ประกอบด้วย

- ระดับของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคาร
- ระดับของคุณภาพอากาศภายในอาคาร ได้แก่ ปริมาณของสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ (ความชื้น อุณหภูมิ) ด้านเคมี (สารระเหยอินทรีย์รวม ฟอร์มัลดีไฮด์ ก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ โอโซน ไนโตรเจนไดออกไซด์ ฝุ่น) และด้านชีวภาพ (เชื้อรา แบคทีเรีย)
- ปัจจัยจิตวิทยาสังคม
- ปัจจัยบุคคล
- ปัจจัยทั่วไปของโรงพยาบาล
- ปัจจัยลักษณะงาน

ตัวแปรตาม (Dependent variables) ประกอบด้วย

กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ประกอบด้วย

- กลุ่มอาการทั่วไป (ปวดศีรษะ มึนศีรษะ ง่วงนอน ขาดสมาธิในการทำงาน รู้สึกเหนื่อย อ่อนเพลีย)
- กลุ่มอาการระคายเคืองต่อเยื่อบุ (เยื่อบุ ตา จมูก ลำคอ)
- กลุ่มอาการระบบการหายใจส่วนล่าง
- กลุ่มอาการทางผิวหนัง

6. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

6.1 แบบสอบถาม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยจิตวิทยาสังคม ปัจจัยบุคคล ปัจจัยทั่วไปของโรงพยาบาล และปัจจัยลักษณะงาน จำนวน 1 ฉบับ (Self -administered questionnaire) ประกอบด้วยคำถาม 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา แผนกที่ทำงาน ตำแหน่งงาน ประสบการณ์การทำงาน ระยะเวลาทำงาน และการทำงานล่วงเวลา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสถานที่ทำงาน ได้แก่ ลักษณะงาน เช่น การใช้สารเคมี ระบบการปรับอากาศ ลักษณะห้องทำงานและบริเวณที่ทำงาน วัสดุตกแต่งภายในที่ทำงาน การใช้วัสดุอุปกรณ์สำนักงาน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพ ได้แก่ การสูบบุหรี่ การเจ็บป่วย และโรคประจำตัว

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพในขณะทำงาน ได้แก่ กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ทำงาน ระยะเวลาการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และผลกระทบต่อการทำงานเมื่อเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ส่วนที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจและความเครียดในที่ทำงาน

ส่วนที่ 6 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงาน

โดยแบบสอบถามดัดแปลงมาจากการศึกษาของฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล และวันทนี พันธุ์ประสิทธิ์*(1,2)*(ดังในภาคผนวก ก.) ที่ประกอบด้วย 6 ส่วนนั้น ได้มีการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแบบสอบถาม(Content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านอาชีวเวชศาสตร์และอาชีวสุขศาสตร์ (ดังรายนามในภาคผนวก ข.) ซึ่งมีการตรวจสอบรายละเอียดของเนื้อหา และพิจารณาความเหมาะสม จากนั้นทำการทดสอบความเที่ยงตรงของแต่ละข้อคำถามของแบบสอบถามด้วยวิธี Test-retest reliability *(54)* โดยการทดสอบครั้งนี้ใช้แบบสอบถามทั้งหมด 30 ชุดเก็บข้อมูล 2 ครั้งในช่วงระยะเวลาที่ต่างกันในโรงพยาบาลของรัฐบาลแห่งหนึ่ง และปรากฏผลการทดสอบดังในตารางที่ 3.2

ตารางที่3.2 แสดงข้อคำถามที่เก็บในแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ทดสอบ Test-retest reliability และค่าทางสถิติที่ทดสอบได้

ข้อคำถาม	สถิติที่ใช้ทดสอบ	ค่าทางสถิติ
ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไป		
ข้อคำถามเกี่ยวกับ		
- เพศ แผนกที่ทำงาน ตำแหน่งงาน การทำงานล่วงเวลา	Kappa	K =0.87 - 1.00
- อายุ ประสบการณ์ทำงาน ชั่วโมงการทำงาน และจำนวนวันที่ทำงาน	Pearson correlation	r = 1.00
- ระดับการศึกษา	Spearman rho	r = 0.97
ส่วนที่ 2 ข้อมูลสถานที่ทำงาน		
ข้อคำถามเกี่ยวกับ		
- การใช้สารเคมี ลักษณะหน้าต่าง ลักษณะระบบการ ปรับอากาศ ลักษณะพื้นห้อง การทำงานกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะบริเวณที่ทำงาน และการใช้วัสดุอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน	Kappa	K =0.78 - 1.00
- เวลาที่ใช้ทำงานกับคอมพิวเตอร์	Pearson correlation	r = 1.00

ตารางที่ 3.2 **(ต่อ)**แสดงข้อคำถามที่เก็บในแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ทดสอบ Test-retest reliability และค่าทางสถิติที่ทดสอบได้

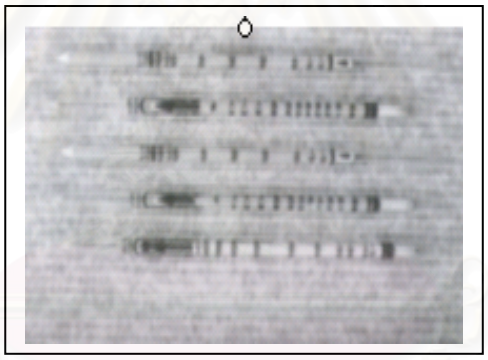
ข้อคำถาม	สถิติที่ใช้ทดสอบ	ค่าทางสถิติ
ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพ		
ข้อคำถามเกี่ยวกับ		
- การสูบบุหรี่ ปัญหาการใส่คอนแทคเลนส์ ประวัติการเจ็บป่วยและโรคประจำตัว	Kappa	K =0.78 - 1.00
ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพในขณะทำงาน		
ข้อคำถามเกี่ยวกับ		
- กลุ่มอาการทางตา	Spearman rho	r = 0.82 - 1.00
- กลุ่มอาการทางจมูก	Spearman rho	r = 0.72 - 0.99
- กลุ่มอาการทางลำคอ	Spearman rho	r = 0.65 - 0.99
- กลุ่มอาการระบบทางเดินหายใจ	Spearman rho	r = 0.89 - 1.00
- กลุ่มอาการระบบประสาท	Spearman rho	r = 0.65 - 0.97
- กลุ่มอาการทางผิวหนัง	Spearman rho	r = 0.73 - 1.00
- ระยะเวลาการเกิดกลุ่มอาการต่างๆ	Spearman rho	r = 0.96 - 1.00
- ผลกระทบต่อการทำงานของกลุ่มอาการต่างๆ	Spearman rho	r = 1.00
ส่วนที่ 5 ความพึงพอใจในงาน		
ข้อคำถามเกี่ยวกับ		
- ความพอใจในงานที่ทำอยู่	Kappa	K =0.84
- ความเครียดจากงาน	Kappa	K =0.84
ส่วนที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงาน		
ข้อคำถามเกี่ยวกับ		
- ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน	Kappa	K =0.78-1.00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร ประกอบด้วย

- *เครื่องมือตรวจวัดก๊าซชนิดอ่านค่าโดยตรงรุ่น IQ-410(34)* สำหรับตรวจวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ อุณหภูมิและ ความชื้นสัมพัทธ์

- *เครื่อง Ozone Detector Tube (34)* สำหรับตรวจวัด ก๊าซโอโซน



- *เครื่อง Microbiological Monitoring of the Environment รุ่น DUO SAS SUPER 360TM.(34)* สำหรับตรวจวัดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา

- *เครื่องตรวจวัดก๊าซ รุ่นTG-501(34)* สำหรับตรวจวัดก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และสารระเหยอินทรีย์

- *อุปกรณ์เก็บฝุ่นขนาดเล็กตามวิธีมาตรฐานของ NIOSH(34)* สำหรับตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองในอาคาร

โดย Limit of detection (ค่าต่ำสุดของเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรงที่สามารถตรวจจับได้) ของเครื่องมือตรวจวัด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ สารระเหยอินทรีย์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์เท่ากับ 0.0 ppm. เครื่องมือตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ 0.0%เครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิเท่ากับ 0.0 $^{\circ}$C ส่วนหลอดเก็บก๊าซโอโซนเท่ากับ 0.05 ppm.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ได้แก่ ปัจจัยทางจิตวิทยาสังคม ปัจจัยบุคคล ปัจจัยทั่วไปของโรงพยาบาลและปัจจัยลักษณะงาน จะถูกเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเอง

2. ข้อมูลการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงพยาบาล ได้แก่ กลุ่มอาการทั่วไป กลุ่มอาการระคายเคืองต่อเยื่อบุ กลุ่มอาการระบบการหายใจส่วนล่าง กลุ่มอาการทางผิวหนัง จะเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม เช่นเดียวกับข้อที่ 1

3. ข้อมูลระดับคุณภาพอากาศภายในอาคาร ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ การระบายอากาศ เชื้อรา แบคทีเรีย ฟอร์มัลดีไฮด์ ไอระเหยขององค์ประกอบรวมของสารอินทรีย์ (TVOCs) ฝุ่นขนาดเล็ก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และโอโซน ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบสอบถามที่รวบรวมมาได้ทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ และความถูกต้องก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบบสอบถามที่ถูกคัดออกจากการวิเคราะห์คือ แบบสอบถามที่ตอบไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร หรือข้อมูลส่วนอื่นๆที่มีความไม่สมบูรณ์มากกว่าร้อยละ 50 และแบบสอบถามที่ผู้ตอบไม่ได้อยู่ในกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

- คำนวณค่าอัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารและนำเสนอในรูปร้อยละและค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95
- เปรียบเทียบอัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบโดยใช้ สถิติ Chi-square
- ทดสอบความเกี่ยวข้องของปัจจัยต่างๆกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ทางสถิติ โดยใช้วิธี Univariable analysis และใช้ค่า Odds ratio เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์
- ใช้ Mantel - Haenszel กรณีเป็นความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว และใช้ Multiple logistic regression กรณีเป็นความสัมพันธ์เชิงซ้อนเพื่อควบคุมการรบกวน (Confounding effect) ของปัจจัยอื่นๆ

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องอัตราชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในโรงพยาบาลรัฐบาลเขตกรุงเทพและปริมณฑลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จำนวน 9 แห่ง จากโรงพยาบาลทั้งหมด 54 แห่ง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แยกเป็นโรงพยาบาลขนาดเล็ก (ไม่เกิน120 เตียง) จำนวน 3 แห่ง โรงพยาบาลขนาดกลาง(120 - 500 เตียง) จำนวน 3 แห่ง และโรงพยาบาลขนาดใหญ่(มากกว่า 500 เตียง) จำนวน 3 แห่ง อาคารของโรงพยาบาลที่ทำการเก็บข้อมูลจะต้องเป็นอาคารที่มีลักษณะงานด้านการรักษาพยาบาลและดูแลผู้ป่วย งานด้านบริหารจัดการ(ธุรการ บัญชี การเงิน) งานด้านวิชาการ งานด้านคุณภาพ ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยจะนำเสนอผลการศึกษาวิจัยออกเป็น 6 ส่วนดังนี้

1. อัตราการตอบกลับของประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
2. ข้อมูลผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาล
3. ข้อมูลทั่วไปและปัจจัยต่างๆของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ
4. อัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร
5. ความเกี่ยวข้องของปัจจัยต่างๆกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร
6. ผลกระทบที่เกิดขึ้นในผู้ที่มีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ส่วนที่ 1 อัตราการตอบกลับของประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด 1,800 คน ได้มาจากการจัดแบ่งโดยใช้ปริมาณระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารเป็นเกณฑ์ สามารถจัดแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มศึกษา ได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในอาคาร 800 ppm. ขึ้นไป และกลุ่มเปรียบเทียบได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในอาคาร ต่ำกว่า 700 ppm. โดยรายละเอียดของจำนวนแบบสอบถามที่แจกและอัตราการตอบกลับมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนแบบสอบถามและอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามในกลุ่มประชากรตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มประชากรตัวอย่าง	จำนวนแบบสอบถามที่แจก(ชุด)	จำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับ(ชุด)	อัตราการตอบกลับ (%)
กลุ่มศึกษา	1,000	900	90
กลุ่มเปรียบเทียบ	800	600	75
รวมทั้งหมด	**1,800**	**1,500**	**83.3**

ในจำนวนนี้มีแบบสอบถามที่ตอบไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ และไม่อยู่ในเงื่อนไขของการศึกษา เช่น ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลที่ปฏิบัติงานในอาคารเป็นเวลาน้อยกว่าร้อยละ 70 ของเวลางานทั้งหมด จำนวน 36 คน (กลุ่มศึกษา 8 คนและกลุ่มเปรียบเทียบจำนวน 28 คน) ดังนั้นคงเหลือแบบสอบถามที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 1,464 ชุด แยกเป็น กลุ่มศึกษา จำนวน 892 ชุด และกลุ่มเปรียบเทียบ จำนวน 572 ชุด

ส่วนที่ 2 ข้อมูลผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาล

จากการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารระหว่างพื้นที่กลุ่มศึกษา และพื้นที่กลุ่มเปรียบเทียบพบว่าแตกต่างกัน โดย ระดับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ สารระเหยอินทรีย์ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ปริมาณเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย ในพื้นที่กลุ่มเปรียบเทียบมีค่ามัธยฐานสูงกว่าในพื้นที่กลุ่มศึกษา ยกเว้นระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีค่ามัธยฐานในพื้นที่กลุ่มศึกษาสูงกว่าพื้นที่กลุ่มเปรียบเทียบ ส่วนก๊าซโอโซน และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ตรวจไม่พบในอาคารของโรงพยาบาล รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.2 เมื่อนำผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในอาคาร เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคาร พบว่าระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ปริมาณเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียในบางพื้นที่สูงกว่าที่ค่ามาตรฐานที่กำหนด รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค.

ตารางที่4.2 แสดงผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่กลุ่มศึกษาและพื้นที่กลุ่มเปรียบเทียบ

ชนิดคุณภาพอากาศ	พื้นที่กลุ่มศึกษา		พื้นที่กลุ่มเปรียบเทียบ	
	มัธยฐาน	ต่ำสุด-สูงสุด	มัธยฐาน	ต่ำสุด-สูงสุด
CO_2 (ppm.)	948.00**	800.00 -1,695.00	650.00**	515.00 - 698.00
CO (ppm.)	0.78**	0.05 - 2.98	0.89**	0.24 - 2.98
ความชื้นสัมพัทธ์(%)	56.10**	43.30 - 76.35	65.53**	51.02 - 80.72
อุณหภูมิ(^{o}C)	27.35**	25.62 - 30.18	27.76**	25.60 - 30.18
VOC (ppm.)	0.48**	0.00 - 1.10	0.53**	0.37 - 1.50
ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (mg/m^3)	0.09**	0.06 - 0.25	0.15**	0.03 - 0.27
เชื้อรา (CFU/m^3)	400.00*	90.00 - 1,400.00	620.00*	120.00 - 1,400.00
เชื้อแบคทีเรีย (CFU/m^3)	530.00**	30.00 - 2,100.00	800.00**	60.00 - 2,900.00
O_3 (ppm.)	ND	ND	ND	ND
NO_2 (ppm.)	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างด้วย Mann-Whitney U test, ** p<0.001, * p<0.05

: ND หมายถึง ตรวจวิเคราะห์ไม่พบ, CO_2 (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์), CO (ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์), O_3 (ก๊าซโอโซน) VOC (สารระเหยอินทรีย์รวม), NO_2 (ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์)

: Limit of detection (ค่าต่ำสุดของเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรงที่สามารถตรวจจับได้) ของ เครื่องมือตรวจวัด CO_2, CO, VOC, NO_2 เท่ากับ 0.0 ppm. เครื่องมือตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ 0.0% เครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิเท่ากับ 0.0 ^{o}C ส่วนหลอดเก็บO_3 เท่ากับ 0.05 ppm.

ส่วนที่ 3 ข้อมูลทั่วไปและปัจจัยต่าง ๆของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบพบว่าไม่แตกต่างกันในปัจจัยด้านเพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อวัน จำนวนวันที่ทำงานต่อสัปดาห์ และการทำงานล่วงเวลา โดยส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง มีช่วงอายุน้อยกว่า 50 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี มีชั่วโมงการทำงาน 6 ถึง 8 ชั่วโมงต่อวัน ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์ และส่วนใหญ่ทำงานล่วงเวลา ส่วนปัจจัยด้านตำแหน่งงานพบว่าแตกต่างกันระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยกลุ่มศึกษามีตำแหน่งงานเป็น พยาบาล ผู้ช่วยเหลือคนไข้ และแม่บ้าน น้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ส่วนตำแหน่งงานเป็น เจ้าหน้าที่ธุรการ พนักงานสาธารณสุข และนักวิชาการสาธารณสุข มากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
เพศ			
- หญิง	829(93.0)	539(94.2)	0.428
- ชาย	62(7.0)	33(5.8)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
อายุ			
- < 30 ปี	295(33.6)	372(67.7)	0.734
- 30 -39 ปี	294(33.5)	112(20.4)	
- 40 - 49 ปี	224(25.5)	57(10.4)	
- ≥ 50 ปี	64(7.4)	8(1.5)	
รวม(ร้อยละ)	877(100.0)	549(100.0)	
ระดับการศึกษา			
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	308(34.7)	218(38.2)	0.079
- ปริญญาตรี	524(58.8)	323(56.6)	
- สูงกว่าปริญญาตรี	58(6.5)	30(5.2)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	571(100.0)	
ลักษณะตำแหน่งงาน			
- พยาบาล	500(56.1)	330(57.7)	<0.001
- ผู้ช่วยเหลือคนไข้	141(15.8)	122(21.3)	
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	116(13.0)	25(4.4)	
- เจ้าพนักงานสาธารณสุข	19(2.1)	7(1.2)	
- นักวิชาการ	24(2.7)	3(0.6)	
- แม่บ้าน	42(4.7)	50(8.7)	
- อื่นๆ	50(5.6)	35(6.1)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
ประสบการณ์ทำงาน			
- ≤ 10 ปี	621(72.1)	372(67.8)	0.143
- 11-20 ปี	162(18.8)	112(20.4)	
- > 20 ปี	78(9.1)	65(11.8)	
รวม(ร้อยละ)	861(100.0)	549(100.0)	

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ Chi-square

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
ชั่วโมงทำงานต่อวัน			
- 6-8 ชั่วโมง	665(74.8)	440(77.1)	0.359
- > 8 ชั่วโมง	224(25.2)	131(22.9)	
รวม(ร้อยละ)	889(100.0)	571(100.0)	
จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์			
- 5 วัน	650(72.9)	427(74.7)	0.492
- > 5 วัน	242(27.1)	145(25.3)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
การทำงานล่วงเวลา			
- ทำงานล่วงเวลา	588(66.5)	360(63.2)	0.209
- ไม่ทำงานล่วงเวลา	296(33.5)	210(36.8)	
รวม(ร้อยละ)	884(100.0)	570(100.0)	

หมายเหตุ : **ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ** Chi-square

ส่วนข้อมูลด้านการทำงานระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ พบว่าไม่แตกต่างกันในปัจจัยด้านการใช้สารเคมีในที่ทำงาน การใช้คอมพิวเตอร์ เวลาที่ใช้ทำงานกับคอมพิวเตอร์ การปรับปรุงบริเวณที่ทำงานใหม่ การทาสีผนังใหม่ การใช้เฟอร์นิเจอร์ใหม่ การใช้วัสดุอุปกรณ์สำนักงาน (เครื่องพรินเตอร์ กาว และน้ำยาทำความสะอาด) โดยส่วนใหญ่พบว่า มีการใช้สารเคมีในที่ทำงาน ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน ใช้เวลาทำงานกับคอมพิวเตอร์น้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน ส่วนใหญ่ไม่มีการใช้เฟอร์นิเจอร์ใหม่ ไม่มีการใช้ฉากกั้นใหม่ ส่วนใหญ่มีการใช้ พรินเตอร์ กาวและน้ำยาทำความสะอาดในที่ทำงาน ปัจจัยที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบประกอบด้วย ระบบการปรับอากาศ หน้าต่างในที่ทำงานที่สามารถเปิดได้ ลักษณะพื้นห้องของที่ทำงาน การมีกองเอกสารหรือกองหนังสือ การพบน้ำรั่วซึมในที่ทำงาน การใช้เครื่องถ่ายเอกสาร น้ำยาลบคำผิด และวัสดุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่มีกลิ่น โดยพบว่ากลุ่มเปรียบเทียบมีพื้นห้องที่ทำงานเป็นหินขัดและกระเบื้องเคลือบ มีหน้าต่างที่สามารถเปิดได้ และมีการใช้วัสดุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่มีกลิ่น มากกว่ากลุ่มศึกษา ส่วนการมีระบบการปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยก มีกองเอกสารหรือหนังสือในบริเวณที่ทำงาน การพบน้ำรั่วซึมในที่ทำงาน การใช้เครื่องถ่ายเอกสาร การใช้น้ำยาลบคำผิด พบในกลุ่มศึกษามากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลด้านสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
การใช้สารเคมีในที่ทำงาน			
- ใช้สารเคมี	537(60.5)	332(58.3)	0.452
- ไม่ใช้สารเคมี	351(39.5)	237(41.7)	
รวม(ร้อยละ)	888(100.0)	569(100.0)	
หน้าต่างที่สามารถเปิดได้			
- เปิดได้	791(88.7)	529(92.5)	<0.05
- เปิดไม่ได้	101(11.3)	43(7.5)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
ระบบการปรับอากาศ			
- เครื่องปรับอากาศแบบแยก	514(57.8)	284(49.7)	<0.05
- เครื่องปรับอากาศแบบรวม	220(24.7)	171(29.9)	
- พัดลม	29(3.3)	34(5.9)	
- .ใช้ทั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกและแบบรวม	30(3.4)	11(1.9)	
- ใช้ทั้งเครื่องปรับอากาศและพัดลม	96(10.7)	68(11.9)	
- อื่นๆ	1(0.1)	4(0.7)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	572(100.0)	
ลักษณะพื้นห้องของที่ทำงาน			
- พรม	5(0.6)	1(0.2)	<0.001
- ไม้	29(3.3)	22(3.8)	
- หินขัด กระเบื้องเคลือบ	736(82.9)	505(88.3)	
- แผ่นยางพีวีซี	102(11.5)	31(5.4)	
- อื่นๆ	15(1.7)	13(2.3)	
รวม(ร้อยละ)	887(100.0)	572(100.0)	
การใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน			
- ใช้คอมพิวเตอร์	607(68.4)	370(64.7)	0.162
- ไม่ใช้คอมพิวเตอร์	281(31.6)	202(35.3)	
รวม(ร้อยละ)	888(100.0)	572(100.0)	

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ Chi-square

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4(ต่อ) แสดงข้อมูลด้านสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
เวลาที่ใช้ทำงานกับคอมพิวเตอร์			
- < 6 ชั่วโมงต่อวัน	431(77.1)	267(79.2)	0.056
- ≥ 6 ชั่วโมงต่อวัน	128(22.9)	70(20.8)	
รวม(ร้อยละ)	559(100)	337(100.0)	
ลักษณะที่ทำงานใน 1 ปีที่ผ่านมา			
***การปรับปรุงพื้นใหม่ในที่ทำงาน**			
- มี	137(15.4)	110(19.2)	0.066
- ไม่มี	753(84.6)	462(80.8)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	572(100.0)	
***การทาสีผนังใหม่ ใน1ปีที่ผ่านมา**			
- มี	202(22.6)	179(31.3)	<0.001
- ไม่มี	690(77.4)	393(68.7)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
***การใช้เฟอร์นิเจอร์ใหม่**			
- มี	225(25.2)	184(32.2)	<0.05
- ไม่มี	667(74.8)	388(67.8)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
***การใช้ฉากกั้นใหม่**			
- มี	129(14.5)	62(10.8)	0.054
- ไม่มี	763(85.5)	510(89.2)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
***มีน้ำรั่วซึม**			
- มี	652(73.1)	376(65.7)	<0.05
- ไม่มี	240(26.9)	196(34.3)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
***มีกองเอกสารหรือหนังสือ**			
- มี	689(77.3)	388(67.8)	<0.001
- ไม่มี	202(22.7)	184(32.2)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ Chi-square

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4(ต่อ) แสดงข้อมูลด้านสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
การใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องใช้สำนักงาน			
*** เครื่องถ่ายเอกสาร**			
- ใช้	278(31.2)	100(17.5)	<0.001
- ไม่ใช้	614(68.8)	472(82.5)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
*** พรินเตอร์**			
- ใช้	587(65.8)	359(62.9)	0.276
- ไม่ใช้	305(34.2)	212(37.1)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	571(100.0)	
*** น้ำยาลบคำผิด**			
- ใช้	781(87.6)	457(79.9)	<0.001
- ไม่ใช้	111(12.4)	115(20.1)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
*** กาว**			
- ใช้	678(76.1)	413(72.2)	0.108
- ไม่ใช้	213(23.9)	159(27.8)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
*** น้ำยาทำความสะอาด**			
- ใช้	617(69.2)	417(72.9)	0.141
- ไม่ใช้	275(30.8)	155(27.1)	
รวม(ร้อยละ)	892(100.0)	572(100.0)	
*** วัสดุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่มีกลิ่น**			
- ใช้	365(41.0)	271(47.4)	<0.05
- ไม่ใช้	526(59.0)	301(52.6)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ Chi-square

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบพบว่ามีข้อมูลด้านสุขภาพที่ไม่แตกต่างกัน คือ ส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ และไม่มีประวัติการเป็นโรคประจำตัวซึ่งประกอบด้วยโรคภูมิแพ้ ไซนัสอักเสบ หอบหืด ไมเกรน ผื่นผิวหนังอักเสบ และโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่4.5 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
การสูบบุหรี่			
- สูบ	10(1.1)	9(1.6)	0.693
- เคยสูบแล้วเลิก	16(1.8)	12(2.1)	
- ไม่สูบ	865(97.1)	551(96.3)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
ประวัติการเป็นโรคประจำตัว			
โรคภูมิแพ้			
- มี	276(31.0)	170(29.7)	0.652
- ไม่มี	615(69.0)	402(70.3)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
ไซนัสอักเสบ			
- มี	71(8.0)	51(8.9)	0.587
- ไม่มี	820(92.0)	521(91.1)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
หอบหืด			
- มี	49(5.5)	35(6.1)	0.703
- ไม่มี	842(94.5)	537(93.9)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
ไมเกรน			
- มี	183(20.6)	103(18.0)	0.257
- ไม่มี	707(79.4)	469(82.0)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	572(100.0)	
ผื่นผิวหนังอักเสบ			
- มี	238(26.7)	135(23.6)	0.204
- ไม่มี	653(73.2)	437(76.4)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่4.5(ต่อ) แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ			
- มี	216(24.3)	153(26.7)	0.316
- ไม่มี	674(75.7)	419(73.3)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	572(100.0)	

ข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน พบว่ากลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันเกี่ยวกับ ที่ทำงานมีแสงจ้ารบกวน อากาศเย็นเกินไป เสียงดังรบกวน อากาศอับชื้น และมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ แต่มีความคิดแตกต่างกันเกี่ยวกับ การระบายอากาศไม่ดี มีฝุ่นเกาะตามพื้นผิว บริเวณที่ทำงานไม่สะอาด อากาศร้อน แสงสว่างไม่เพียงพอ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่4.6 แสดงข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน

ประเด็น	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
การระบายอากาศไม่ดี			
- ใช่	475(53.3)	240(42.0)	<0.001
- ไม่ใช่	416(46.7)	332(58.0)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
แสงจ้ารบกวน			
- ใช่	51(5.7)	43(7.5)	0.209
- ไม่ใช่	840(94.3)	529(92.5)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
อากาศเย็นเกินไป			
- ใช่	65(7.3)	36(6.3)	0.524
- ไม่ใช่	825(92.7)	536(93.7)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	572(100.0)	

หมายเหตุ : **ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ** Chi-square

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่4.6(ต่อ) แสดงข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน

ประเด็น	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
มีฝุ่นเกาะตามพื้นผิว			
- ใช่	292(32.8)	156(27.3)	< 0.05
- ไม่ใช่	599(67.2)	416(72.7)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
อากาศร้อน			
- ใช่	298(33.5)	248(43.4)	< 0.001
- ไม่ใช่	592(66.5)	324(56.6)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	572(100.0)	
ไม่สะอาด			
- ใช่	184(20.7)	81(14.2)	< 0.05
- ไม่ใช่	707(79.3)	491(85.8)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
แสงสว่างไม่เพียงพอ			
- ใช่	149(16.7)	72(12.6)	< 0.05
- ไม่ใช่	742(83.3)	500(87.4)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
เสียงดังรบกวน			
- ใช่	189(21.2)	118(20.6)	0.840
- ไม่ใช่	702(78.8)	454(79.4)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
อากาศอับชื้น			
- ใช่	149(16.7)	87(15.2)	0.487
- ไม่ใช่	742(83.3)	485(84.8)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	
มีกลิ่นไม่พึงประสงค์			
- ใช่	231(25.9)	152(26.6)	0.831
- ไม่ใช่	660(74.1)	420(73.4)	
รวม(ร้อยละ)	891(100.0)	572(100.0)	

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ Chi-square

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้านความพึงพอใจในงาน พบว่าทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบไม่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่ผู้ปฏิบัติงานมีความพึงพอใจในงานที่ทำ และรู้สึกว่างานที่ทำอยู่ทำให้ตนเองรู้สึกเครียด รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่4.7 แสดงข้อมูลด้านความพึงพอใจในงานระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ประเด็น	กลุ่มศึกษา	กลุ่มเปรียบเทียบ	p value
	จำนวน(ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	
ความพอใจในงานที่ทำ			
- พอใจ	782(87.9)	513(90.6)	0.119
- ไม่พอใจ	108(12.1)	53(9.4)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	566(100.0)	
งานทำให้รู้สึกเครียด			
- ใช่	376(42.2)	241(42.3)	1.00
- ไม่ใช่	514(57.6)	329(57.7)	
รวม(ร้อยละ)	890(100.0)	570(100.0)	

หมายเหตุ: ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ Chi-square

ส่วนที่ 4 อัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

เมื่อสอบถามเกี่ยวกับอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา พบว่าอาการที่ปรากฏเฉพาะบริเวณสถานที่ทำงาน ส่วนใหญ่จะมีความถี่ในการเกิดอาการ 1-3 วันต่อเดือน รายละเอียดดังนี้

อาการที่พบมากกว่าร้อยละ 10 ได้แก่ อาการ ปวดศีรษะ อ่อนล้าอ่อนเพลีย ขาดสมาธิในการทำงาน พบเหมือนกันทั้งในกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

อาการที่พบระหว่างร้อยละ 5 ถึงร้อยละ 10 ในกลุ่มศึกษา ได้แก่ อาการ ระคายเคืองตา น้ำตาไหล แสบตา คัดจมูก แสบจมูก ระคายคอ เจ็บคอ ไอ มึนศีรษะ ง่วงเหงาหาวนอน ส่วนในกลุ่มเปรียบเทียบได้แก่ อาการ ระคายเคืองตา คันตา แสบตา คัดจมูก เจ็บคอ มึนศีรษะ และง่วงเหงาหาวนอน

อาการที่พบน้อยกว่าร้อยละ 5 ในกลุ่มศึกษาได้แก่ อาการ ตาแห้ง น้ำตาไหล ตาแดง ระคายเคืองจมูก เลือดกำเดาไหล คอแห้ง หิวน้ำบ่อย แสบคอ แน่นหน้าอก หายใจลำบาก หายใจขัด อึดอัดบริเวณหน้าอก ผิวแห้ง ระคายเคืองหน้า ผื่นนูนตามร่างกาย ผื่นแดงที่หน้า คันบริเวณนอกร่มผ้า ผื่นผิวหนังอักเสบ ส่วนในกลุ่มเปรียบเทียบ ได้แก่ อาการ ตาแห้ง น้ำตาไหล ตาแดง ระคายเคืองจมูก แสบจมูก เลือดกำเดาไหล คอแห้งหิวน้ำบ่อย แสบคอ ระคายคอ แน่นหน้าอก หายใจลำบาก หายใจขัด อึดอัดบริเวณหน้าอก ไอ ผิวแห้ง ระคายเคืองหน้า ผื่นนูนแดง

ตามร่างกาย ผื่นแดงที่หน้า คันบริเวณนอกร่มผ้า ผื่นผิวหนังอักเสบ รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ง.

ขั้นตอนการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาวิจัย

เกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเกณฑ์ 4 ข้อ คือ

1. จำนวนอาการที่ปรากฏต้องปรากฏตั้งแต่ 1 อาการขึ้นไปในหนึ่งระบบ
2. ความถี่ในการเกิดอาการ ต้องเกิดอาการ เกือบทุกวัน หรือ 1-3 วันต่อสัปดาห์ หรือ 1-3 วันต่อเดือน
3. ความสัมพันธ์กับสถานที่ทำงาน กลุ่มอาการต้องเกิดขึ้นเฉพาะสถานที่ทำงานเท่านั้น
4. มีการคัดแยกโรคหรือภาวะอื่นๆที่เกิดขึ้นในระบบนั้นออก ประกอบด้วยโรค ไข้หวัด(ไข้ มีน้ำมูก เจ็บคอ ไอ ปวดเมื่อยตัว), โรคทางตา , โรคทางจมูก, โรคระบบการหายใจ, โรคระบบประสาท และโรคผิวหนัง ที่มีการวินิจฉัยโดยแพทย์ เช่น มีกลุ่มอาการทางผิวหนังเข้าได้กับเกณฑ์ข้อที่ 1 ถึง 3 แต่พบว่าใน 1 เดือนที่ผ่านมามีโรคผิวหนังที่มีการวินิจฉัยโดยแพทย์ ก็จะมีการคัดออกไม่วินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

จากการศึกษาพบว่าใน 1 เดือนที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างที่ทำงานในอาคารของโรงพยาบาลที่ตอบแบบสอบถามแล้วมีอาการตามเกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารตาม ข้อ 1 ถึง ข้อ 4 และได้รับการวินิจฉัยว่ามีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมีจำนวนทั้งสิ้น 373 คน จาก 1,434 คน เมื่อจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มโดยใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเกณฑ์ในการบ่งบอกถึงสภาพการระบายอากาศในอาคารได้แก่

กลุ่มศึกษา หมายถึง คนที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีสภาพการระบายอากาศไม่เพียงพอ(พื้นที่ที่มีระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm.) ได้รับการวินิจฉัยว่ามีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมีจำนวนทั้งสิ้น 227 คน จากจำนวน 879 คน คิดเป็นร้อยละ 25.82

กลุ่มเปรียบเทียบ หมายถึง คนที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีสภาพการระบายอากาศเพียงพอ (พื้นที่ที่มีระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 700 ppm.) ได้รับการวินิจฉัยว่ามีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมีจำนวนทั้งสิ้น 146 คน จากจำนวน 555 คน คิดเป็นร้อยละ 26.31

เมื่อคิดเป็นอัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่เกิดขึ้น พบว่าอัตราชุกในกลุ่มศึกษาและในกลุ่มเปรียบเทียบไม่แตกต่างกัน กลุ่มอาการที่พบมากที่สุด คือ กลุ่มอาการทางตา รองลงมาเป็นกลุ่มอาการทางระบบประสาทและกลุ่มอาการทางระบบผิวหนัง กลุ่มอาการทางลำคอ กลุ่มอาการระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ตามลำดับ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่4.8 แสดงอัตราชุกกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารระหว่างกลุ่มศึกษา และกลุ่มเปรียบเทียบ เมื่อใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm.เป็นเกณฑ์

กลุ่มอาการ	กลุ่มศึกษา		กลุ่มเปรียบเทียบ		p value
	#c / #n	อัตราชุก*(95%CI)	#c / #n	อัตราชุก*(95%CI)	
กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร	227/879	25.82(22.92-28.71)	146/555	26.31(22.64-29.97)	0.948
ตา	160/892	17.94(15.42-20.45)	84/572	14.69(11.78-17.59)	0.119
จมูก	27/889	3.04(1.91-4.16)	12/572	2.1(0.92-3.27)	0.357
ลำคอ	37/879	4.21(2.88-5.54)	19/555	3.42(1.91-4.94)	0.547
ทางเดินหายใจส่วนล่าง	13/887	1.47(0.67-2.26)	9/565	1.59(0.56-2.61)	1.00
ระบบประสาท	95/892	10.65(9.61-11.68)	61/572	10.66(8.13-13.18)	1.00
ผิวหนัง	95/892	10.65(9.61-11.68)	61/572	10.66(8.13-13.18)	1.00

หมายเหตุ : #c / #n หมายถึงจำนวนผู้มีอาการต่อ จำนวนคนทั้งหมด : * หมายถึง อัตราชุกต่อ 100 : **ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ สถิติ** Chi-square

ส่วนที่ 5 ความเกี่ยวข้องของปัจจัยต่าง ๆกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

1. **ปัจจัยบุคคล** ได้แก่

- อายุ พบว่าผู้ที่มีอายุอยู่ใน ช่วง 40 - 49 ปี และน้อยกว่า 30 ปี มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P< 0.05) โดยผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วง 40-49 ปี และช่วงอายุน้อยกว่า 30 ปี มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 50 ปี 1.92 เท่า และ 2.29 เท่าตามลำดับ

- ระดับการศึกษาพบว่าการศึกษาระดับปริญญาตรีมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P< 0.05) โดยผู้ที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมีโอกาสเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี 1.49 เท่า

- แผนกที่ทำงานพบว่าแผนกธุรการมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05)โดยผู้ที่ทำงานในแผนกธุรการ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ทำงานในแผนกเภสัชกรรม 2.09 เท่า

- ลักษณะตำแหน่งงาน พบว่าตำแหน่งงานเจ้าหน้าที่ธุรการมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05)โดยผู้ที่มีตำแหน่งงานเป็นเจ้าหน้าที่ธุรการ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีตำแหน่งงานเป็นพนักงาน 2.49 เท่า

- ชั่วโมงทำงานต่อวัน พบว่าชั่วโมงการทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P< 0.05)โดยผู้ที่มีชั่วโมงการทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีชั่วโมงการทำงาน 6 ถึง 8 ชั่วโมงต่อวัน 1.5 เท่า

- จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์ พบว่าจำนวนวันทำงานมากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่ทำงานมากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์ 1.60 เท่า

- การทำงานล่วงเวลา พบว่าการทำงานล่วงเวลามีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่ทำงานล่วงเวลามีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่ทำงานล่วงเวลา 1.56 เท่า

- โรคประจำตัวหรือการเจ็บป่วย พบว่าผู้ที่มีประวัติเป็นโรคภูมิแพ้มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่มีประวัติเป็นโรคภูมิแพ้มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่มีประวัติเป็นโรคภูมิแพ้ 1.33 เท่า ผู้ที่มีประวัติเป็นโรคไซนัสอักเสบมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่มีประวัติเป็นโรคไซนัสอักเสบ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่มีประวัติเป็นโรคไซนัสอักเสบ 1.70 เท่า ผู้ที่มีประวัติเป็นโรคผื่นผิวหนังอักเสบมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P< 0.001)โดยผู้ที่มีประวัติเป็นโรคผื่นผิวหนังอักเสบมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่มีประวัติเป็นโรคผื่นผิวหนังอักเสบ 1.60 เท่า ผู้ที่มีประวัติเป็นโรคเกี่ยวกับระบบการหายใจมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่มีประวัติเป็นโรคเกี่ยวกับระบบการหายใจมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่มีประวัติเป็นโรคเกี่ยวกับระบบการหายใจ 1.40 เท่า รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่4.9 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัยด้านบุคคล	SBS/nonSBS	**ค่าทางสถิติ**	
		Odds ratio(95%CI)	p value
เพศ			
- หญิง	351/991	1.1(0.68-1.82)	0.770
- ชาย	22/69	1.00	
อายุ			
- < 30 ปี	139/325	2.29(1.32-3.99)	<0.05
- 30 -39 ปี	115/351	1.75(1.00-3.07)	0.063
- 40 -49 ปี	97/271	1.92(1.09-3.38)	<0.05
- ≥ 50 ปี	17/91	1.00	
ระดับการศึกษา			
- ปริญญาตรี	240/589	1.49(1.15-1.92)	<0.05
- สูงกว่าปริญญาตรี	22/66	1.21(0.72-2.06)	0.549
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	111/406	1.00	

ตารางที่4.9(ต่อ) แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัยด้านบุคคล	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
ประสบการณ์การทำงาน			
- 11-20 ปี	63/206	0.81(0.59-1.11)	0.223
- > 20 ปี	31/108	0.76(0.50-1.16)	1.34
- ≤ 10 ปี	266/706	1.00	
แผนก			
- ธุรการ	49/82	2.09(1.01-4.35)	<0.05
- ผู้ป่วยใน	107/285	1.31(0.67-2.59)	0.53
- ผู้ป่วยนอก	36/135	0.93(0.45-1.96)	1.00
- ฉุกเฉิน	29/77	1.32(0.61-2.85)	0.61
- ห้องคลอด	5/38	0.46(0.15-1.43)	0.27
- ศัลยกรรม	32/92	1.22(0.57-2.60)	0.75
- ผู้ป่วยหนัก	16/45	1.24(0.53-2.94)	0.78
- กุมารเวช	22/77	1.00(0.45-2.22)	1.00
- สูตินารี	15/39	1.35(0.56-3.23)	0.66
- เภสัชกรรม	12/42	1.00	
ลักษณะตำแหน่งงาน			
- พยาบาล	215/600	1.50(0.86-2.60)	0.190
- ผู้ช่วยเหลือคนไข้	53/206	1.08(0.58-1.98)	0.94
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	50/84	2.49(1.32-4.70)	<0.05
- เจ้าพนักงานสาธารณสุข	8/18	1.87(0.69-4.98)	0.33
- นักวิชาการ	8/19	1.76(0.70-4.98)	0.39
- แม่บ้าน	17/71	1.00	
ชั่วโมงทำงานต่อวัน			
- > 8 ชั่วโมง	112/236	1.5(1.15-1.95)	<0.05
- 6-8 ชั่วโมง	261/825	1.00	
จำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์			
- > 5 วัน	122/248	1.60(1.23-2.07)	<0.05
- 5 วัน	249/807	1.00	
การทำงานล่วงเวลา			
- ทำงานล่วงเวลา	268/662	1.56(1.20-2.02)	<0.05
- ไม่ทำงานล่วงเวลา	102/392	1.00	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่4.9(ต่อ) แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัยด้านบุคคล	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
การสูบบุหรี่			
- เคยสูบแล้วเลิก	6/21	0.81(0.32-2.02)	0.811
- สูบ	4/14	0.81(0.26-2.47)	0.915
- ไม่ได้สูบ	363/1025	1.00	
ประวัติโรคประจำตัวหรือการเจ็บป่วย			
โรคภูมิแพ้			
- มี	129/302	1.33(1.03-1.71)	<0.05
- ไม่มี	244/758	1.00	
ไซนัสอักเสบ			
- มี	42/74	1.70(1.13-2.52)	<0.05
- ไม่มี	331/986	1.00	
หอบหืด			
- มี	27/56	1.40(0.87-2.25)	0.207
- ไม่มี	346/1004	1.00	
ไมเกรน			
- มี	85/193	1.33(1.00-1.77)	0.061
-ไม่มี	287/867	1.00	
ผื่นผิวหนังอักเสบ			
- มี	122/246	1.60(1.24-2.08)	<0.001
- ไม่มี	251/814	1.00	
โรคเกี่ยวกับระบบการหายใจ			
- มี	114/249	1.43(1.10-1.86)	<0.05
- ไม่มี	259/810	1.00	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. **ปัจจัยด้านสถานที่ทำงานและลักษณะงาน**

- การใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P< 0.05) โดยผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานมีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน 1.50 เท่า

- เวลาที่ใช้ทำงานกับคอมพิวเตอร์ พบว่าผู้ที่ใช้เวลาทำงานกับคอมพิวเตอร์มากกว่าหรือเท่ากับ 6 ชั่วโมงต่อวันมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่ใช้เวลาทำงานกับคอมพิวเตอร์มากกว่าหรือเท่ากับ 6 ชั่วโมงต่อวัน มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ใช้เวลาทำงานกับคอมพิวเตอร์น้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน 1.52 เท่า

- บริเวณที่ทำงานมีกองเอกสารหรือหนังสือ พบว่าบริเวณที่ทำงานมีกองเอกสารหรือหนังสือมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่ทำงานในบริเวณที่มีกองเอกสารหรือหนังสือ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ทำงานในบริเวณที่ไม่มีกองเอกสารหรือหนังสือ 1.46 เท่า

- การใช้เครื่องถ่ายเอกสาร พบว่าการใช้เครื่องถ่ายเอกสารมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P< 0.05) โดยผู้ที่ใช้เครื่องถ่ายเอกสาร มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่ใช้เครื่องถ่ายเอกสาร 1.31 เท่า

- การใช้พรินเตอร์ พบว่าการใช้พรินเตอร์มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P< 0.001) โดยผู้ที่ใช้พรินเตอร์ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่ใช้พรินเตอร์ 1.63 เท่า รายละเอียดดังแสดงในตารางที่4.10

ตารางที่4.10 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงานและลักษณะงาน

ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
การใช้สารเคมีในที่ทำงาน			
- ใช้สารเคมี	234/620	1.2(0.94-1.53)	0.152
- ไม่ใช้สารเคมี	137/437	1.00	
หน้าต่างที่สามารถเปิดได้			
- เปิดไม่ได้	43/98	1.2(0.88-1.87)	0.239
- เปิดได้	330/963	1.00	
ระบบการปรับอากาศ			
- เครื่องปรับอากาศแบบแยก	195/588	1.25(0.66-2.35)	0.590
- เครื่องปรับอากาศแบบรวม	102/278	1.38(0.72-2.66)	0.411
- พัดลม	13/49	1.00	

ตารางที่4.10(ต่อ) แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงานและลักษณะงาน

ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
ลักษณะพื้นห้องของที่ทำงาน			
- ไม้	12/38	0.75(0.35-1.58)	0.557
- หินขัด กระเบื้องเคลือบ	316/899	0.83(0.56-1.23)	0.410
- แผ่นยางพีวีซี	39/92	1.00	
การใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน			
- ใช้คอมพิวเตอร์	272/682	1.50(1.16-2.08)	<0.05
- ไม่ใช้คอมพิวเตอร์	100/377	1.00	
เวลาที่ใช้ทำงานกับคอมพิวเตอร์			
- ≥ 6 ต่อวัน	87/163	1.52(1.11-2.08)	<0.05
- < 6 ชั่วโมงต่อวัน	162/460	1.00	
การปรับปรุงพื้นใหม่บริเวณที่ทำงาน			
- มี	61/181	0.95(0.69-1.30)	0.805
- ไม่มี	312/878	1.00	
การทาสีผนังใหม่			
- มี	98/271	1.04(0.79-1.36)	0.834
- ไม่มี	275/790	1.00	
การใช้เฟอร์นิเจอร์ใหม่			
- มี	102/295	0.98(0.75-1.27)	0.918
- ไม่มี	271/766	1.00	
การใช้ฉากกั้นใหม่			
- มี	51/137	1.07(0.76-1.51)	0.776
- ไม่มี	322/924	1.00	
มีน้ำรั่วซึม			
- มี	263/742	1.03(0.79-1.33)	0.886
- ไม่มี	110/319	1.00	
มีกองเอกสารหรือหนังสือ			
- มี	294/761	1.46(1.10-1.94)	<0.05
- ไม่มี	79/299	1.00	
การใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องใช้สำนักงาน เครื่องถ่ายเอกสาร			
- ใช้	110/257	1.31(1.01-1.70)	<0.05
- ไม่ใช้	263/804	1.00	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่4.10(ต่อ) แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงานและลักษณะงาน

ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
พรินเตอร์			
- ใช้	270/653	1.63(1.26-2.12)	<0.001
- ไม่ใช้	103/407	1.00	
น้ำยาลบคำผิด			
- ใช้	319/898	1.07(0.77-1.50)	0.744
- ไม่ใช้	54/163	1.00	
กาว			
- ใช้	288/783	1.20(0.91-1.58)	0.227
- ไม่ใช้	85/277	1.00	
น้ำยาทำความสะอาด			
- ใช้	261/753	0.953(0.736-1.234)	0.766
- ไม่ใช้	112/308	1.00	
วัสดุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่มีกลิ่น			
- ใช้	175/449	1.20(0.95-1.52)	0.143
- ไม่ใช้	198/611	1.00	

3. **ปัจจัยด้านจิตวิทยาสังคม**

- ความพอใจในงานที่ทำ พบว่า ผู้ที่ไม่พอใจในงานที่ทำมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (P<0.05) โดยผู้ที่ไม่พอใจในงานที่ทำ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่พอใจในงานที่ทำ 1.55 เท่า

- ความรู้สึกเครียดในงานที่ทำ พบว่าผู้ที่รู้สึกเครียดในงานที่ทำมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (P<0.001) โดยผู้ที่รู้สึกเครียดในงานที่ทำ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่รู้สึกเครียดในงานที่ทำ 1.60 เท่า รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านจิตวิทยาสังคมและกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัยด้านจิตวิทยาสังคม	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
ความพอใจในงานที่ทำ			
- ไม่พอใจ	54/105	1.55(1.09-2.20)	<0.05
- พอใจ	316/950	1.00	
งานทำให้รู้สึกเครียด			
- ใช่	189/642	1.60(1.26-2.03)	<0.001
- ไม่ใช่	182/642	1.00	

ความเกี่ยวข้องระหว่างความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงานกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีการระบายอากาศไม่ดี มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.001) โดยผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีการระบายอากาศไม่ดี มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีความคิดเห็นว่า ในที่ทำงานมีการระบายอากาศดี 1.73 เท่า

ความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีฝุ่นเกาะตามพื้นผิว มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (P<0.001) โดยผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีฝุ่นเกาะตามพื้นผิว มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงาน ไม่มีฝุ่นเกาะตามพื้นผิว 1.89 เท่า

ความคิดเห็นว่าในที่ทำงานไม่สะอาด มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.001) โดยผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานไม่สะอาด มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานสะอาด 2.49 เท่า

ความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีแสงสว่างไม่เพียงพอ มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีแสงสว่างไม่เพียงพอ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีแสงสว่างเพียงพอ 1.57 เท่า

ความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีเสียงดังรบกวน มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.001) โดยผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีเสียงดังรบกวน มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานไม่มีเสียงดังรบกวน 1.64 เท่า

ความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีอากาศอับชื้น มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีอากาศอับชื้น มีโอกาสพบ กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานไม่มีอากาศอับชื้น 1.71 เท่า

ความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.001) โดยผู้ที่มีความคิดเห็นว่าในที่ทำงานมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่มีความคิดเห็นว่า ในที่ทำงานไม่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ 1.64 เท่า รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่4.12 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงานกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ความคิดเห็น	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
การระบายอากาศไม่ดี			
- ใช่	219/479	1.73(1.36-2.19)	<0.001
- ไม่ใช่	154/581	1.00	
แสงจ้ารบกวน			
- ใช่	31/62	1.46(0.93-2.29)	0.124
- ไม่ใช่	342/998	1.00	
อากาศเย็นเกินไป			
- ใช่	32/68	1.37(0.89-2.13)	0.192
- ไม่ใช่	340/992	1.00	
มีฝุ่นเกาะตามพื้นผิว			
- ใช่	154/287	1.89(1.48-2.42)	<0.001
- ไม่ใช่	219/773	1.00	
อากาศร้อน			
- ใช่	153/385	1.2(0.96-1.55)	0.124
- ไม่ใช่	220/674	1.00	
ไม่สะอาด			
- ใช่	109/151	2.49(1.88-3.30)	<0.001
- ไม่ใช่	264/909	1.00	
แสงสว่างไม่เพียงพอ			
- ใช่	73/142	1.57(1.15-2.15)	<0.05
- ไม่ใช่	300/918	1.00	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่4.12(ต่อ) แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงานกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ความคิดเห็น	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
เสียงดังรบกวน			
- ใช่	103/200	1.64(1.25-2.16)	<0.001
- ไม่ใช่	270/860	1.00	
อากาศอับชื้น			
- ใช่	82/150	1.71(1.27-2.31)	<0.05
- ไม่ใช่	291/910	1.00	
มีกลิ่นไม่พึงประสงค์			
- ใช่	126/252	1.64(1.27-2.12)	<0.001
- ไม่ใช่	247/808	1.00	

ความเกี่ยวข้องระหว่างกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารกับสภาพการระบายอากาศ

จากการศึกษาในอาคารของโรงพยาบาลที่มีสภาพการระบายอากาศไม่เพียงพอ เมื่อใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm. เป็นเกณฑ์พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่4.13 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างสภาพการระบายอากาศไม่เพียงพอ (ใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า 800 ppm. เป็นเกณฑ์)กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

สภาพการระบายอากาศ	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
ไม่เพียงพอ	227/652	0.98(0.77-1.24)	0.84
เพียงพอ	146/409	1.00	

ความเกี่ยวข้องระหว่างกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารกับระดับคุณภาพอากาศภายในอาคาร

- ระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ พบว่าระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ในอาคารของโรงพยาบาลมากกว่า 1 ppm. มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร(P<0.05) โดยผู้ที่อยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์มากกว่า 1 ppm. มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่อยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มี ระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ppm. 1.81 เท่า

- ระดับความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าระดับความชื้นสัมพัทธ์ในอาคารของโรงพยาบาลมากกว่าหรือเท่ากับ 60.84% มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในเชิงผกผัน ($P<0.05$)เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความชื้นในอาคารของโรงพยาบาลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 51.00%

- ระดับอุณหภูมิ พบว่าระดับอุณหภูมิในอาคารของโรงพยาบาลมากกว่า 29 องศาเซลเซียสมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในเชิงผกผัน($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับระดับอุณหภูมิในอาคารของโรงพยาบาลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 29 องศาเซลเซียส

- ปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก(PM-10) พบว่าปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก (PM-10) ในอาคารของโรงพยาบาลมากกว่า 0.1 mg/m^3. มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร($P<0.05$) โดยผู้ที่อยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีระดับปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก (PM-10) มากกว่า 0.1 mg/m^3 มีโอกาส พบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่อยู่ในอาคารของโรงพยาบาล ที่มีปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก(PM-10) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 mg/m^3 1.66 เท่า

- ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอาคารของโรงพยาบาลมากกว่า 1,200 CFU/m^3 มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในเชิงผกผัน ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอาคารของโรงพยาบาลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 64 CFU/m^3

- ปริมาณเชื้อราทั้งหมด พบว่าปริมาณเชื้อราในอาคารของโรงพยาบาลเท่ากับ 401 CFU/m^3 ถึง 1,000 CFU/m^3 มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในเชิงผกผัน ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเชื้อราในอาคารของโรงพยาบาลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 190 CFU/m^3 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างระดับคุณภาพอากาศภายในอาคาร กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

คุณภาพอากาศภายในอาคาร	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์*			
> 1,047 ppm.	102/255	1.10(0.79-1.52)	0.63
833 -1,047 ppm.	90/267	0.93(0.66-1.29)	0.70
669 - 832 ppm.	83/270	0.84(0.60-1.18)	0.37
≤ 668 ppm.	98/269	1.00	
ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์			
> 1.00 ppm.	83/152	1.81(1.28-2.57)	<0.05
≤ 1.00 ppm.	97/322	1.00	

หมายเหตุ: * ใช้ ระดับ Quartiles ในการจัดแบ่งกลุ่มระดับคุณภาพอากาศ

ตารางที่ 4.14(ต่อ) แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างระดับคุณภาพอากาศภายในอาคาร กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

คุณภาพอากาศภายในอาคาร	SBS/nonSBS	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio(95%CI)	p value
ความชื้นสัมพัทธ์*			
> 66.20 %	38/108	0.50(0.26-0.98)	<0.05
60.84 - 66.20 %	32/114	0.40(0.20-0.79)	<0.05
51.01 - 60.83 %	95/215	0.63(0.34-1.16)	0.18
≤ 51.0 %	21/30	1.00	
อุณหภูมิในอาคาร			
>29 °C	7/49	0.35(0.16-0.79)	<0.05
≤29 °C	173/425	1.00	
สารระเหยอินทรีย์(VOC)			
≥1.00 ppm	33/80	1.0(0.70-1.70)	0.81
<1.00ppm.	155/408	1.00	
ปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก(PM-10)			
>0.10 mg/m^3	115/238	1.66(1.17-2.30)	<0.05
≤0.10 mg/m^3	75/250	1.00	
ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด*			
> 1200 CFU/m^3	28/115	0.58(0.35-0.98)	<0.05
681-1200 CFU/m^3	67/119	1.34(0.87-2.07)	0.22
65-680 CFU/m^3	40/132	0.72(0.45-1.16)	0.22
≤ 64 CFU/m^3	55/131	1.00	
ปริมาณเชื้อราทั้งหมด*			
> 1000 CFU/m^3	19/56	0.65(0.36-1.19)	0.21
401-1000 CFU/m^3	58/172	0.65(0.43-0.99)	<0.05
191-400 CFU/m^3	37/110	0.65(0.40-1.04)	0.095
≤ 190 CFU/m^3	65/125	1.00	

หมายเหตุ: * ใช้ ระดับ Quartiles ในการจัดแบ่งกลุ่มระดับคุณภาพอากาศ

เมื่อนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้แก่ ปริมาณฝุ่นในอาคารที่มากกว่า 0.1 mg/m^3. จำนวนวันทำงานที่มากกว่า 5 วันต่อ

สัปดาห์ ความคิดว่าในอาคารที่ทำงาน มีการระบายอากาศไม่ดี สกปรก มีเสียงดังรบกวน และการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน (เครื่องพรินเตอร์) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเมื่อวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	p value
ความคิดเห็นว่าในที่ทำงาน			
* สกปรก	2.49(1.88-3.30)	2.09(1.55 – 2.81)	0.000
* มีเสียงดังรบกวน	1.64(1.25-2.16)	1.34(1.01 – 1.79)	0.047
* มีการระบายอากาศไม่ดี	1.73(1.36-2.19)	1.46(1.13-1.87)	0.003
มีปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก มากกว่า 0.10 mg/m^3	1.66(1.17-2.30)	1.62(1.24-2.11)	0.000
ทำงานมากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์	1.60(1.23-2.07)	1.48(1.14-1.93)	0.004
การใช้อุปกรณ์สำนักงาน			
* พรินเตอร์	1.63(1.26-2.12)	1.54(1.18-2.01)	0.002
ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มากกว่า 800 ppm.	0.98(0.77-1.24)	1.12(0.96-1.31)	0.157

ส่วนที่ 6 ผลกระทบที่เกิดขึ้นในผู้ที่มีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ด้านผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นในผู้ที่มีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร พบว่า ส่วนใหญ่มีอาการเกิดขึ้นนานเป็นนาทีและนานเป็นชั่วโมง โดยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเกิดขึ้นขณะทำงานนานเป็นนาทีคิดเป็นร้อยละ 38.02 และเกิดขึ้นขณะทำงานนานเป็นชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 31.13 นอกจากนี้ ยังพบว่ากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารยังเกิดขึ้นนานเป็นวันและนานถึงวันถัดไป โดยอาการเกิดขึ้นนานตลอดวันคิดเป็นร้อยละ 14.88 และเกิดขึ้นนานถึงวันถัดไปคิดเป็นร้อยละ 15.97 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.16 และเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงาน พบว่ากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ยังทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงคิดเป็นร้อยละ 38.19 ทำให้ต้องหยุดพักการทำงานชั่วขณะคิดเป็นร้อยละ 3.02 และถึงขั้นต้องหยุดงานคิดเป็นร้อยละ 1.65 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.16 แสดงระยะเวลาการเกิดอาการป่วยเหตุอาคาร

ระยะเวลาการเกิดอาการ	จำนวน	ร้อยละ
นานเป็นนาที	138	38.0
นานเป็นชั่วโมง	113	31.1
นานตลอดวัน	54	14.9
นานถึงวันถัดไป	58	16.0
รวมทั้งหมด	363	100.0

ตารางที่ 4.17 แสดงผลกระทบที่เกิดขึ้นในผู้ที่มีอาการป่วยเหตุอาคาร

ผลกระทบของผู้มีอาการ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่รบกวนการทำงาน	208	57.1
ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง	139	38.2
ต้องหยุดพักงานชั่วขณะ	11	3.0
ต้องหยุดงาน	6	1.7
รวมทั้งหมด	364	100.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาอัตราชุก และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานภายในอาคารของโรงพยาบาลที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง(Cross-sectional Analytic study) โดยใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวชี้วัดสภาพการระบายอากาศ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในโรงพยาบาลของรัฐบาล 9 แห่ง ในเขตพื้นที่ภาคกลาง โดยใช้แบบสอบถามและเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร มีประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด 1,800 คน จัดแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มศึกษาได้แก่เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาล ที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในอาคาร 800 ppm. ขึ้นไป มีจำนวน 1,000 คน ได้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเองจำนวน 900 ชุด และกลุ่มเปรียบเทียบ ได้แก่เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลที่มีระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในอาคาร ต่ำกว่า700 ppm มีจำนวน 800 คน ได้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเองจำนวน 600 ชุด ซึ่งอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามรวมทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 83.3

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า กลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีช่วงอายุน้อยกว่า 50 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์การทำงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี มีชั่วโมงการทำงาน 6 ถึง 8 ชั่วโมงต่อวัน ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์ และส่วนใหญ่ทำงานล่วงเวลา มีการใช้สารเคมีในที่ทำงาน ใช้คอมพิวเตอร์ทำงานโดยใช้เวลาน้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน ไม่มีการใช้ฉากกั้นใหม่ ยกเว้นการมีตำแหน่งงานเป็นพยาบาล เป็นผู้ช่วยเหลือคนไข้ การใช้เฟอร์นิเจอร์ใหม่ การมีหน้าต่างในที่ทำงานที่สามารถเปิดได้ บริเวณที่ทำงานมีระบบการปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศแบบรวม การปูพื้นด้วยหินขัดและกระเบื้องเคลือบ การใช้วัสดุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่มีกลิ่น จะพบในกลุ่มเปรียบเทียบมากกว่ากลุ่มศึกษา ส่วน การมีตำแหน่งงานเป็นเจ้าหน้าที่ธุรการ บริเวณที่ทำงานมีระบบการปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยก การมีกองเอกสารหรือหนังสือในบริเวณที่ทำงาน การใช้เครื่องถ่ายเอกสาร การพบน้ำรั่วซึมในอาคาร การใช้น้ำยาลบคำผิด การปูพื้นด้วยแผ่นยางพีวีซีจะพบในกลุ่มศึกษามากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ

ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร คือบุคคลที่มีอาการปรากฏตั้งแต่ 1 อาการขึ้นไปในหนึ่งระบบ อาการเหล่านี้ต้องเกิดอาการเกือบทุกวัน หรือ 1-3 วันต่อสัปดาห์ หรือ 1 ถึง 3 วันต่อเดือน และเกิดขึ้นเฉพาะที่ทำงานโดยมีการคัดแยกโรคที่เกิดขึ้นในระบบนั้นออกไปแล้ว มีจำนวน 227 คน ในกลุ่มศึกษาคิดเป็นอัตราชุกเท่ากับ 25.82 ส่วนในกลุ่มเปรียบเทียบมีจำนวน 146 คน คิดเป็นอัตราชุก เท่ากับ 26.31 ซึ่งไม่แตกต่างกัน โดยความชุกของกลุ่มอาการที่พบมากที่สุดไปน้อยสุดในกลุ่มประชากรศึกษาคือ กลุ่มอาการทางตาคิดเป็นร้อยละ 17.94 กลุ่มอาการทางระบบประสาทและกลุ่มอาการทางระบบผิวหนังคิดเป็นร้อยละ 10.65 เท่ากัน กลุ่มอาการทางลำคอคิดเป็นร้อยละ 4.21 กลุ่มอาการทางจมูกคิดเป็นร้อยละ 3.04 และกลุ่มอาการทางเดินหายใจส่วนล่างคิดเป็นร้อยละ 1.47 ตามลำดับ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเมื่อใช้ค่า odds ratio เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์ คือ

1. ปัจจัยบุคคล ได้แก่ ผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี และมีอายุอยู่ในช่วง 40-49 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี ตำแหน่งงานเป็นเจ้าหน้าที่ธุรการ มีชั่วโมงการทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน ทำงานมากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ ทำงานล่วงเวลา มีโรคประตัว ได้แก่ โรคภูมิแพ้ โรคไซนัสอักเสบ โรคผื่นผิวหนังอักเสบ และโรคเกี่ยวกับระบบการหายใจ

2. ปัจจัยด้านสถานที่ทำงานและลักษณะงาน ได้แก่ การทำงานกับคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการทำงานกับคอมพิวเตอร์เท่ากับหรือมากกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน บริเวณที่ทำงานมีกองเอกสารหรือหนังสือ การใช้เครื่องพรินเตอร์ และการใช้เครื่องถ่ายเอกสาร

3. ปัจจัยด้านจิตวิทยาสังคม ได้แก่ ผู้ที่ไม่พอใจในงานที่ทำ และผู้ที่รู้สึกเครียดในงานที่ทำ

4. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์มากกว่า 1 ppm. ปริมาณฝุ่นขนาดเล็กที่มากกว่า 0.1 mg/m^3 ส่วนระดับอุณหภูมิสูงกว่า 29 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 60.84%ถึง 66.20% ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในอาคารมากกว่า 1,200 CFU/m^3 และปริมาณเชื้อราในอาคารเท่ากับ 401CFU/m^3 ถึง1,000 CFU/m^3 มีความสัมพันธ์เชิงผกผันของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

5. ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน ได้แก่ ความคิดเห็นว่า การระบายอากาศในที่ทำงานไม่ดี มีฝุ่นเกาะตามพื้นผิว บริเวณที่ทำงานไม่สะอาด มีแสงสว่างไม่เพียงพอ มีเสียงดังรบกวน และมีกลิ่นไม่พึงประสงค์

โดยทั้งหมดนี้มีค่า odds - ratio อยู่ระหว่าง 1-2.50 และเมื่อนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทั้งหมดทำการวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression พบว่าปัจจัย

ที่มีผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเหลือเพียง 6 ปัจจัยคือ ปริมาณฝุ่นในอาคารที่มากกว่า 0.1 mg/m^3 จำนวนวันทำงานที่มากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ ความคิดว่าในอาคารที่ทำงาน มีการระบายอากาศไม่ดี สกปรก มีเสียงดังรบกวน และ การใช้อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน (เครื่องพรินเตอร์) โดยมีค่า odds- ratio ที่ปรับใหม่ อยู่ระหว่าง 1.33 – 2.1

ระยะเวลาของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ส่วนใหญ่มีอาการเกิดขึ้นนานเป็นนาทีคิดเป็นร้อยละ 38.02 และนานเป็นชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 31.13

โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นในผู้ที่มีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารนั้นส่วนใหญ่ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง คิดเป็นร้อยละ 38.19 ถึงขั้นต้องหยุดพักงานและต้องหยุดงานมีเพียงเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 3.02 และร้อยละ1.65 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิปรายผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าอัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในบุคลากรทางการแพทย์ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลมีค่าใกล้เคียงกับอัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในโรงพยาบาลในต่างประเทศคือ ร้อยละ 30 และยังใกล้เคียงกับอัตราชุกในอาคารสำนักงานอื่นๆ ซึ่งทำการศึกษาโดยฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล แต่อย่างไรก็ตามความถี่ของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่พบในการศึกษาครั้งนี้ยังน้อยกว่าที่พบในอาคารสำนักงานอื่นๆ คือ เกิดขึ้น 1-3 วันต่อเดือนมากที่สุด ส่วนความถี่ของการเกิดอาการป่วยเหตุอาคารในอาคารสำนักงานอื่นๆ ส่วนใหญ่เกิดอาการ 1-3 วันต่อสัปดาห์และเกือบทุกวัน การศึกษาครั้งนี้พบอัตราชุกของกลุ่มอาการทางตามากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของจิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ และชมพูศักดิ์ พูลเกษ*(6)* ที่ทำการศึกษาในโรงพยาบาลในจังหวัดชลบุรีก็พบอัตราชุกของกลุ่มอาการทางตามากที่สุด ส่วนการศึกษาในโรงพยาบาลของต่างประเทศ*(20)* ก็พบกลุ่มอาการทางตามากที่สุดเช่นกัน

การศึกษาครั้งนี้พบว่าอาคารของโรงพยาบาลที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอนั้นพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารไม่แตกต่างกับอาคารที่มีการระบายอากาศเพียงพอ ทั้งนี้เนื่องจาก

- กลุ่มประชากรที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นพยาบาล ซึ่งลักษณะการทำงานของพยาบาลจะแตกต่างกับการทำงานในสำนักงานอื่นๆคือ ไม่ต้องนั่งทำงานประจำอยู่กับที่ มีการเปลี่ยนท่าทางการทำงานหรืออิริยาบถอยู่ตลอดเวลา ทั้งการดูแลผู้ป่วย การเตรียมยา การประชุมเพื่อส่งต่องาน ฯลฯ ด้านสภาพการระบายอากาศจะมีหลายลักษณะที่แตกต่างกัน คือส่วนที่เป็นห้องพักพยาบาลจัดว่ามีสภาพการระบายอากาศที่ไม่เพียงพอ โดยมีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยมากกว่า 800 ppm ซึ่งเป็นบริเวณที่พยาบาลทำงานนานกว่าจุดอื่นๆ ผู้วิจัยจึงจัดให้เป็นกลุ่มศึกษา ถึงแม้ว่าสภาพการระบายอากาศในบริเวณอื่นๆจะเพียงพอก็ตาม ส่วนบริเวณที่เป็นห้องพักผู้ป่วยจะมีสภาพการระบายอากาศที่เพียงพอและจัดว่าดีเพราะส่วนใหญ่ ใช้ระบบการปรับอากาศแบบธรรมชาติ โดยการเปิดหน้าต่างและพัดลมที่เพดานห้อง (ยกเว้นอาคารผู้ป่วยห้องพิเศษจะใช้ระบบการปรับอากาศโดยการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้เก็บข้อมูลในส่วนนี้) ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่วัดได้ในบริเวณนี้เฉลี่ยอยู่ที่ 624.68 ppm. ใกล้เคียงกับระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากภายนอกอาคาร ซึ่งการทำงานของพยาบาลจะต้องผ่านเข้าออกระหว่าง 2 พื้นที่นี้อยู่ตลอดเวลา
- อาคารที่มีการระบายอากาศเพียงพอ ซึ่งจัดเป็นกลุ่มเปรียบเทียบพบว่าส่วนใหญ่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าภายนอกอาคารเกินกว่า 100 ppm. จากการศึกษาของ

Seppanenและคณะ*(35)* พบว่าการทำงานในอาคารที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าภายนอกอาคารเกิน 100 ppm. จะมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

- ระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ตรวจวัดได้ ทั้งระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ สารระเหยอินทรีย์ ปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก อุณหภูมิ ความชื้นในพื้นที่กลุ่มเปรียบเทียบสูงกว่าพื้นที่กลุ่มศึกษา

- เกณฑ์ในการวินิจฉัยการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ยังไม่มีมาตรฐานสากลอีกทั้งการตรวจร่างกายหรือการตรวจทางห้องปฏิบัติการทำได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นอัตราชุกที่เกิดขึ้นมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการวินิจฉัย

- กลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบมีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ปัจจัยด้านตำแหน่งงาน ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน

- เมื่อนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression*(55)* พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากที่สุด 6 ปัจจัยด้วยกันคือ ปริมาณฝุ่นในอาคาร จำนวนวันที่ทำงานต่อสัปดาห์ ความคิดว่าในอาคารที่ทำงานมีการระบายอากาศไม่เพียงพอ ความคิดว่าในอาคารที่ทำงานสกปรก ความคิดว่าในอาคารที่ทำงานมีเสียงดัง การใช้อุปกรณ์สำนักงาน(พรินเตอร์) แต่ไม่พบว่าระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยที่สำคัญของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัยด้านบุคคล ไม่พบว่าเพศหญิงเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าเพศชาย ซึ่งแตกต่างกับผลการศึกษาของฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล *(2)* การศึกษาของ Ruijula และคณะ(56) และการศึกษาของ Burgeและคณะ*(48)* ที่พบว่าเพศหญิงเป็นปัจจัยของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าร้อยละ 90 มีตำแหน่งงานเป็นพยาบาลและผู้ช่วยเหลือคนไข้ มีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกับการทำงานในอาคารสำนักงานอื่นๆ

ปัจจัยด้านอายุพบว่าผู้ที่มีอายุน้อย จะพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้มากกว่าผู้ที่มีอายุมาก ถึงแม้ว่าช่วงอายุ 30-39 ปีไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มที่จะเห็นความสัมพันธ์ในเชิงบวก คือมีค่า odds ratio เท่ากับ 1.75(1.00-3.07) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ruijulaและคณะ*(56)* การศึกษาของ Burge และคณะ*(48)* ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะงานในโรงพยาบาลจะให้ผู้ที่มีอายุมาก(มากกว่า 50 ปีขึ้นไป) เปลี่ยนบทบาทไปทำงานในเชิงบริหารจัดการมากขึ้น การ

ทำงานเกี่ยวกับเอกสารและงานด้านคอมพิวเตอร์ลดลง รวมทั้งการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมและกระบวนการทำงานสามารถปรับตัวได้ดีกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า

ผลการศึกษาเกี่ยวกับโรคประจำตัวและการเจ็บป่วยสอดคล้องกับ การศึกษาของฉัตรชัย เอกปัญญาสกุลและ การศึกษาของ Ooi และคณะ *(58)* เพราะโรคเหล่านี้ทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในระบบนั้นๆได้มากกว่าคนปกติ หรืออาจเนื่องจากผู้ที่ตอบแบบสอบถามที่เป็นโรคประจำตัวมีโอกาสที่จะตอบว่ามีอาการในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้มากกว่าคนปกติ

ด้านการศึกษา พบว่าการศึกษาระดับปริญญาตรีเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้มากกว่าระดับการศึกษาอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากเจ้าหน้าที่ที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีส่วนใหญ่จะได้รับมอบหมายงานทางด้านเอกสาร งานในแผนกธุรการ งานสารบรรณ งานที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพรินเตอร์มากกว่าผู้ที่มีการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ส่วนผู้ที่มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี เช่น ผู้ช่วยเหลือคนไข้ จะทำงานในเชิงปฏิบัติการมากกว่า ส่วนผู้ที่มีการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรีจะปฏิบัติงานในเชิงบริหารจัดการมากขึ้น ปัจจัยด้านการศึกษายังสอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้ที่พบว่าตำแหน่งงานทางด้านธุรการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าตำแหน่งงานอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากงานด้านธุรการเป็นลักษณะงานที่ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่นั่งทำงานประจำที่ อยู่ในสภาพแวดล้อมเดิมๆเป็นเวลานาน งานส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเอกสาร คอมพิวเตอร์ พรินเตอร์ อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน รวมทั้งมีกองเอกสารหรือกองหนังสืออยู่ในบริเวณที่ทำงานเป็นจำนวนมากที่มักจะเป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละอองขนาดเล็ก

ด้านระยะเวลาการปฏิบัติงานพบว่าการทำงานในสภาพแวดล้อมเดิมเป็นเวลานานๆ เช่น ชั่วโมงการทำงานต่อวันมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน การทำงานมากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ และการทำงานล่วงเวลามีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ทั้งนี้เนื่องจากบุคคลที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพแวดล้อมเดิมเป็นเวลานานๆ จะมีโอกาสสัมผัสกับคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ไม่ดีมากกว่าคนอื่นๆ

ด้านการสูบบุหรี่ของบุคลากร ไม่พบความเกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Menzies และคณะ*(59)* ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และเป็นบุคลากรทางด้านการแพทย์ทำให้พบคนที่สูบบุหรี่น้อยมาก พบเพียงร้อยละ 1.1 ประกอบกับมีกฎข้อห้ามและข้อบังคับการห้ามสูบบุหรี่ในอาคารของโรงพยาบาลจึงทำให้ไม่เห็นความสัมพันธ์ในเรื่องของการสูบบุหรี่

ปัจจัยด้านลักษณะงาน พบว่าการทำงานกับเครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องคอมพิวเตอร์ พรินเตอร์ มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ

Jaakkola และคณะ*(60)* ที่พบว่าอุปกรณ์ในสำนักงานมีผลต่อการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เพราะอาจเป็นแหล่งของการเกิดมลพิษพวกสารประกอบอินทรีย์ระเหยในอาคารจากเครื่องพรินเตอร์ หรือเมื่อต้องนั่งทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเวลานานๆทำให้มีอาการแสบตา เหนื่อยล้าและน้ำตาไหลได้ บริเวณที่ทำงานที่มีกองเอกสารหรือกองหนังสือ มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเนื่องจากเป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละอองขนาดเล็ก รวมทั้งเป็นแหล่งสะสมของสารระเหยอินทรีย์บางชนิดเช่น ฟอร์มัลดีไฮด์จากแฟ้มหรือปกเอกสาร และเป็นแหล่งสะสมของเชื้อราและ เชื้อแบคทีเรียเมื่อมีความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม *(34)*

ปัจจัยด้านจิตวิทยาสังคม พบว่าผู้ที่ไม่พอใจในงานที่ทำและผู้ที่รู้สึกเครียดในงานที่ทำมีความเกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lahtinen และคณะ *(61)* และการศึกษาของ Norback *(44)* ที่พบว่าหากเกิดปัจจัยเหล่านี้มากขึ้นเท่าไรก็ยิ่งพบการเกิดอาการต่างๆมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากบุคคลที่มีสภาวะดังกล่าวอาจเกิดความไวต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงมากกว่าปกติ

ปัจจัยระดับคุณภาพอากาศ พบว่า ระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์มากกว่า 1 ppm. ปริมาณฝุ่นขนาดเล็กมากกว่า 0.1 mg/m^3 มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Fisk และคณะ*(62)* ที่พบว่าแม้ระดับความเข้มข้นจะไม่สูงพอที่จะทำให้เกิดพิษแต่การได้รับปริมาณน้อยและได้รับเป็นเวลานานๆก็มีผลต่อสุขภาพได้ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของจิตรพรรณ ภูษาภักดี และชมพูศักดิ์ พูลเกษ *(6)* ที่พบว่าเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลที่มีฝุ่นขนาดเล็ก และระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ในระดับต่ำจะเกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ส่วนปริมาณเชื้อราทั้งหมดและปริมาณเชื้อแบคทีเรียมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในเชิงผกผันนั้น เพราะปริมาณเชื้อราที่พบในอาคาร มีความสัมพันธ์กับระดับความชื้น ($P<0.05$) เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อรากับความชื้น พบว่าอาคารที่มีระดับความชื้นมากกว่า 60% จะพบปริมาณเชื้อราสูงกว่า 500 CFU/m^3 ถึง 5 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chao และคณะ*(29)* ที่พบว่าปริมาณเชื้อรามีความสัมพันธ์เชิงผกผัน กับระดับความชื้นสัมพันธ์ และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อาคารในโรงพยาบาลส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษามีระดับความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเกิน 60% ยกเว้นแผนกธุรการ และยังพบว่าระดับความชื้นมากกว่า 60% มีความสัมพันธ์เชิงผกผันของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Burge และคณะ*(48)* พบว่าเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรายังไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ชัดเจน เนื่องจากมีการศึกษาที่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวน้อยมาก รวมทั้งหลักฐานในปัจจุบันก็ไม่พบความสัมพันธ์

ดังกล่าว แต่ทั้งนี้ขณะทำการตรวจวัดระดับความชื้นสัมพัทธ์ในโรงพยาบาลที่ 6 และโรงพยาบาลที่ 7 เป็นวันที่มีฝนตกจึงอาจส่งผลให้ระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่ตรวจวัดได้สูงกว่าความเป็นจริง แต่อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณเชื้อราในอาคารของโรงพยาบาลส่วนใหญ่มีระดับเฉลี่ยเกินกว่าค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก

สำหรับระดับอุณหภูมิภายในอาคารสูงกว่า 29 องศาเซลเซียสเป็นปัจจัยผกผันของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเนื่องจากอุณหภูมิสูงกว่า 29 องศาเซลเซียส จะอยู่ในอาคารที่มีการระบายอากาศเพียงพอ และเป็นอาคารที่ใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Apteและคณะ*(36)* พบว่าอาคารที่มีระบบการปรับอากาศโดยการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าอาคารที่ระบบการปรับอากาศแบบธรรมชาติ

ด้านความคิดเห็นและการร้องเรียนของเจ้าหน้าที่ พบว่าความคิดเห็นว่าบริเวณที่ทำงานมีการระบายอากาศไม่เพียงพอ มีฝุ่นละอองมาก ไม่สะอาด แสงสว่างไม่เพียงพอ มีเสียงดังรบกวน อากาศอับชื้น และมีกลิ่นไม่พึงประสงค์มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของNIOSH *(3,23)* ที่ได้ทำการศึกษาข้อร้องเรียนอันเนื่องมาจากปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร พบว่าข้อร้องเรียนส่วนใหญ่เป็นเรื่องการระบายอากาศภายในอาคารไม่เพียงพอ ยิ่งเป็นอาคารของโรงพยาบาลหากมีอากาศจากภายนอกเข้ามาในอาคารน้อยเกินไปและการกระจายตัวของอากาศภายในอาคารไม่ดี ทำให้เกิดการสะสมของกลิ่น (เช่น กลิ่นอุจจาระ ปัสสาวะหรือสารคัดหลั่งของผู้ป่วย กลิ่นยา) เชื้อโรคและสารระคายเคืองต่างๆได้

จากการศึกษาของ Nordstrom และคณะ*(13)* เกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาล พบว่าเสียงดังที่ระดับ 50 dB (A) ซึ่งเป็นเสียงที่มาจากระบบการปรับอากาศ ระบบการระบายอากาศ อาจทำให้สมาธิของคนทำงานในอาคารลดลง ทำให้เกิดอาการปวดหัว เมื่อยล้า ส่วนแสงสว่างไม่เพียงพอนั้นถึงแม้ว่าเป็นปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร แต่อาจมีส่วนเสริมทางด้านจิตวิทยาให้อาคารที่มีปัญหาด้านคุณภาพอากาศไม่เหมาะสมอยู่แล้วมีสถานการณ์เลวร้ายลงไปอีก

แต่เมื่อนำปัจจัยทั้งหมดที่สัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เข้าโมเดล logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่แท้จริงนั้นมีเพียง 6 ปัจจัยเท่านั้น คือ ปริมาณฝุ่นในอาคารที่มากกว่า 0.1 mg/m^3 จำนวนวันทำงานที่มากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ ความคิดว่าในอาคารที่ทำงาน มีการระบายอากาศไม่ดี สกปรก มีเสียงดังรบกวน และการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน (เครื่องพรินเตอร์) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Ooi และ

คณะ*(58)* ที่ทำการศึกษาทางระบาดวิทยา เกี่ยวกับปัจจัยของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในประเทศสิงคโปร์โดยการนำปัจจัยที่สัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารทั้งหมด มาเข้าโมเดล logistic regression พบปัจจัยที่สำคัญของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารประกอบด้วย ที่ทำงานมีเสียงดังรบกวน แสงสว่างไม่เพียงพอ ผู้ที่มีอายุน้อย มีประวัติการเป็นโรคประจำตัว มีความเครียดในที่ทำงาน อุณหภูมิในที่ทำงานไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนที่จะนำปัจจัยทั้งหมดมาเข้าโมเดล logistic regression

จุดอ่อนของการศึกษาวิจัย

1. การใช้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นตัวชี้วัดสภาพการระบายอากาศสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วหากมีเครื่องมือตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมีการศึกษาที่สนับสนุนว่าระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดสภาพการระบายอากาศ ในพื้นที่นั้นได้ แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีข้อจำกัดคือ ระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นอยู่กับจำนวนคนที่อยู่ในอาคารขณะที่ทำการตรวจวัด ถึงแม้ว่าผู้วิจัยจะทำการตรวจวัดทั้งตอนเช้าและตอนบ่ายของวันแล้วหาค่าเฉลี่ย แต่ความไม่แน่นอนของจำนวนคนที่อยู่ในอาคารของโรงพยาบาลมีสูง เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยในแต่ละวันมีมากน้อยไม่เท่ากัน จึงอาจจะทำให้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละวันมีระดับที่ไม่แน่นอนได้ อย่างไรก็ตามวิธีการนี้จะเหมาะสมกับสำนักงานอื่นๆที่มีจำนวนคนที่แน่นอน

2. รูปแบบการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional Analytic study) ซึ่งส่วนใหญ่การศึกษากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจะใช้การศึกษา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง เพราะทำให้เก็บข้อมูลปัจจัยการสัมผัสและการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ในเวลาเดียวกัน รูปแบบการศึกษาจึงมีความเหมาะสมกับการศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งการศึกษาในครั้งนี้ยังมีการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมเพื่อหาความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารด้วย โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่การศึกษาในครั้งนี้เป็นการสอบถามประวัติอาการย้อนหลังไปเป็นเวลา 1 เดือนซึ่งอาจเกิดปัญหาเรื่อง Recall bias และอาจส่งผลให้ผลการตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อมไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ เพราะผลการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมเป็นค่าที่ตรวจวัดได้ ณ เวลาปัจจุบันส่วนการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเป็นการสอบถามย้อนหลัง

3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ มีลักษณะที่แตกต่างกันโดยเฉพาะปัจจัยด้านตำแหน่งงาน และปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน

4. การสอบถามกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจะใช้แบบสอบถามชนิดให้ตอบด้วยตนเอง (Self-administered questionnaire) ที่ผ่านการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานต่างๆทั้งแพทย์

ทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรม ถือว่าเป็นการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เนื่องจากยังไม่มีเกณฑ์การตรวจทางสุขภาพที่จะวินิจฉัยโรคนี้ และแบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการศึกษากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้อาจขาดความน่าเชื่อถือได้เพราะผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาล ซึ่งมักจะมีความรู้สึกหรือทัศนคติที่ไม่ดีต่อสภาพแวดล้อมที่ตนเองทำงาน ทำให้ผลการประเมินเบี่ยงเบนไปจากความจริงได้

5. ถึงแม้ว่าอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 83.3 แต่อัตราการตอบกลับของแบบสอบถามระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบไม่เท่ากัน โดยอัตราการตอบกลับในกลุ่มศึกษาคิดเป็นร้อยละ 90 ส่วนอัตราการตอบกลับในกลุ่มเปรียบเทียบคิดเป็นร้อยละ 75 ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มศึกษา ดังนั้นอาจทำให้เจ้าหน้าที่ที่ไม่มีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารซึ่งอยู่ในกลุ่มเปรียบเทียบไม่ได้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งอาจส่งผลให้อัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบเกิดความคลาดเคลื่อนได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป

- การกำหนดสภาพการระบายอากาศภายในอาคารควรใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น โดยนำอัตราการไหลของอากาศ จำนวนคน ขนาดพื้นที่ห้อง ปริมาตรห้องมาพิจารณาร่วมด้วย เช่น มาตรฐานของ ASHRAE
- ศึกษาปัจจัยระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เช่น ปริมาณเชื้อรา ปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก ระดับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ฯลฯ ในเชิงลึกมากขึ้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปกำหนดเป็นแนวทางในการป้องกันโรคต่อไป
- ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณเชื้อจุลชีพ เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ในประเด็นของโรคติดเชื้อหรือโรคอื่นๆที่จะส่งผลกระทบต่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลได้
- ศึกษา ถึงอัตราการลดลงของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเมื่อมีการควบคุมหรือจัดการกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เช่น การปรับการระบายอากาศ การเพิ่มความพอใจในงาน การลดปริมาณความชื้นในอาคาร ฯลฯ รวมทั้งศึกษาว่าวิธีการใดที่สามารถลดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ดีที่สุด

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการบริหารจัดการ

ผู้บริหารของโรงพยาบาลจะต้องให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาคุณภาพอากาศภายในโรงพยาบาลโดยกำหนดเป็นนโยบายที่ชัดเจนเมื่อมีการก่อสร้างหรือขยายอาคารใหม่ รวมทั้งการแก้ไขปัญหาในอาคารเก่าโดยการมอบหมายหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการแก้ไขปัญหา เช่น กลุ่มงานทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ หรือกลุ่มงานที่ดูแลสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาลเพราะจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า อัตราชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ในเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอาคารของโรงพยาบาลนั้น ใกล้เคียงกับที่องค์การอนามัยโลกคาดไว้คือใกล้เคียงร้อยละ 20 ถึง 30 และผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารนั้น จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

มาตรการป้องกันที่เหมาะสมประกอบด้วย

1. การจัดการระดับคุณภาพอากาศ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์และฝุ่นละอองขนาดเล็กให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย และการจัดการปัญหาที่มีการร้องเรียนในโรงพยาบาล เช่น การระบายอากาศไม่เพียงพอ แสงสว่างไม่เพียงพอ บริเวณที่ทำงานไม่สะอาด มีเสียงดังรบกวน อากาศอับชื้นและมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ ด้วยมาตรการต่อไปนี้

- การออกแบบระบบระบายอากาศ (Heating, Ventilation, and Air Conditioning System; HVAC)ให้เหมาะสมหรือได้มาตรฐาน โดยยึดตามมาตรฐานของ ASHRAE ซึ่งคำนึงถึงจำนวนคนที่อยู่ในอาคาร และอัตราการไหลของอากาศหรือปฏิบัติตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่แผนกธุรการ และแผนกผู้ป่วยในจุดที่พักพยาบาล เพราะการออกแบบระบบการระบายอากาศที่เหมาะสมจะช่วยลดปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถควบคุมกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ และช่วยลดความอับชื้นของอากาศได้
- การลดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กภายในอาคารของโรงพยาบาลโดยเพิ่มมาตรการรักษาความสะอาดของอาคาร และพื้นที่ทำงานให้สะอาดอยู่ตลอดเวลาโดยการทำความสะอาดพื้น การลดปริมาณฝุ่นจากแหล่งกำเนิดภายในและภายนอกอาคารโดยการทำความสะอาดระบบ HVAC ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นเครื่องปรับอากาศ พัดลดดูดอากาศ ตัวกรองอากาศ และท่อส่งอากาศ รวมทั้งการทำความสะอาด มุ้งลวด ผ้าม่าน ผ้าห่ม ผ้าปูเตียง ลดปริมาณกองเอกสารหรือกองหนังสือโดยการแยกเก็บในพื้นที่ที่จัดแยกไว้ กำหนดมาตรการรักษาความสะอาดสำหรับญาติผู้ป่วย เช่น การเปลี่ยนรองเท้า การทำความสะอาดมือและเท้าก่อนการเยี่ยมผู้ป่วย เป็นต้น ใช้วิธีการดูดฝุ่น การเช็ดพื้น แทนการกวาด การลดปริมาณฝุ่นจากลานจอดรถและบริเวณหน้าโรงพยาบาลที่เป็นพื้นดินโล่งเปล่าโดยการปรับพื้นใหม่ด้วยการเทคอนกรีต หรือเคลือบด้วยวัสดุต่างๆ หรือ การปลูกต้นไม้ การจัดสวน เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง

- การลดปริมาณเชื้อรา และเชื้อแบคทีเรีย ถึงแม้ว่าในการศึกษาครั้งนี้ปริมาณเชื้อราและปริมาณเชื้อแบคทีเรียไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารแต่ปริมาณเฉลี่ยที่ตรวจพบส่วนใหญ่เกินกว่าที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ โดยเฉพาะที่แผนกผู้ป่วยในและแผนกผู้ป่วยนอก ดังนั้นทางโรงพยาบาลจะต้องหามาตรการเพื่อลดปริมาณให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย เพื่อป้องกันผู้ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาลเจ็บป่วยด้วยโรคติดเชื้ออื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นโรคเกี่ยวกับระบบการหายใจ โรคผิวหนัง เป็นต้น มาตรการที่ใช้ เช่น การลดการรั่วซึมของน้ำเพราะจากการศึกษาครั้งนี้พบปัญหาการรั่วซึมของน้ำในอาคารของโรงพยาบาลถึงร้อยละ 73.1 การจัดการกับแหล่งน้ำขังในระบบการระบายอากาศ เช่น ถาดรองน้ำ การใช้ระบบ HVAC ที่เหมาะสม ซึ่งเป็นระบบที่รวมไปถึง เรื่องการระบายอากาศ การปรับอุณหภูมิ การปรับความชื้น และการทำให้อากาศสะอาด รวมไปถึงควรมีการตรวจแยกเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียเพิ่มเติม ว่าเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียที่ตรวจพบเป็นชนิดที่ทำอันตรายต่อสุขภาพถึงขั้นร้ายแรงหรือไม่ เช่น เชื้อวัณโรค เป็นต้น
- การแก้ไขปัญหาเรื่องแสงสว่างไม่เพียงพอโดยการตรวจวัดระดับแสงสว่างแล้วเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดในแต่ละประเภทงาน รวมทั้งการลดปัญหาเสียงดังจากระบบการระบายอากาศภายในโรงพยาบาลด้วยการดูแลรักษาความสะอาดและการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม

2. การอบรมให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาล ในเรื่องปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร เพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง เช่น การจัดระเบียบสถานที่ทำงาน การหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดมลพิษภายในอาคาร เป็นต้น

3. การกำหนดกฎระเบียบต่างๆ เช่น การห้ามสูบบุหรี่ในอาคาร หรือการห้ามทำกิจกรรมใดๆ ที่ก่อให้เกิดมลพิษทั้งภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาล เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

1. วันทนีพันธุ์ ประสิทธิ์ และ วิทยา อยู่สุข. คุณภาพอากาศภายในอาคารสำนักงานในกรุงเทพมหานคร. วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 11 (2544): 50 -56.
2. ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล. ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
3. วิกรม เสงคิสิริ และ สสิธร เทพตระการพร. กลุ่มอาการที่เกิดจากการทำงานในอาคารปิด. วารสารวิชาการกรมอนามัย 28 (2548): 26-34.
4. World Health Organization. Sick Building Syndrome. Local Authorities, Health and Environment Briefing Pamphlet Series 2.Copenhagen: WHO Regional office for Europe, 1995.
5. นิตยา จันทร์เรืองมหาผล และ สมชัย บวรกิตติ. ปฏิทัศน์ศัพท์เกี่ยวกับอากาศในอาคาร. วารสารวิชาการสาธารณสุข 12 (2546) : 307-309.
6. จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ และ ชมพูศักดิ์ พูลเกษ. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศภายในอาคารและกลุ่มอาการเจ็บป่วยของพนักงานในสำนักงานเขตโรงพยาบาลกรณีศึกษา จังหวัดชลบุรี.วารสารสาธารณสุขศาสตร์ 34 (2547): 180 -189.
7. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. ASHRAE Standard 62-1999: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. Atlanta, GA: Amerrican Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers,Inc,1999.
8. American Society of Heating,Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. ASHRAE Standard 62-2004: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. Atlanta, GA: Amerrican Society of Heating,Refrigerating and Air-Conditiong Enginers, Inc, 2004.
9. Durant, W. Concentrated carbon dioxide in western Pennsylvania[online]. 2005. Available from: http://www.pittsburghgeologicalsociety.org/carbondioxide.pdf[2005, June 16]

10. World Health Organization. Indoor Air Pollutants, Exposure Health Effects Assessment. Euro Reports and Studies No.8.Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 1983.

11. ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล.กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร. วารสารจุฬาลงกรณ์เวชสาร 49 (2548): 91-97.

12. ชมพูนุช สุภาพวานิช. การจัดการป้องกันและควบคุมวัณโรคและคุณภาพอากาศทางจุลชีววิทยาในแผนกที่เสี่ยงในโรงพยาบาลของรัฐแห่งหนึ่ง. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาโรคติดเชื้อ คณะสาธารณสุขศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล, 2545.

13. Nordstrom, K., Norback, D., Wieslander, G. Subjective Indoor Air Quality in Geriatric Hospitals. Indoor Built Environ 8(1999): 49 - 57.

14. Kelland, P. Sick Building Syndrome, working Environments and Hospital staff. Indoor Environ 1(1992): 335 - 340.

15. Karger, A.G. Abstracts of Papers Presented at the International Conference on Indoor Environment Quality in Hospitals. Indoor Built Environ 11(2002): 227-242.

16. Nordstrom, K., Norback, D., Akselsson, R. Effect of air humidification on the sick building syndrome and perceived indoor air quality in hospitals: a four month longitudinal study. Occup Environ Med 51(1994): 683-688.

17. Nordstrom, K., Norback, D., Akselsson, R. Influence of indoor air quality and personal factors on the sick building syndrome (SBS) in Swedish geriatric hospitals. Occup Environ Med. 52(1995): 170-176.

18. Smedbold, H.T., Ahlen, C., Norback, D., Hilt, B. Sign of eye irritation in female hospital workers and the indoor environment. Indoor Air 11 (2001): 223-231.

19. พัฒนา มูลพฤกษ์. อนามัยสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ เอ็น เอส แอล พริ้นติ้ง, 2541.

20. Maroni, M. A. Ventilation and Indoor air Quality in hospitals .2 nd ed. Netherlands : Kluwer Academic Publishers, 1996.

21. ศศิธร ณรงค์ศักดิ์. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมลภาวะอากาศภายในกับกลุ่มอาการเจ็บป่วยที่เกิดจากการทำงานภายในอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,

ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล, 2536.

22. วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. คู่มือปฏิบัติการมลพิษอากาศภายในอาคาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2544.

23. Hansen, S., Burroughs, B. Managing Indoor Air Quality. Lilburn: Marcel Dekker Publisher, Inc, 2004.

24. สมชัย บวรกิตติ. อากาศพิษในอาคาร. สารศิริราชฉบับผนวก 48(2539): 259-275.

25. Bradford, O., Brooks, B., William, F., Davis, W. Understanding indoor air quality. Florida: CRC Press Publisher, Inc, 1992.

26. Godish, T. Sick buildings: definition, diagnosis and mitigation. Florida: Lewis Publishers, Inc,1995.

27. U.S. Environmental Protection Agency., the National Institute for Occupational Safety and Health. Building Air Quality: A Guide for Building Owners and Facility Managers. Washington, DC: U.S. Government Printing Office,1991.

28. Arundel, A.V., Sterling, E.M., Biggin, J.H., Sterling, T.D. Indirect health effects of relative humidity in indoor environments. Environ Health Perspect 65 (1986): 351-361.

29. Chao, H.J., Schwartz, J., Milton, D.K., Burge, H.A. Populations and determinants of airborne fungi in large office buildings. Environ Health Perspect 110 (2002): 777-782.

30. Fidler, A.T., et al. Library of Congress Indoor Air Quality and Work Environment Study: Health Symptoms and Comfort Concern In: Proceedings of the Fifth International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Indoor Air 4(1990): 603-608.

31. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. ASHRAE Standard 55-1981: Thermal Environmental Condition for Human Occupancy. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, 1981.

32. Wyon, D. The effects of moderate heat stress on typewriting performance. Ergonomics 17(1974): 309 - 318.

33. Zweers, T., et al. Health and indoor climate complaints of 7043 office workers in

61 building in the Netherlands. Indoor Air 2 (1992): 127-136.

34. American Conference of Governmental Industrial Hygienists; ACGIH. Air sampling instrument selection guide: indoor air Quality. 8 th ed. B.S. Cohen and S.V Hering, Eds: ACGIH, Cincinnati, OH, 1995.

35. Seppanen, O.A., Fish, W.J., Mendell, M.J. Association of ventilation of rates and CO_2 concentration with health and other responses in commercial and institutional building. Indoor Air 9 (1999): 226-252.

36. Apte, M.G, Fisk WJ, Daisey JM. Associations between indoor CO_2 concentrations and sick building syndrome in U.S. office building: An analysis of the 1994-1996 BASE study data. Indoor Air 10(2000): 246-257.

37. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. ASHRAE Standard 62-1989: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality . Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers,Inc,1990.

38. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Documentation of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices. 1 Vol. 6 th ed. B.S. Cohen and S.V Hering, Eds: ACGIH, Cincinnati, OH, 1996

39. กุลภรณ์ นกจันทร์. แนวโน้มอาการอาคารป่วยของบุคลากรในอาคารสำนักงานที่มีการอนุรักษ์พลังงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2543.

40. วรกมล บุณยโยธิน . อัตราการไหลของอากาศจากภายนอกที่เหมาะสมสำหรับโรงแรมในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548.

41. Molhave, L., Neisen, G.D. Interpretation and limitation of concept" Total volatile organic compounds"(TVOC) as an indicator of human responses to exposure of volatile organic compounds(VOC) in indoor air. Indoor Air 2(1992): 65-77.

42. สสิธร เทพตระการพร. เครื่องถ่ายเอกสารมีอันตรายต่อสุขภาพจริงหรือ .วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 6 (2539): 47-52.

43. Turiel, I., et al. The effects of reduced ventilation on indoor air quality an office

building. Atmos Environ 17(1983): 51-64.

44. Norback, D., Michel, I., Widstrom, J. Indoor air quality and personal factors related to the Sick Building Syndrome. Seand J Work Environ Health 16(1990): 121 -128

45. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัม, สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, ข้อแนะนำเฉพาะกาลสำหรับการออกแบบและติดตั้งระบบปรับอากาศของสถานพยาบาล.เข้าถึงจาก: http://www.EIT.or.th (เข้าเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2549)

46. พรชัย สิทธิศรัณย์กุล,สมชัย บวรกิตติ.แนวทางการวินิจฉัยโรคเหตุอาชีพ ตอนที่(6). วารสารวิชาการสาธารณสุข 9(2543): 391-404.

47. สมชัย บวรกิตติ, ไพรัช ศรีไสว, ชัชวาล จันทร์วิจิตร. อาคารป่วย. ใน สมชัย บวรกิตติ, จอห์น พี. ลอฟทัส และกฤษฎา ศรีสำราญ(บรรณาธิการ), ตำราเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม ฉบับเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษามหาราชา, หน้า 671 – 678. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์, 2542.

48. Burge, P.S. Sick building syndrome. Occup Environ Med 61(2004):185-90.

49. Hodgson, M.J. Sick building syndrome. In: Stellman, J.M. (ed). Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4 th ed. pp. 13.3-13.6. Geneva: International Labour Office, 1998.

50. World Health Organization. Indoor Air Pollutants: Exposure and Health Effects. EURO Reports and Studies NO.78. Copenhagen: WHO Regional office for Europe,1983.

51. สมชัย บวรกิตติ และ ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ.ภาวะมลพิษทางอากาศในอาคารสาธารณะในประเทศไทย.วารสารวิชาการสาธารณสุข 9 (2543): 26-35.

52. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. ASHRAE Standard 55-1992: :Thermal Environmental Condition for Human Occupancy .Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers,Inc, 1992.

53. Aday LN. Designing conductiong health surveys . A Comprehensive Guide. 2 nd ed. San Francisco, CA : Jossey - Bars Publishers, 1996.

54. จิรุตม์ ศรีรัตนบัลล์. การทดสอบความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย.การวิจัยชุมชนทางการแพทย์: คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย, 2541.

55. กัลยา วานิชย์ปัญชา. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย spss for windows. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร: บริษัท ธรรมสารจำกัด, 2548.

56. Reijula, K., Sundman- Digert, C. Assessment of indoor air problem at work with a questionnaire. Occup Environ Med 61 (2004): 143-149.

57. Burge, S., Hedge, A., Wilson, S., Bass, J.H, Robertson, A. Sick building syndrome: a study of 4,373 office workers. Ann Occup Hyg 31 (1987): 493-504.

58. Ooi, P.L., Goh, K.T., Phoon, M.H., Foo, S.C., Yap, H.M. Epidemiology of sick building syndromes and its associated risk factors in Singapore. Occup Environ Med 55 (1998):188-193.

59. Menzies, D., and Bourbeau, J. Buiding-related illness. N Engl J med 328 (1997): 821-827.

60. Jaakkola, J.J., Tuomaala, P., Seppanen, O. Air recirculation and sick building syndrome: a blinded crossover trial. Am J Public Health 84 (1994): 422-428.

61. Lahtinen, M., Sundman-Digert, C., Reijula, K. Psychosocial work environment and indoor air problems: a questionnaire as a means of problem diagnosis. Occup Environ Med 61 (2004): 143-149.

62. Fisk, W.J., et al. Phase I of the California Health Building Study: a summary. Indoor Air 3 (1993): 246-254.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.
แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามประกอบการเก็บข้อมูลภายใต้โครงการ

“การสำรวจระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารและการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล”

โดย

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

และ

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อค้นหาปัญหาสุขภาพ และปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลที่ท่านทำงานอยู่ ร่วมกับตรวจวัดสิ่งแวดล้อมในขณะทำงานด้วยเครื่องมือทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อประเมินว่าสภาพแวดล้อมในการทำงานรอบตัวท่านมีผลกระทบต่อสุขภาพหรือไม่ จึงใคร่ขอรบกวนเวลาของท่านช่วยกรอกแบบสอบถามฉบับนี้ตามความสมัครใจ โดยข้อมูลแบบสอบถามที่ท่านกรอกนี้จะเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยแต่อย่างใด แต่จะรวบรวมข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาภาพรวมของปัญหาที่เกิดขึ้น อันนำไปสู่การป้องกันและปรับปรุงแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในลำดับต่อไป

เพื่อให้การติดต่อประสานงานเป็นไปโดยสะดวก หากท่านมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคำถามข้อหนึ่งข้อใด โปรดติดต่อ นายณัฐพงศ์ แหละหมัน โทรศัพท์ 0-1741-0129 หรือทาง E- mail laemunn @ hotmail.com.

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณที่ท่านได้สละเวลาตอบแบบสอบมา ณ โอกาสนี้

รหัส(ID).....

แบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้ ประกอบด้วย 6 ส่วน คือ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) ข้อมูลสถานที่ทำงาน 3) ข้อมูลด้านสุขภาพ 4) ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพในขณะทำงาน 5) ความพึงพอใจในงาน 6) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน **ผู้ตอบแบบสอบถามกรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกส่วนโดยใส่เครื่องหมาย / ลงใน ☐ หรือ ตาราง และกรอกข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์ โดยเริ่มตอบแบบสอบถามตั้งแต่ส่วนที่ 1 เป็นต้นไปถึงส่วนที่ 6**

****

ชื่อโรงพยาบาล……ชื่อตึก.....ชั้น.....

อาคาร.....แผนก.....

ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ☐[1]ชาย ☐[2]หญิง

2. ปัจจุบันท่านอายุเท่าไร.....ปี

3. ท่านจบการศึกษาระดับใด

☐[1]ประถมศึกษา ☐[2]มัธยมศึกษา ☐[3]ปริญญาตรี

☐[4]สูงกว่าปริญญาตรี ☐[5]อื่นๆ.....

4. แผนกที่ท่านทำงานอยู่ในปัจจุบัน.....

5. ตำแหน่งงานที่ท่านทำในปัจจุบัน.....

6. ประสบการณ์ทำงานในแผนกนี้.....ปี.....เดือน

7. จำนวนชั่วโมงต่อวันที่ทำงานในแผนกนี้.....ชั่วโมง/วัน

8. จำนวนวันที่ทำงานในแผนกนี้.....วัน/สัปดาห์

9. ท่านทำงานล่วงเวลาหรือไม่

☐[0]ไม่ทำ ☐[1]ทำ สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสถานที่ทำงาน

10. แผนกที่ท่านทำงานอยู่มีการใช้สารเคมีหรือไม่

☐[0]ไม่ใช้ ☐[1]ใช้ระบุ.....

11. จุดที่ท่านทำงานอยู่มีหน้าต่างที่สามารถเปิดได้

☐[0]ไม่ใช่ ☐[1]ใช่

12. ลักษณะระบบการปรับอากาศในที่ทำงานของท่านเป็นแบบใด

☐[1]แอร์แยก(Separate air) ☐[2]แอร์รวม(Central air)

☐[3]พัดลม(ไม่มีแอร์) ☐[4]อื่นๆ ระบุ.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

13. พื้นห้องส่วนใหญ่ของสถานที่ทำงานเป็นอย่างไร

☐[1]พรม ☐[2]ไม้ เช่น ไม้อัด

☐[3]กระเบื้องเคลือบ ☐[4]แผ่นยางพลาสติก,พีวีซี

☐[5]อื่นๆระบุ.....

14. ลักษณะงานของท่านท่านต้องทำงานกับคอมพิวเตอร์หรือไม่

☐[1]ไม่ได้ใช้ ☐[2]ใช้ เฉลี่ยวันละ.....ชั่วโมง

15 .ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมาบริเวณที่ทำงานของท่านมีลักษณะต่อไปนี้หรือไม่

	ไม่มี	มี
ปูพรม	☐[0]	☐[1]
ปรับปรุงพื้นใหม่	☐[0]	☐[1]
ทาสีผนังใหม่	☐[0]	☐[1]
เฟอร์นิเจอร์ใหม่	☐[0]	☐[1]
ฉากกั้นใหม่	☐[0]	☐[1]
น้ำรั่ว หรือซึม	☐[0]	☐[1]
มีกองเอกสารหรือหนังสือ	☐[0]	☐[1]
อื่นๆระบุ.....	☐[0]	☐[1]

16. ท่านใช้วัสดุอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานเหล่านี้หรือไม่ขณะทำงาน

	ไม่ใช้	ใช้
เครื่องถ่ายเอกสาร	☐[0]	☐[1]
พรินเตอร์	☐[0]	☐[1]
น้ำยาลบคำผิด	☐[0]	☐[1]
กาว	☐[0]	☐[1]
น้ำยาทำความสะอาด	☐[0]	☐[1]
วัสดุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่มีกลิ่น ระบุ.....	☐[0]	☐[1]

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพ

17.ท่านสูบบุหรี่หรือไม่

☐[0]ไม่สูบ ☐[1]สูบ ปริมาณที่สูบต่อวัน.....

☐[2]เคยสูบแต่เลิกแล้ว

18. ท่านมีปัญหาในการใส่คอนแทคเลนส์หรือไม่

☐[0]ไม่มี ☐[1]มี ระบุ.....

☐[3]ไม่ได้ใส่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

19. ท่านเคยมีประวัติเป็นโรคเหล่านี้หรือไม่

	ไม่มี	มี
โรคภูมิแพ้	☐ 0	☐ 1
โรคไซนัสอักเสบ	☐ 0	☐ 1
โรคหอบหืด	☐ 0	☐ 1
ไมเกรน	☐ 0	☐ 1
ผื่นผิวหนังอักเสบ	☐ 0	☐ 1
โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ ระบุ.....	☐ 0	☐ 1

โรคประจำตัวอื่นๆ ระบุ.....

20.ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านมีอาการหรือโรคเหล่านี้หรือไม่

	ไม่มี	มี
ไข้หวัด(ไข้ น้ำมูก เจ็บคอ ไอ ปวดเมื่อยตัว)	☐ 0	☐ 1
นอนไม่หลับ	☐ 0	☐ 1
โรคทางตาที่มีการวินิจฉัยโดยแพทย์ ระบุ.....	☐ 0	☐ 1
โรคทางจมูกที่มีการวินิจฉัยโดยแพทย์ ระบุ.....	☐ 0	☐ 1
โรคระบบทางเดินหายใจที่มีการวินิจฉัยโดยแพทย์ ระบุ.....	☐ 0	☐ 1
โรคระบบประสาทที่มีการวินิจฉัยโดยแพทย์ ระบุ.....	☐ 0	☐ 1
โรคผิวหนังที่มีการวินิจฉัยโดยแพทย์ ระบุ.....	☐ 0	☐ 1

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพในขณะทำงาน

21. ในช่วง 1เดือนที่ผ่านมา ขณะที่ท่านกำลังทำงานอยู่ ท่านมีอาการต่อไปนี้หรือไม่ (กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตารางที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุด)

หมายเหตุ : กรณีท่านไม่มีอาการตามรายการข้างล่างโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องไม่มีอาการ โดยไม่ต้องระบุความถี่และสถานที่ที่เกิดอาการ

กรณีที่ท่านมีอาการโปรดระบุความถี่และสถานที่ที่เกิดอาการโดยการทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตารางด้วย

กลุ่มอาการ	ความถี่ในการเกิดอาการ				อาการเริ่มเกิดขึ้นขณะอยู่ที่ใด		
	ไม่มีอาการ	1-3วันต่อเดือน	1-3วัน ต่อสัปดาห์	เกือบทุกวัน	ที่ทำงาน	ในบ้าน	ทั้งที่ทำงานและที่บ้าน
อาการทางตา							
* ระคายเคืองตา							
* ตาแห้ง							
* น้ำตาไหล							
* คันตา							
* ตาแดง							
*แสบตา							
อาการทางจมูก							
* ระคายเคืองจมูก							
*คัดจมูก							
* แสบจมูก							
*เลือดกำเดาไหล							
อาการทางลำคอ							
*คอแห้ง หรือหิวน้ำบ่อย							
*แสบคอ							
*ระคายคอ							
*เจ็บคอ							
อาการทางเดินหายใจ							
*แน่นหน้าอก							
*หายใจลำบาก							
*หายใจขัด							
*อึดอัดบริเวณหน้าอก							
*ไอ							

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มอาการ	ความถี่ในการเกิดอาการ				อาการเริ่มเกิดขึ้นขณะอยู่ที่ใด		
	ไม่มีอาการ	1-3วันต่อเดือน	1-3วัน ต่อสัปดาห์	เกือบทุกวัน	ที่ทำงาน	ในบ้าน	ทั้งที่ทำงานและที่บ้าน
<u>อาการระบบประสาท</u>							
*ปวดศีรษะ							
*มึนศีรษะ							
*ง่วงเหงาหาวนอน							
*อ่อนล้า อ่อนเพลีย							
*ขาดสมาธิในการทำงาน							
<u>อาการทางผิวหนัง</u>							
*ผิวแห้ง							
*ระคายเคืองหน้า							
*ผื่นนูนแดงตามร่างกาย							
*ผื่นแดงที่หน้า							
*คัดบริเวณนอกร่มผ้า							
*ผื่นผิวหนังอักเสบ							

22 . ในช่วง1 เดือนที่ผ่านมา เมื่อมีอาการทางตา-จมูก-ลำคอ-ระบบทางเดินหายใจ-ระบบประสาท-ผิวหนัง ในข้อ 21 โดยเฉลี่ยแล้วจะเป็นอยู่นานเท่าไร อาการดังกล่าวจึงจะหาย

☐[1]นานเป็นนาที ☐[2]นานเป็นชั่วโมง

☐[3]นานตลอดวัน ☐[4]นานถึงวันถัดไป

23. ในช่วง1 เดือนที่ผ่านมา เมื่อมีอาการทางตา-จมูก-ลำคอ-ระบบทางเดินหายใจ-ระบบประสาท-ผิวหนัง ในข้อ 22 แล้วมีผลกระทบต่อการทำงานของท่านอย่างไร

☐[0]ไม่รบกวนการทำงาน ยังคงทำงานได้ตามปกติ

☐[1]ประสิทธิภาพการทำงานลดลง แต่ยังคงทำงานได้ตามปกติ

☐[2]ต้องหยุดพักทำงานชั่วขณะ

☐[3]หยุดงาน

ส่วนที่ 5 ความพึงพอใจในงาน

24.ท่านพอใจในงานที่ทำงานอยู่หรือไม่

☐[0] ไม่พอใจ ☐[1]พอใจ

25 .งานที่ท่านทำอยู่ทำให้ท่านรู้สึกเครียด

☐[0]ไม่ใช่ ☐[1]ใช่

ส่วนที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน

26 ท่านคิดว่าสภาพแวดล้อมในที่ทำงานของท่านมีปัญหาต่อไปนี้หรือไม่

☐[1]การระบายอากาศไม่ดี ☐[2] แสงจ้ารบกวน

☐[3]อากาศเย็นเกินไป ☐[4]มีฝุ่นเกาะตามพื้นผิว

☐[5] อากาศร้อน ☐[6] ไม่สะอาด

☐[7]แสงสว่างไม่เพียงพอ ☐[8]เสียงดังรบกวน

☐[9]อากาศอับชื้น

☐[10]มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่น สารเคมี,อาหาร, ควัน,ไอเสียรถยนต์

☐[11]อื่นๆ ระบุ.....

27. ข้อเสนอแนะต่อสถานที่ทำงานของท่านในการแก้ไขปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ท่านได้สละเวลาตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบแบบสอบถาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาวิจัย เรื่องอัตราชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาล ที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอครั้งนี้ ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านอาชีวเวชศาสตร์ และอาชีวสุขศาสตร์ ดังมีรายนามดังต่อไปนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี
   ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
   คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล
   ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
   คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ดร.สร้อยสุดา เกสรทอง
   กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาวิชาการ
   สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

4. ดร.สสิธร เทพตระการพร
   กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาวิชาการ
   สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

ผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศภายในอาคารในแผนกต่างๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6.1 แสดงผลการตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง

ร.พ.	ระดับที่วัดได้					ค่ามาตรฐานภายในอาคาร (ppm.)*
	ผ.ผู้ป่วยใน (ที่พักพยาบาล) (ppm.)	ผ.ผู้ป่วยใน (เตียงผู้ป่วย) (ppm.)	ผ.ผู้ป่วยนอก (ppm.)	ผ.ธุรการ (ppm.)	ภายนอกอาคาร (ppm.)	
1	667.68	624.10	728.83	1,158.50	590.30	1,000
2	763.58	563.35	600.00	1,050.00	572.35	1,000
3	878.25	652.33	768.98	1,286.50	615.83	1,000
4	820.50	580.50	547.65	1,078.65	515.15	1,000
5	720.75	598.75.	861.85	1,086.00	561.65	1,000
6	1,017.00	613.00	602.00	847.00	630.00	1,000
7	632.66	663.26	641.5	701.50	542.00	1,000
8	981.40	734.40	856.88	1,043.00	608.00	1,000
9	979.00	592.50	727.75	1,446.00	571.00	1,000
ค่าเฉลี่ย	828.98	624.68	703.94	1077.52	578.48	1,000
SD	143.24	52.26	113.61	218.67	36.71	1,000
Min-Max	632.66- 1,017	563.35 - 734.40	547.65- 861.85	701.50- 1446	515.15- 630	1,000

* American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; ASHRAE Standard 62-1989

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6.2 แสดงผลการตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง

ร.พ.	ระดับที่วัดได้					ค่ามาตรฐานภายในอาคาร (ppm.)
	ผ.ผู้ป่วยใน (ที่พักพยาบาล) (ppm.)	ผ.ผู้ป่วยใน (เตียงผู้ป่วย) (ppm.)	ผ.ผู้ป่วยนอก (ppm.)	ผ.ธุรการ (ppm.)	ภายนอกอาคาร (ppm.)	
1	0.48	0.47	0.43	0.35	1.48	9
2	0.24	0.28	0.89	0.29	0.67	9
3	0.78	0.34	0.99	1.19	0.47	9
4	1.25	1.25	2.13	1.60	2.15	9
5	0.38	0.34	0.42	0.47	0.25	9
6	1.10	2.1	1.7	1.1	2.4	9
7	0.38	0.4	0.77	0.64	0.79	9
8	2.98	2.56	0.60	0.7	2.9	9
9	0.05	0.48	0.80	1.40	0.56	9
ค่าเฉลี่ย	0.85	0.91	0.96	0.86	1.30	9
SD	0.89	0.86	0.58	0.48	0.97	9
Min-Max	0.05 - 2.98	0.28 - 2.56	0.42 - 2.13	0.28 - 1.60	0.25 - 2.90	9

* American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; ASHRAE Standard 62-1989

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6.3 แสดงผลการตรวจวัดระดับความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง

ร.พ.	ระดับที่วัดได้					ค่ามาตรฐานภายในอาคาร* (%)
	ผ.ผู้ป่วยใน (ที่พักพยาบาล) (%)	ผ.ผู้ป่วยใน (เตียงผู้ป่วย) (%)	ผ.ผู้ป่วยนอก (%)	ผ.ธุรการ (%)	ภายนอกอาคาร (%)	
1	65.53	74.70	70.78	52.60	72.95	30-60
2	66.20	74.00	76.35	56.95	71.40	30-60
3	60.83	70.58	66.28	44.55	67.80	30-60
4	55.12	72.83	76.79	56.50	71.02	30-60
5	66.78	79.64	74.37	58.65	78.09	30-60
6	54.3	83.7	78.5	43.3	90.3	30-60
7	80.72	79.08	78.15	65.5	84.2	30-60
8	51.02	62.08	56.1	55.2	60.7	30-60
9	55.70	71.28	63.00	45.05	60.00	30-60
ค่าเฉลี่ย	60.88	74.21	71.20	53.14	72.94	30-60
SD	10.20	6.27	7.70	7.50	10.03	30-60
Min-Max	47.45- 80.72	62.08- 83.70	56.61- 78.50	43.30-65.50	60.00-90.30	30-60

* American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; ASHRAE Standard 62-1989

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6.4 แสดงผลการตรวจวัดระดับอุณหภูมิภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง

ร.พ.	ระดับที่วัดได้					ค่ามาตรฐานภายในอาคาร (°C)
	ผ.ผู้ป่วยใน (ที่พักพยาบาล) (°C)	ผ.ผู้ป่วยใน (เตียงผู้ป่วย) (°C)	ผ.ผู้ป่วยนอก (°C)	ผ.ธุรการ (°C)	ภายนอกอาคาร (°C)	
1	27.60	29.23	28.52	25.62	29.92	20-26
2	27.91	29.00	29.30	27.3	30.40	20-26
3	27.08	28.93	30.18	26.90	26.90	20-26
4	25.95	29.20	28.1	26.25	29.75	20-26
5	27.30	28.35	27.95	27.60	28.55	20-26
6	26.40	28.40	28.90	27.00	26.70	20-26
7	26.63	27.00	26.55	25.60	25.55	20-26
8	27.76	29.60	28.50	27.25	30.40	20-26
9	27.35	30.7	28.73	26.80	33.70	20-26
ค่าเฉลี่ย	27.11	28.93	28.52	26.70	29.54	20-26
SD	0.66	1.01	0.99	0.72	2.39	20-26
Min-Max	25.95-27.90	27.00-30.7	26.55-30.18	25.60-27.60	25.55-33.70	20-26

* American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; ASHRAE Standard 55-1992

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6.5 แสดงผลการตรวจวัดระดับสารระเหยอินทรีย์(VOCs) ภายในและภายนอกอาคาร ของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง

ร.พ	ระดับที่วัดได้					ค่ามาตรฐานภายในอาคาร (ppm.)*
	ผ.ผู้ป่วยใน (ที่พักพยาบาล) (ppm.)	ผ.ผู้ป่วยใน (เตียงผู้ป่วย) (ppm.)	ผ.ผู้ป่วยนอก (ppm.)	ผ.ธุรการ (ppm.)	ภายนอกอาคาร (ppm.)	
1	0.60	0.65	0.53	0.63	0.00	1-2
2	0.48	0.48	0.45	0.30	0.40	1-2
3	0.43	0.23	0.50	0.10	0.00	1-2
4	0.45	1.00	1.10	0.55	0.95	1-2
5	1.00	0.88	1.00	0.75	0.85	1-2
6	0.70	1.40	1.50	0.35	-	1-2
7	0.61	0.53	0.70	0.55	0.60	1-2
8	0.37	0.65	1.05	1.10	1.00	1-2
9	0.10	0.50	0.86	0.00	0.50	1-2
ค่าเฉลี่ย	0.53	0.70	0.85	0.48	0.54	1-2
SD	0.25	0.35	0.35	0.34	0.39	1-2
Min-Max	0.10-1.00	0.23-1.40	0.45-1.5	0.00-1.10	0.00-1.00	1-2

* Environmental Protection Agency;EPA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6.6 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง

ร.พ.	ระดับที่วัดได้					ค่ามาตรฐานภายในอาคาร* (mg/m^3.)
	ผ.ผู้ป่วยใน (ที่พักพยาบาล) (mg/m^3.)	ผ.ผู้ป่วยใน (เตียงผู้ป่วย) (mg/m^3.)	ผ.ผู้ป่วยนอก (mg/m^3.)	ผ.ธุรการ (mg/m^3.)	ภายนอกอาคาร (mg/m^3.)	
1	0.06	0.13	0.10	0.11	0.26	0.15
2	0.07	0.14	0.22	0.18	0.23	0.15
3	0.09	0.12	0.09	0.07	0.24	0.15
4	0.08	0.11	0.13	0.16	0.27	0.15
5	0.15	0.15	0.18	0.25	0.33	0.15
6	0.12	0.49	0.27	0.15	0.39	0.15
7	0.13	0.17	0.11	0.03	0.27	0.15
8	0.16	0.16	0.06	0.22	0.33	0.15
9	0.08	0.21	0.23	0.15	0.20	0.15
ค่าเฉลี่ย	0.10	0.19	0.15	0.15	0.28	0.15
SD	0.04	0.12	0.07	0.07	0.06	0.15
Min-Max	0.06-0.16	0.11-0.49	0.06-0.27	0.03-0.25	0.20-0.39	0.15

* American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; ASHRAE Standard 62-1989

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6.7 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อราทุกขนาดภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง

ร.พ.	ระดับที่วัดได้					ค่ามาตรฐานภายในอาคาร (CFU/m^3)*
	ผ.ผู้ป่วยใน (ที่พักพยาบาล) (CFU/m^3)	ผ.ผู้ป่วยใน (เตียงผู้ป่วย) (CFU/m^3)	ผ.ผู้ป่วยนอก (CFU/m^3)	ผ.ธุรการ (CFU/m^3)	ภายนอกอาคาร (CFU/m^3)	
1	420	1400	1,000	170	5	500
2	1,000	320	360	330	85	500
3	100	400	120	160	120	500
4	260	370	370	170	300	500
5	1,000	1,000	750	750	300	500
6	10	260	750	90	100	500
7	620	600	960	510	75	500
8	80	190	750	750	70	500
ค่าเฉลี่ย	436.25	567.50	632.50	366.25	131.88	500
SD	400.43	421.99	313.86	270.55	108.92	500
Min-Max	10-1,000	190-1,400	120-1000.	90-750	5-300	500

*World Health Organization; WHO

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6.8 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อแบคทีเรียทุกขนาดภายในและภายนอกอาคารของโรงพยาบาลสังกัดรัฐบาลในเขตพื้นที่ภาคกลาง จำนวน 9 แห่ง

ร.พ.	ระดับที่วัดได้					ค่ามาตรฐานภายในอาคาร (CFU/m^3)*
	ผ.ผู้ป่วยใน (ที่พักพยาบาล) (CFU/m^3)	ผ.ผู้ป่วยใน (เตียงผู้ป่วย) (CFU/m^3)	ผ.ผู้ป่วยนอก (CFU/m^3)	ผ.ธุรการ (CFU/m^3)	ภายนอกอาคาร (CFU/m^3)	
1	60	140	320	40	20	500
2	-	60	80	30	20	500
3	100	240	320	60	30	500
4	1,700	2,700	800	1,300	500	500
5	780	1,400	1,500	390	230	500
6	600	470	2,900	530	280	500
7	80	100	240	60	45	500
8	1,200	2,600	2,100	740	270	500
9	260	930	590	680	260	500
ค่าเฉลี่ย	597.50	960	983.33	425.56	183.89	500
SD	601.18	1054.28	976.24	434.56	166.28	500
Min-Max	60 – 1,700	60-2,700	80 – 2,900	30 - 1300	20 - 500	500

*World Health Organization; WHO

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.
รายละเอียดของการเกิดกลุ่มอาการในระบบต่างๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 7.1 แสดงความแตกต่างของความถี่ในการเกิดอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ปรากฏเฉพาะบริเวณที่ทำงานในกลุ่มศึกษา

กลุ่มอาการที่ปรากฏในแต่ละระบบ	จำนวนที่ตอบ (คน)	จำนวนที่มีอาการเฉพาะที่ทำงาน(ร้อยละ)		
		เกือบทุกวัน	1-3 วัน ต่อสัปดาห์	1-3 วัน ต่อเดือน
กลุ่มอาการทางตา				
- ระคายเคืองตา	891	10(1.1)	23(2.6)	78(8.8)
- ตาแห้ง	890	4(0.4)	8(0.9)	20(2.2)
- น้ำตาไหล	891	6(0.7)	12(1.3)	33(3.7)
- คันตา	890	6(0.7)	24(2.7)	62(7.0)
- ตาแดง	890	0(0.0)	0(0.0)	9(1.0)
- แสบตา	891	12(1.3)	22(2.5)	58(6.5)
กลุ่มอาการทางจมูก				
- ระคายเคืองจมูก	891	10(1.1)	26(2.9)	44(4.9)
- คัดจมูก	891	9(1.0)	19(2.1)	61(6.8)
- แสบจมูก	891	6(0.7)	19(2.1)	46(5.2)
- เลือดกำเดาไหล	891	0(0.0)	1(0.1)	0(0.0)
กลุ่มอาการทางลำคอ				
- คอแห้ง หิวน้ำบ่อย	891	16(1.8)	25(2.8)	41(4.6)
- แสบคอ	891	2(0.2)	14(1.6)	41(4.6)
- ระคายคอ	891	4(0.4)	18(2.0)	61(6.8)
- เจ็บคอ	891	1(0.1)	12(1.3)	61(6.8)
กลุ่มอาการทางเดินหายใจ				
- แน่นหน้าอก	891	2(0.2)	0(0.0)	9(1.0)
- หายใจลำบาก	891	1(0.1)	2(0.2)	13(1.5)
- หายใจขัด	890	1(0.1)	2(0.2)	13(1.5)
- อึดอัดบริเวณหน้าอก	891	2(0.2)	2(0.2)	14(1.6)
- ไอ	891	2(0.2)	8(0.9)	56(6.3)
กลุ่มอาการระบบประสาท				
- ปวดศีรษะ	890	8(0.9)	32(3.6)	104(11.7)
- มึนศีรษะ	891	9(1.0)	28(3.1)	88(9.9)
- ง่วงเหงาหาวนอน	891	17(1.9)	48(5.4)	78(8.8)
- อ่อนล้า อ่อนเพลีย	890	23(2.6)	53(6.0)	103(11.6)
- ขาดสมาธิในการทำงาน	891	19(2.1)	18(2.0)	128(14.4)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 7.11(ต่อ) แสดงความแตกต่างของความถี่ในการเกิดอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ปรากฏเฉพาะบริเวณที่ทำงานในกลุ่มศึกษา

กลุ่มอาการที่ปรากฏในแต่ละระบบ	จำนวนที่ตอบ (คน)	จำนวนที่มีอาการเฉพาะที่ทำงาน(ร้อยละ)		
		เกือบทุกวัน	1-3 วันต่อสัปดาห์	1-3 วันต่อเดือน
กลุ่มอาการทางผิวหนัง				
- ผิวแห้ง	891	25(2.8)	15(1.7)	26(2.9)
- ระคายเคืองหน้า	891	5(0.6)	17(1.9)	27(3.0)
- ผื่นนูนแดงตามร่างกาย	891	3(0.3)	7(0.8)	16(1.8)
- ผื่นแดงที่หน้า	890	2(0.2)	8(0.9)	17(1.9)

ตาราง 7.2 แสดงความแตกต่างของความถี่ในการเกิดอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ปรากฏเฉพาะบริเวณที่ทำงานในกลุ่มเปรียบเทียบ

กลุ่มอาการที่ปรากฏในแต่ละระบบ	จำนวนที่ตอบ (คน)	จำนวนที่มีอาการเฉพาะที่ทำงาน(ร้อยละ)		
		เกือบทุกวัน	1-3 วันต่อสัปดาห์	1-3 วันต่อเดือน
กลุ่มอาการทางตา				
- ระคายเคืองตา	572	9(1.6)	10(1.7)	35(6.1)
- ตาแห้ง	571	4(0.7)	6(1.1)	13(2.3)
- น้ำตาไหล	572	5(0.9)	9(1.6)	18(3.1)
- คันตา	571	4(0.7)	13(2.3)	35(6.1)
- ตาแดง	572	1(0.2)	4(0.7)	6(1.0)
- แสบตา	571	7(1.2)	13(2.3)	35(6.1)
กลุ่มอาการทางจมูก				
- ระคายเคืองจมูก	571	7(1.2)	117(1.9)	24(4.2)
- คัดจมูก	570	3(0.5)	12(2.1)	34(5.9)
- แสบจมูก	571	3(0.5)	7(1.2)	26(4.6)
- เลือดกำเดาไหล	572	0(0.0)	0(0.0)	1(0.2)
กลุ่มอาการทางลำคอ				
- คอแห้ง หิวน้ำบ่อย	572	17(3.0)	13(2.3)	28(4.9)
- แสบคอ	572	8(1.4)	9(1.6)	23(4.0)
- ระคายคอ	571	9(1.6)	9(1.6)	25(4.4)
- เจ็บคอ	572	6(1.0)	8(1.4)	36(6.3)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 7.2(ต่อ) แสดงความแตกต่างของความถี่ในการเกิดอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่ปรากฏเฉพาะบริเวณที่ทำงานในกลุ่มเปรียบเทียบ

กลุ่มอาการที่ปรากฏในแต่ละระบบ	จำนวนที่ตอบ (คน)	จำนวนที่มีอาการเฉพาะที่ทำงาน(ร้อยละ)		
		เกือบทุกวัน	1-3 วันต่อสัปดาห์	1-3 วันต่อเดือน
กลุ่มอาการทางเดินหายใจ				
- แน่นหน้าอก	572	1(0.2)	0(0.0)	4(0.7)
- หายใจลำบาก	572	1(0.2)	2(0.3)	2(0.3)
- หายใจขัด	571	1(0.2)	3(0.5)	1(0.2)
- อึดอัดบริเวณหน้าอก	572	2(0.3)	1(0.2)	3(0.5)
- ไอ	572	5(0.9)	13(2.3)	27(4.7)
กลุ่มอาการระบบประสาท				
- ปวดศีรษะ	572	8(1.4)	20(3.5)	61(10.7)
- มึนศีรษะ	572	8(1.4)	20(3.5)	39(6.8)
- ง่วงเหงาหาวนอน	572	11(1.9)	33(5.8)	41(7.2)
- อ่อนล้า อ่อนเพลีย	570	18(3.2)	26(4.6)	64(11.2)
- ขาดสมาธิในการทำงาน	572	7(1.2)	17(3.0)	65(11.4)
กลุ่มอาการทางผิวหนัง				
- ผิวแห้ง	572	7(1.2)	8(1.4)	7(1.2)
- ระคายเคืองหน้า	572	10(1.7)	10(1.7)	19(3.3)
- ผื่นนูนแดงตามร่างกาย	572	2(0.3)	5(0.9)	8(1.4)
- ผื่นแดงที่หน้า	572	1(0.2)	2(0.3)	8(1.4)
- คันบริเวณนอกร่มผ้า	572	2(0.3)	3(0.5)	11(1.9)
- ผื่นผิวหนังอักเสบ	571	1(0.2)	4(0.7)	10(1.7)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายณัฐพงศ์ แหละหมัน เกิดเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2519 ที่จังหวัดพัทลุง สำเร็จการศึกษาระดับ ปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิตสาธารณสุขศาสตร์ สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากมหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2542 และเข้าทำงาน ในตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ที่บริษัท เอนไกไทย จำกัด จนถึงปีพ.ศ. 2543 ต่อมาได้เข้าทำงานในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ที่บริษัทเครื่องนุ่งห่มสำเร็จรูป จำกัด จนถึงปีพ.ศ. 2544 จากนั้นเข้ารับราชการในตำแหน่ง นักวิชาการสาธารณสุข กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งต่อมาภายหลังได้เปลี่ยนชื่อหน่วยงานเป็นสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม และย้ายมาสังกัด กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข และเป็นนิสิตปริญญาโทวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง นักวิชาการสาธารณสุข ระดับ 5 สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข โทร 02 -3940-166 หรือ 01-741-0129

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย