

ความซุกซนของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรและเชื้อราในอากาศ
ในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ



ร้อยโทวชิร โอนพรัตน์วิบูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE PREVALENCE OF ALLERGIC RHINITIS IN OFFICE WORKER AND AIRBORNE FUNGI
IN THE BUILDING WITH HEATING, VENTILATION, AND AIR CONDITIONING SYSTEM



Lieutenant Vachara Onopparatwibul

ศูนย์วิทยทรัพยากร

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

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรและเชื้อราในอากาศ
ในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ
โดย ร้อยโทวธร อินทร์นิบูล
สาขาวิชา อาชีวเวชศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรันยา เสงพะพรหม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ศาสตราจารย์ดร.นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล
รองศาสตราจารย์ดร.อริยา จินตามพร

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

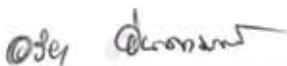

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์นายแพทย์อดิศร ภัทราดุลย์)

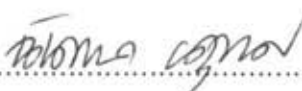
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์นายแพทย์วินรินทร์ หิรัญสุทธิกุล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรันยา เสงพะพรหม)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ศาสตราจารย์ดร.นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ดร.อริยา จินตามพร)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.แพทย์หญิง ฉันทนา ผดุงทศ)

ร้อยโทวชร อินพรัตน์วิบูล : ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรและเชื้อราในอากาศ ในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ (THE PREVALENCE OF ALLERGIC RHINITIS IN OFFICE WORKER AND AIRBORNE FUNGI IN THE BUILDING WITH HEATING, VENTILATION, AND AIR CONDITIONING SYSTEM) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศศ.ดร.สรันยา เสงพระพรหม, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ศ.นพ.ดร.พรชัย ธิทธิศรีธัญญกุล, รศ.ดร.อริยา จินตามพร, 117 หน้า.

มีการรายงานปัญหาการพบเห็นเชื้อรา และปัญหาน้ำรั่วซึมของอาคารสูงแห่งหนึ่งในมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นอาคารปิดและมีระบบจัดการอากาศ ทำให้บุคลากรที่ทำงานภายในอาคารตระหนักถึงโอกาสเสี่ยงที่จะสัมผัสเชื้อรา และโรคภูมิแพ้ต่อเชื้อรา

วัตถุประสงค์ของการศึกษาแบบภาคตัดขวาง ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งในครั้งนี้ เพื่อหาความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากร ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร และปริมาณของเชื้อราในอากาศ รวมถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศในอาคาร ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนเมษายน ถึง พฤษภาคม 2551 โดยใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงมาจาก International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) ในบุคลากรที่ทำงานในอาคาร จำนวน 404 ฉบับ คิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 68.56 ในจำนวนนี้เป็นประชากรกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษาวัย 253 คน

ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร และเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ใน 1 เดือนที่ผ่านมา คิดเป็นร้อยละ 49.21 และ 9.52 ตามลำดับ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร ใน 1 เดือนที่ผ่านมา ได้แก่ ประวัติโรคหอบหืด พบเชื้อราในสถานที่ทำงาน และการปูพรมบริเวณสถานที่ทำงาน ($p < 0.05$) โดยบุคลากรที่ทำงานในอาคารที่มีปัจจัยดังกล่าวมีโอกาสเกิดเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารมากกว่า 2 เท่าของบุคลากรที่ทำงานในอาคารแต่ไม่ได้มีปัจจัยเหล่านี้ จากการสำรวจห้องในอาคาร พบปริมาณเชื้อราในอากาศในอาคารมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 198 Colony Forming Unit (CFU)/m³ (IQR=108-278 CFU/m³) คาร์บอนไดออกไซด์ และความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ ($p < 0.05$)

ผลการศึกษาวัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคารแห่งนี้สูงกว่าประชากรทั่วไปของประเทศไทย แต่พบว่าเพียงส่วนน้อยที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคารแต่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณของเชื้อรา ปริมาณเชื้อราในอาคารขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และความชื้นสัมพัทธ์แต่ไม่ขึ้นอยู่กับพบเห็นเชื้อรา น้ำรั่ว/น้ำขัง หยดน้ำจากการกลั่นตัว หรือกลิ่นชื้นในสถานที่ทำงาน

ภาควิชา เวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
สาขาวิชา อาชีวเวชศาสตร์
ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อผู้ผลิต.....Dr. Somrak
ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....E. S.
ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....W. S.
ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....O. S.

5074824430 : MAJOR OCCUPATIONAL MEDICINE

KEY WORDS : PREVALENCE RATE, AIRBORNE FUNGI, OFFICE WORKER, ALLERGIC RHINITIS, HVAC SYSTEM

VACHARA ONOPPARATWIBUL : THE PREVALENCE OF ALLERGIC RHINITIS IN OFFICE WORKER AND AIRBORNE FUNGI IN THE BUILDING WITH HEATING, VENTILATION, AND AIR CONDITIONING SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. SARUNYA HENGPRAPROM, B.Sc., M.Sc., Ph.D. THESIS CO-ADVISOR : PROF. PORNCHAI SITHISARANKUL, M.D., M.P.H., DrPH., ASSOC.PROF. ARIYA CHINDAMPORN, B.Sc., M.Sc., Ph.D. 117 pp.

The problem of visible mold and water intrusion in 1 large building at the University which had close system and used Heating, Ventilation, and Air Conditioning system (HVAC system) was reported. This made office workers concerned with risk of mold exposure and allergy to mold.

The purpose of this cross sectional study was to examine the prevalence of allergic rhinitis in office workers and that in the workplace and the amount of airborne fungi. This study also aimed at studying environmental factors that involved the airborne fungi in the building. The data were collected by distributing the questionnaires to 404 office workers during April to May 2008. The response rate was 68.56 percents. Of 253/404 office workers served as sample population who were suited with the study criteria.

The overall percentages of the prevalence of allergic rhinitis in office workers and that in the workplace within the past month were 49.21 and 9.25, respectively. Factors significantly related to allergic rhinitis in the workplace within a past month were previous history of asthma, visible mold in the workplace, and a carpet in the workplace (p < 0.05). The office workers in the building with the above factors were two or more times of higher risk to have allergic rhinitis than the office workers who did not have those factors. Meanwhile, room survey for airborne fungi showed a median of 198 Colony Forming Unit (CFU)/m³ of mold (IQR = 108 and 278 CFU/m³). Carbon dioxide and relative humidity significantly associated with the amount of airborne fungi (p < 0.05).

This research suggests that the prevalence of allergic rhinitis of the office workers in this building is higher than that of general people in Thailand. However, there are a few office workers who have allergic rhinitis in the workplace and this is not related to the amount of airborne fungi. The amount of airborne fungi mainly depends on carbon dioxide and relative humidity not on visible mold, water intrusion or stain, water condensation, or mold odor in the workplace.

Department Preventive and Social Medicine
Field of study Occupational Medicine
Academic year 2008

Student's signature.....*Vachara Onopparatwibul*
Advisor's signature.....*A. Sarunya*
Co-advisor's signature.....*Pornchai Sithisarankul*
Co-advisor's signature.....*Ariya Chindamporn*

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาขอขอบคุณทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช ที่ได้ให้เงินสนับสนุนในการศึกษา ในปี 2551 พร้อมทั้งขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรันยา เสงพะพรหม อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ดร.นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล และรองศาสตราจารย์ดร.อริยา จินตามพร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำแก้ไข ปรับปรุง และให้ความรู้ รวมถึงข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์นายแพทย์นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล ประธานคณะกรรมการสอบ และ ดร.แพทย์หญิงฉันทนา ผดุงทศ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ายิ่งมาร่วมเป็นคณะกรรมการสอบรวมถึงให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ นายแพทย์อิโรชิ จันทาภากุล ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในเรื่องความรู้เกี่ยวกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง เข้าร่วมรับฟังในการสอบโครงร่างงานวิจัย และได้ให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณ บุคลากรหน่วยเชื้อรา ภาควิชาจุลชีววิทยา ทุกๆท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวก ตั้งแต่ขั้นตอนการจัดเตรียมอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างเชื้อรา การเพาะเชื้อ และช่วยเหลือในการนับจำนวนโคโลนีเชื้อรา จนงานศึกษาวิจัยนี้เสร็จสิ้นลุล่วงด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและที่มาของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเชื้อราในอาคาร.....	7
เชื้อราก่อโรคภูมิแพ้ : Allergenic Fungi.....	9
เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis)	9
เชื้อราและปัจจัยที่สนับสนุนการเจริญของเชื้อราในอาคารที่มีผลต่ออาการ ทางเดินหายใจ.....	11
การประเมินสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่าง และการแปลผลเชื้อราในอาคาร.....	13
เกณฑ์คุณภาพอากาศภายในอาคารที่เกี่ยวข้อง.....	14

	หน้า
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	15
รูปแบบการวิจัย.....	15
ระเบียบการวิจัย.....	15
ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	24
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	24
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
การครอบคลุมและการตอบกลับของประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา.....	26
ข้อมูลปัจจัยทางด้านต่างๆของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา.....	30
ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคาร.....	48
ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ภายใน 1 เดือนที่ผ่านมา..	51
ปริมาณเชื้อราในอากาศ ในอาคาร และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง.....	61
ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรากับ	
ปริมาณเชื้อราในอากาศ ในอาคาร.....	69
ความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อราในอากาศและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ	
เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร.....	73
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	83
สรุปผลการวิจัย.....	83
อภิปรายผล.....	87
จุดอ่อนของการศึกษาวิจัย.....	95
จุดแข็งของการศึกษาวิจัย.....	95
ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป.....	96
ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายและการบริหารจัดการ.....	96
รายการอ้างอิง.....	100
ภาคผนวก.....	104
ภาคผนวก ก แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย.....	105
ภาคผนวก ข ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในแต่ละห้องตัวอย่าง.....	112
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	117

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงเชื้อราที่พบได้โดยทั่วไป จากวัสดุภายในอาคารที่ถูกทำลายโดยเชื้อรา.....	8
ตารางที่ 2.2	แสดงพื้นที่ของอาคาร และจำนวนจุดเก็บตัวอย่างชั้นต่ำ.....	14
ตารางที่ 3.1	แสดงรายชื่อห้องที่ได้รับการสุ่มเลือก.....	18
ตารางที่ 3.2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างกับปริมาตรอากาศที่ถูกเก็บ.....	21
ตารางที่ 3.3	แสดงระยะเวลาเก็บตัวอย่าง และจำนวนเชื้อรา(CFU/m ³) ห้อง 308/4 และห้อง 304/2 ในวันที่ 4	23
ตารางที่ 4.1	แสดงรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลของประชากรในแต่ละหน่วยงาน ที่ทำการศึกษาวิจัย.....	28
ตารางที่ 4.2	แสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นของอาคาร.....	29
ตารางที่ 4.3	แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัย...	31
ตารางที่ 4.4	แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัย จำแนกตามชั้น.....	37
ตารางที่ 4.5	แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา.....	43
ตารางที่ 4.6	แสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา.....	46
ตารางที่ 4.7	แสดงตัวอย่างที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา.....	48
ตารางที่ 4.8	แสดงความแตกต่างของความถี่อาการทางจมูกในสภาวะแวดล้อมต่างๆ และความถี่ของไข้หวัด ในกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา.....	50
ตารางที่ 4.9	แสดงความแตกต่างของความถี่ในการเกิดอาการทางจมูกต่างๆของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ที่ปรากฏเฉพาะหรือมีอาการมากขึ้นในสถานที่ทำงาน.....	51
ตารางที่ 4.10	แสดงความชุกของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร และไม่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นไข้หวัดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ครั้ง ใน 1 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 137 คน.....	54
ตารางที่ 4.11	แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร จำนวน 24 คน.....	56
ตารางที่ 4.12	แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร จำนวน 24 คน.....	58

ตารางที่ 4.13	แสดงข้อมูลด้านสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจาก ภูมิแพ้ในอาคาร จำนวน 24 คน.....	59
ตารางที่ 4.14	แสดงลักษณะโดยทั่วไปของห้องตัวอย่าง.....	62
ตารางที่ 4.15	แสดงความแตกต่างของศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราระหว่างห้อง 2 ประเภท..	65
ตารางที่ 4.16	แสดงผลตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องโดยรวมของห้องตัวอย่าง.....	66
ตารางที่ 4.17	แสดงผลตรวจวัดเชื้อราในอากาศ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอาคารที่เกี่ยวข้อง จำแนกตามชั้น.....	67
ตารางที่ 4.18	แสดงผลตรวจวัดเชื้อราในอากาศและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง จำแนก ตามประเภทห้อง.....	68
ตารางที่ 4.19	แสดงความชื้นสัมพัทธ์ตามการใช้งานแต่ละประเภทห้อง.....	68
ตารางที่ 4.20	แสดงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ.....	69
ตารางที่ 4.21	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ กับศักยภาพแหล่งปนเปื้อน เชื้อราในสถานที่ทำงาน.....	69
ตารางที่ 4.22	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ของห้องตัวอย่าง.....	70
ตารางที่ 4.23	แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ของห้องประเภท A และ B.....	71
ตารางที่ 4.24	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ณ จุดที่เก็บตัวอย่าง.....	72
ตารางที่ 4.25	แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านบุคคลและลักษณะการทำงานกับ เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร.....	75
ตารางที่ 4.26	แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสุขภาพกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ในอาคาร.....	77
ตารางที่ 4.27	แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงานกับเยื่อจมูกอักเสบจาก ภูมิแพ้ในอาคาร.....	79
ตารางที่ 4.28	แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (เฉพาะชั้นที่มีกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเปรียบเทียบปฏิบัติงาน) กับเยื่อจมูกอักเสบ จากภูมิแพ้ในอาคาร.....	81

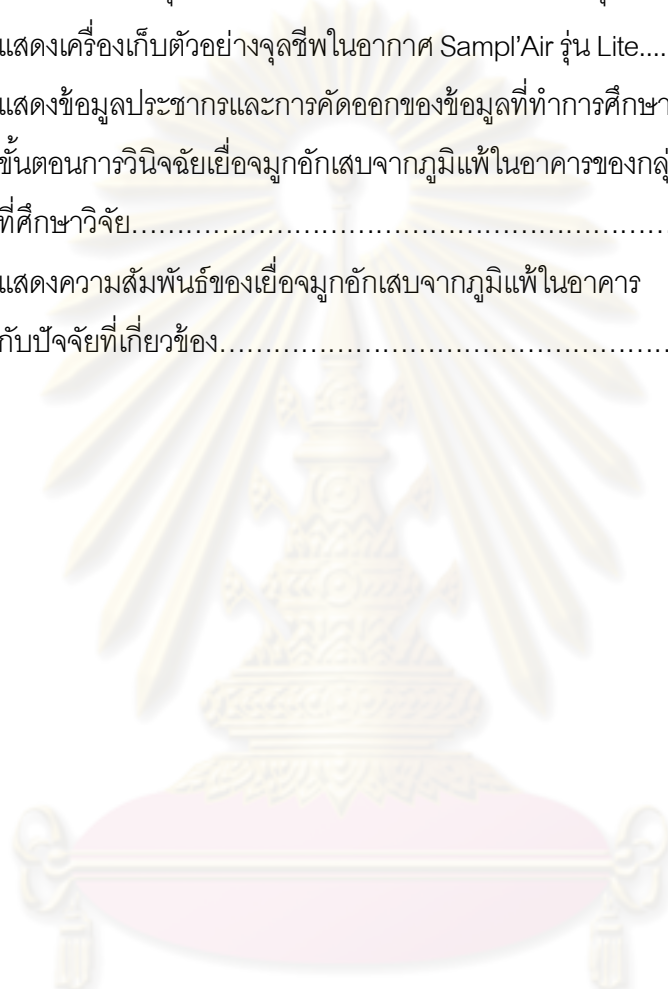
ตารางที่ 4.29 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคจากภูมิแพ้ในอาคารเมื่อวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression.....	82
--	----



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1	แสดงกรอบแนวคิดของงานวิจัย..... 4
ภาพที่ 3.1	แสดงเครื่องวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร IAQRAE รุ่น PGM5210..... 20
ภาพที่ 3.2	แสดงเครื่องเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ Sampl’Air รุ่น Lite..... 20
ภาพที่ 4.1	แสดงข้อมูลประชากรและการคัดออกของข้อมูลที่ทำการศึกษาวิจัย..... 27
ภาพที่ 4.2	ขั้นตอนการวินิจฉัยเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารของกลุ่มตัวอย่าง ที่ศึกษาวิจัย..... 53
ภาพที่ 5.1	แสดงความสัมพันธ์ของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง..... 94



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยมีภูมิอากาศที่ช่วยเอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราหลายชนิด ซึ่งเชื้อราแต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีแตกต่างกันตามฤดูกาล⁽¹⁾ โดยทั่วไป เชื้อราเจริญเติบโตได้ดีทั้งในสิ่งแวดล้อมภายนอกและภายในอาคาร ชนิดของเชื้อราที่พบภายนอกอาคารอาจเป็นชนิดเดียวกับเชื้อราที่พบภายในอาคารหรืออาจเป็นต่างชนิดกันก็ได้ เชื้อราจะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง และอุณหภูมิที่เหมาะสม (ระหว่าง 15-30 °C) เชื้อราที่มีคุณสมบัติและโทษ โทษของเชื้อราเป็นผลมาจากสปอร์เชื้อรา ซึ่งเป็นสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญ

เชื้อราที่พบภายในอาคารเกิดจากการที่ระบบระบายอากาศที่ติดตั้งในอาคารมีการดึงเอาอากาศจากภายนอกซึ่งมีเชื้อราปะปนอยู่เข้ามาเพื่อฟอกอากาศให้บริสุทธิ์และแพร่กระจายไปทั่วทั้งอาคาร ถ้าสภาพแวดล้อมภายในอาคารเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อรา เชื้อราจากภายนอกอาคารสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอาคาร⁽²⁾ นอกจากนี้เชื้อราในอาคารยังเจริญเติบโตได้ในสถานที่ที่มีน้ำขังหรือที่ที่มีความชื้นค่อนข้างสูง เช่น ท่อระบายน้ำในอาคาร ท่อระบายน้ำที่เป็นส่วนประกอบของระบบระบายอากาศ พรม กำแพง หรือฝ้าเพดานที่มีรอยร้าว เป็นต้น

เชื้อราในอาคารทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ที่สำคัญคือ สปอร์เชื้อราหรือชิ้นส่วนของเชื้อราเป็นสารก่อภูมิแพ้ นั่นคือ สปอร์เชื้อราจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดอาการหอบหืด และทำให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น⁽²⁾ ถ้ามีอาการหอบหืดอยู่แล้วสปอร์เชื้อราจะเป็นตัวกระตุ้นให้มีอาการรุนแรงมากขึ้น การได้รับสปอร์เชื้อราหรือชิ้นส่วนของเชื้อราทางการหายใจทำให้เกิดอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ไซนัสอักเสบจากภูมิแพ้ โรคหอบหืด และโรคปอดอักเสบจากภาวะภูมิไวเกิน⁽³⁾ เป็นต้น

ผลการศึกษาในกรุงเทพมหานครถึงความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ในนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย พบว่ามีความชุก ร้อยละ 26.3⁽⁴⁾ และจากการศึกษาการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง (skin prick test) ในผู้ป่วยเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในประเทศไทย พบว่า การทดสอบทางผิวหนังให้ผลบวกกับเชื้อรากล่อภูมิแพ้ในอากาศ 5 อันดับแรก ได้แก่ *Curvularia* ร้อยละ 26, *Fusarium* ร้อยละ 26, *Rhodotorula* ร้อยละ 20, *Penicillium* ร้อยละ 16, และ *Helminthosporium* ร้อยละ 16⁽⁵⁾ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเชื้อรากล่อภูมิแพ้ในอากาศในประเทศสิงคโปร์ที่มีผลต่อผู้ป่วยภูมิแพ้หรือหอบหืด พบว่า การทดสอบภูมิแพ้ทาง

ผิวหนังให้ผลบวกต่อเชื้อราอวกาศได้แก่ *Curvularia* ร้อยละ 26-32 และ *Drechslera-like* spores ร้อยละ 31 ซึ่งผลการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังมีความสัมพันธ์ทางสถิติกับการเป็นโรคภูมิแพ้อย่างมีนัยสำคัญ⁽⁶⁾

ในประเทศไทยมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอาคารและอาการทางจมูกที่มีสาเหตุจากสปอร์เชื้อราในอาคารค่อนข้างน้อย อีกทั้งในปัจจุบันยังไม่มีประเทศใดกำหนดค่ามาตรฐานความเข้มข้นของเชื้อราในอาคาร^(7, 8) ผลที่ตามมา คือ ขาดข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนดูแลสุขภาพของบุคลากรที่ทำงานในอาคารที่มีภาวะภูมิแพ้ต่อเชื้อรา การวางแผนโครงสร้างอาคาร รวมถึงแนวทางการป้องกัน แก้ไขปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อราภายในอาคาร

เนื่องจากอาคาร อปร. เป็นอาคารปิด ที่มีระบบจัดการอากาศ และมีการรายงานปัญหาการพบเชื้อราในหลายชั้นของอาคารเป็นจำนวนมาก ร่วมกับมีปัญหาน้ำรั่วซึมและความชื้นสูงในบางชั้นของอาคารซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริมให้มีการเจริญของเชื้อรา ปัญหาดังกล่าวทำให้บุคลากรที่ทำงานในอาคาร อปร. มีโอกาสเสี่ยงที่จะสัมผัสเชื้อราในอากาศเหล่านี้ได้สูง และอาจจะนำมาซึ่งโรคที่มีสาเหตุเกี่ยวข้องกับเชื้อรา โดยเฉพาะโรคภูมิแพ้ต่อเชื้อราในอากาศ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการศึกษาถึงความชุกของเชื้ออวกาศจากภูมิแพ้ในบุคลากร ที่ทำงานในอาคารอปร. และเชื้อราในอากาศ ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอากาศและเชื้ออวกาศจากภูมิแพ้ที่เกี่ยวข้องกับเชื้อราในอากาศ รวมถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอาคารที่สนับสนุนให้มีเชื้อราในอาคาร เพื่อจะได้มาซึ่งข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนดูแลสุขภาพของบุคลากรที่มีภาวะภูมิแพ้ต่อเชื้อราที่ทำงานในอาคาร รวมถึงแนวทางการป้องกัน แก้ไขปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อราภายในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ

คำถามการวิจัย

1. อัตราความชุกของเชื้ออวกาศจากภูมิแพ้ในบุคลากร และปริมาณของเชื้อราในอากาศ ในอาคารอปร.เป็นอย่างไร
2. เชื้อราในอากาศในอาคารอปร.มีความสัมพันธ์กับเชื้ออวกาศจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคารอปร.หรือไม่
3. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอาคารมีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศ ในอาคารอปร.หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ และปริมาณของเชื้อราในอากาศ รวมถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศในอาคารอปร. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

- เพื่อศึกษาความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคารอปร.
- เพื่อศึกษาปริมาณเชื้อราในอากาศ ในอาคารอปร.
- เพื่อศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศ ในอาคารอปร.

สมมติฐานของการวิจัย

1. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอาคารมีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศ
2. บุคลากรที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร มีความเกี่ยวข้องกับการสัมผัสเชื้อราในอากาศภายในอาคาร

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคารอปร. ตั้งแต่ชั้นที่ 2 ขึ้นไป รวมถึงอาการเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคารอปร. โดยใช้แบบสอบถามอาการภูมิแพ้ และแบบสอบถามอาการเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร

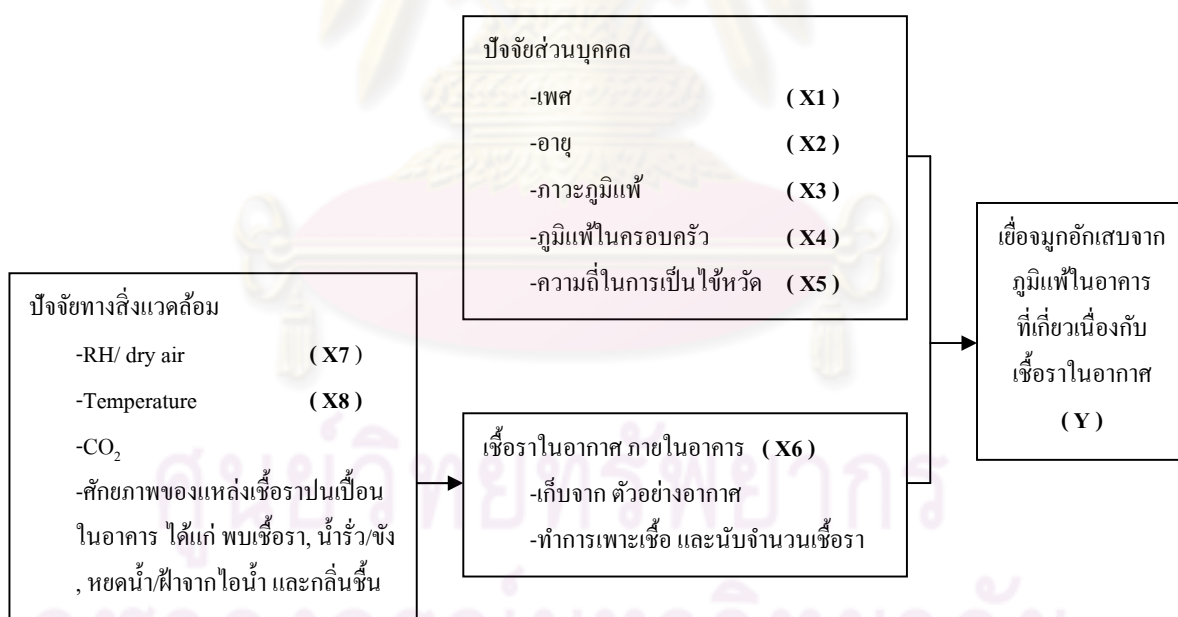
ศึกษาความถี่ของเชื้อราในอากาศ รวมถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศในอาคารอปร. ตั้งแต่ชั้นที่ 2 ขึ้นไป จากห้องที่ได้รับการสุ่มเลือก โดยใช้แบบสอบถามสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงาน แบบสำรวจสำหรับการตรวจสอบสถานที่ทำงาน ร่วมกับการตรวจวัดปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง อันได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงการตรวจวัดความถี่เชื้อราในสิ่งแวดล้อม รายงานผลเป็น CFUs of molds per m³ of air โดยไม่มีภาระระบุเชื้อ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. บุคลากรที่ทำงานในอาคารอปร. ตั้งแต่ชั้นที่ 2 ขึ้นไป ถือว่าทำงานอยู่ในสิ่งแวดล้อมแบบปิด ไม่มีการแลกเปลี่ยนอากาศกับอากาศภายนอกโดยตรง แต่มีการแลกเปลี่ยนผ่านทางระบบจัดการอากาศ ส่วนกลาง
2. บุคลากรที่ทำงานในอาคารอปร. มีโอกาสสัมผัสเชื้อร่าก่อภูมิแพ้แตกต่างกัน ตามปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานและที่บ้าน
3. การศึกษานี้รวมถึงบุคลากรที่มีอาการโรคภูมิแพ้อยู่แล้ว
4. การศึกษานี้ไม่ได้ทำการระบุชนิดเชื้อร่า และทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังต่อเชื้อร่าที่พบในอากาศ

กรอบแนวคิดของงานวิจัย

ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดของงานวิจัย



หมายเหตุ -X เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการเชื่อมโยงอีกเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร

-ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ Allergic rhinitis ได้แก่ X2, X3, X4, X6

-ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ Non allergic rhinitis และ Sick building syndrome ได้แก่ X1, X5, X7, X8

- โดย CO₂ และศักยภาพของแหล่งเชื้อราบนเป็อนในอาคาร เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเชื้อราในอากาศ

ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างเชื้อราในอากาศ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม มีจำนวนจำกัด และต้องใช้ความชำนาญในการใช้ ทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างในทุกๆจุดได้ ภายในวันเดียว จึงต้องขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญในการสอนใช้เครื่องมือ และทำการเก็บในสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน เช่น เก็บเฉพาะในช่วงเวลาทำงาน (9.00 ถึง 12.00น) และ เก็บในวันที่ไม่มีฝนตก

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. บุคลากรที่ทำงานในอาคาร (Office worker) หมายถึง บุคลากรที่ปฏิบัติงานประจำในอาคารที่มีระบบปิด มีระบบจัดการอากาศส่วนกลาง (ซึ่งไม่รวมบุคลากรที่ทำงานชั้นที่ 1) ที่ปฏิบัติงานอย่างน้อย 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ เต็มวันอย่างน้อย 3วัน/สัปดาห์
2. เชื้อราภายในอาคาร (Indoor fungi) หมายถึง เชื้อรา หรือสปอร์เชื้อรา ที่พบจากการเดินสำรวจ และจากตัวอย่างอากาศ
3. เชื้อราในอากาศ (Airborne fungi) หมายถึง เชื้อราที่พบในอากาศ
4. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในอาคาร (Indoor environmental factors) หมายถึง พบเห็นรา , น้ำรั่ว , น้ำขัง , หยดน้ำจากการกลั่นตัว , กลิ่นชื้น รวมถึงการตรวจวัด อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร
5. ภาวะภูมิแพ้ (Atopic status) หมายถึง เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ หอบหืด หรือผื่นผิวหนังอักเสบ eczema (ผื่นผิวหนังอักเสบจากภูมิแพ้ ที่มักเกิดขึ้นในตำแหน่ง ข้อพับของข้อศอก ด้านหลังหัวเข่า ด้านหน้าของข้อเท้า ด้านใต้ก้น หรือ รอบๆคอ หู ตา)
6. ภูมิแพ้ในครอบครัว (Family history of atopic diseases) หมายถึง เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ริดสีดวงจมูก ไช้สอักเสบ หอบหืด หรือผื่นผิวหนังอักเสบ eczema ในครอบครัว (บิดา มารดา หรือพี่น้องร่วมบิดามารดา)
7. เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ หมายถึง อาการทางจมูก ได้แก่ คัดจมูก จาม น้ำมูกใส หรือคันจมูก เป็นอย่างน้อย 1-3 วันต่อสัปดาห์ ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา โดยไม่เป็นไข้หวัดหรือไข้หวัดใหญ่
8. เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร หมายถึง อาการทางจมูก ได้แก่ คัดจมูก จาม น้ำมูกใส หรือคันจมูก เป็นอย่างน้อย 1-3 วันต่อสัปดาห์ ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา และมีอาการเฉพาะหรือเป็นมากขึ้นในอาคาร ดีขึ้นเมื่อออกนอกอาคาร โดยไม่เป็นไข้หวัดหรือไข้หวัดใหญ่

9. เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารที่เกี่ยวข้องกับเชื้อราในอากาศ หมายถึง อาการทางจมูก ได้แก่ คัดจมูก จาม น้ำมูกใส หรือคันจมูก เป็นอย่างน้อย 1-3 วันต่อสัปดาห์ ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา และมีอาการเฉพาะหรือเป็นมากขึ้นในอาคาร ดีขึ้นเมื่อออกนอกอาคาร โดยไม่เป็นไข้หวัดหรือไข้หวัดใหญ่ ร่วมกับการตรวจพบเชื้อราในอากาศ ในสถานที่ทำงาน

10. ห้องจัดการอากาศ (Air Handling Unit : AHU) หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆในระบบHVAC (Heating, Ventilation, and Air Condition system) ซึ่งรวมอยู่ในห้อง หรือพื้นที่หนึ่งในอาคาร อุปกรณ์เหล่านี้ทำหน้าที่ปรับสภาพและคุณภาพของอากาศก่อนที่จะส่งกลับเข้าไปในห้องหรือพื้นที่ต่างๆของอาคาร

11. ตัวอย่างอากาศ (Air sampling) หมายถึง ตัวอย่างเชื้อราที่เก็บจากเครื่องเก็บตัวอย่างลงสู่จานเพาะเชื้อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. เพื่อทราบระบาดวิทยา และการกระจายของ เชื้อราในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร
2. เพื่อหาสาเหตุ แหล่งเชื้อรา และใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการแนะแนวทางการจัดการแก้ไข ปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อราในอาคาร
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนป้องกันสุขภาพของบุคลากรที่ทำงานในอาคาร ที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารร่วมกับพบเชื้อราที่ปนเปื้อนในอาคาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเชื้อราในอาคาร
2. เชื้อรากล่อโรคมูมิแพ้ (Allergenic Fungi)
3. เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis)
4. เชื้อราและปัจจัยที่สนับสนุนการเจริญของเชื้อราในอาคารที่มีผลต่ออาการทางเดินหายใจ
5. การประเมินสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่าง และการแปลผลเชื้อราในอาคาร
6. เกณฑ์คุณภาพอากาศภายในอาคารที่เกี่ยวข้อง

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเชื้อราในอาคาร

1.1. ความสำคัญ

โดยธรรมชาติเชื้อราสามารถพบได้ทุกที่ทั้งในและนอกอาคาร ซึ่งในผู้ป่วยภูมิแพ้ต่อเชื้อราจะเกิดอาการภูมิแพ้ได้เมื่อสัมผัสเชื้อรา การที่มีสปอร์เชื้อราในสิ่งแวดล้อมภายในอาคารไม่ได้แสดงถึงปัญหา เพราะปกติจะมีการแลกเปลี่ยนของอากาศจากภายนอกอาคารกับอากาศภายในอาคาร ซึ่งชนิดและปริมาณของสปอร์เชื้อราในอาคารควรจะเท่ากัน หรือน้อยกว่าสปอร์เชื้อราภายนอกอาคาร แต่การพบสปอร์เชื้อราภายในอาคารเป็นปริมาณ ซึ่งมากกว่าภายนอกอาคาร หรือการที่มีชนิดของเชื้อราที่ปรากฏภายในอาคารแตกต่างจากชนิดที่พบภายนอกอาคารบ่งถึงการมีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอาคารที่ทำให้จำนวนและชนิดของเชื้อราภายในอาคารเพิ่มขึ้น⁽⁷⁾

1.2. ประเภทของเชื้อรา

เชื้อรา 3 กลุ่มที่พบได้บ่อย ได้แก่ *Zygomycetes* *Ascomycetes* และ *Basidiomycetes* โดยทั้ง 3 กลุ่มนี้สามารถพบปนเปื้อนภายในอาคารได้ แต่ *Ascomycetes* group เป็นเชื้อราที่พบการสร้าง colony บนวัสดุภายในอาคารได้บ่อยที่สุด ตารางที่ 2.1 แสดงชนิดเชื้อราที่พบได้โดยทั่วไปจากวัสดุภายในอาคาร

ตารางที่ 2.1 แสดงเชื้อราที่พบได้โดยทั่วไป จากวัสดุภายในอาคารที่ถูกทำลายโดยเชื้อรา	
<i>Alternaria alternate</i>	<i>Paecilomyces variotii</i>
<i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Stachybotrys chartarum</i>
<i>Chaetomium globosum</i>	<i>Memnoniella echinata</i>
<i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Cladosporium sphaerospermum</i>	<i>Penicillium aurantiogriseum</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i> , <i>Penicillium commune</i> , <i>Penicillium citrinum</i>
<i>Eurotium herbariorum</i> , <i>Eurotium repens</i>	<i>Ulocladium chartarum</i>

ซึ่งเชื้อราต่างชนิดกันส่งผลถึงปัญหาสุขภาพที่แตกต่างกัน และส่วนประกอบที่จำเพาะของเชื้อราแต่ละชนิด (เช่น glucan ในผนังเซลล์) หรือ สปอร์เชื้อรากลายเป็นสิ่งคุกคามที่มีผลต่อสุขภาพ

1.3. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา

ความชื้น สารอาหาร แสง ออกซิเจน และอุณหภูมิเป็นปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อชนิด ลักษณะ และ life stage ของเชื้อรา โดยเชื้อราส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 15-30 °C (59-86 °F) แต่บางชนิดเจริญได้ในอุณหภูมิที่สูงกว่าหรือต่ำกว่า⁽⁷⁾ ความชื้นเป็นปัจจัยที่จำกัดการแบ่งตัวและการเจริญเติบโตของเชื้อราในสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงกว่า 60% จะสนับสนุนการเจริญของเชื้อราได้ดี⁽²⁾

1.4. การแพร่พันธุ์ และการแพร่กระจาย (Reproduction and Dispersal)

เชื้อราสามารถแพร่พันธุ์โดยอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ในสภาวะปกติจะแพร่พันธุ์โดยแบ่งตัวแบบ mitosis ทำให้เกิด colony ของเชื้อรา เชื้อราจะสร้างสปอร์แล้วกระจายสู่สิ่งแวดล้อม และจะเติบโตกลายเป็นเชื้อราที่สมบูรณ์ได้เมื่ออยู่ในสภาวะที่เหมาะสม ซึ่งสปอร์เชื้อราบางชนิดมีลักษณะเหนียว ง่ายที่จะติดกับวัตถุ และบางชนิดอยู่ในรูปฝุ่นแป้ง (powdery, dryer) ซึ่งง่ายที่จะแพร่กระจายในอากาศ (aerosolize) และสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางการหายใจ (2-10µm.) ภายในอาคารสปอร์เชื้อราส่วนใหญ่จะอยู่ในพรม กำแพง เพดาน เฟอร์นิเจอร์ และถูกทำให้แพร่กระจายไปในอากาศได้จากการดูดฝุ่น เดินหรือนั่งบนเฟอร์นิเจอร์ที่หุ้มด้วยผ้าที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเชื้อราได้ดี และจากการรบกวนวัสดุที่ปนเปื้อนอื่นๆ⁽⁷⁾

ในสิ่งแวดล้อมภายนอก สปอร์เชื้อราจะแพร่กระจายโดยธรรมชาติ แตกต่างกัน (ชนิดและปริมาณ) ตามแต่ละวันและฤดู ซึ่งถ้าไม่มีแหล่งเชื้อราจากอากาศภายในอาคาร สปอร์เชื้อราที่พบในอาคารจะเป็นตัวสะท้อนถึงเชื้อราจากอากาศภายนอกอาคารที่แพร่กระจายเข้าสู่อาคาร และเนื่องจากสปอร์เชื้อรา มีรูปแบบที่แตกต่างกันในแต่ละวันทำให้ยากในการแปลผลจากตัวอย่างเชื้อราในอากาศเมื่อไม่มีแหล่งกำเนิดเชื้อราในอาคารที่ชัดเจน⁽⁷⁾

2. เชื้อร่าก่อโรคภูมิแพ้ : Allergic Fungi

เชื้อราหลายชนิดมีคุณสมบัติเป็นสารก่อโรคภูมิแพ้ (allergen) สามารถทำให้ผู้ที่รับเชื้อหรือรับสารสกัดจากเชื้อราเกิดเป็นโรคภูมิแพ้ได้ เชื้อร่าก่อภูมิแพ้จะพบอยู่ทั่วไปในอากาศทั้งภายในและภายนอกอาคาร ดังนั้นจึงมีโอกาสที่คนจะได้รับเชื้อราในกลุ่มนี้ค่อนข้างสูง แต่จะมีเพียงบางคนเท่านั้นที่เกิดอาการแพ้ เชื้อร่าก่อภูมิแพ้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่น ทางการหายใจสูดดมเอาสปอร์หรือชิ้นส่วนของเชื้อราเข้าไป หรือโดยการรับประทานอาหารที่มีเชื้อร่ากลุ่มนี้เป็นป้อนอยู่⁽³⁾

ปฏิกิริยาภูมิแพ้ (allergic reaction) หรือ ปฏิกิริยาภูมิไวเกิน (hypersensitivity reaction) เป็นปฏิกิริยาตอบสนองแบบไม่เหมาะสมของร่างกายที่มีต่อ allergen (หรือ แอนติเจน) การตอบสนองของร่างกายต่อสารก่อโรคภูมิแพ้ (allergic response) จะเกิดขึ้นต่อเมื่อร่างกายได้รับหรือถูกกระตุ้นด้วย allergen ซึ่งร่างกายเคยได้รับมาก่อนแล้ว allergen อาจได้มาจากเชื้อรา และเชื้อราชนิดที่มีหรือปล่อยสารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ได้ เรียกว่า allergenic fungi⁽³⁾

ปฏิกิริยาภูมิไวเกินต่อเชื้อราจะเกิดในลักษณะ 1.) Type I hypersensitivity (anaphylactic) ได้แก่ ผื่นลมพิษ หอบหืด โรคแพ้อากาศ หรือใช้ละอองฟาง เกี่ยวข้องกับแอนติบอดี IgE 2.) Type III hypersensitivity (Immune complex) ได้แก่ Farmer's lung, Bagassosis, Mushroom worker's lung เป็นต้น เกี่ยวข้องกับแอนติบอดี IgG และ IgM 3.) Type IV hypersensitivity (cell-mediated) จากโปรตีนแอนติเจนของเชื้อราบางชนิด⁽³⁾

3. เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis)

3.1. ขนาดของปัญหา

จากการศึกษาความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ในนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร พบว่ามีอัตราความชุก ร้อยละ 26.3⁽⁴⁾ และการศึกษาเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในผู้ป่วย

โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 ราย เป็นชาย 59 รายและหญิง 41 ราย อายุอยู่ระหว่าง 10-59 ปี โดยทำการทดสอบที่ผิวหนังโดยวิธี skin prick test ต่อเชื้อราที่ก่อภูมิแพ้ในอากาศ พบว่าผลการทดสอบที่ผิวหนังของผู้ป่วยให้ผลบวกต่อชนิดของเชื้อราที่ก่อภูมิแพ้ในอากาศ ดังนี้ *Curvularia* ร้อยละ 26, *Fusarium* ร้อยละ 26, *Rhodotorula* ร้อยละ 20, *Penicillium* ร้อยละ 16, *Helminthosporium* ร้อยละ 16, *Botrytis* ร้อยละ 15, *Aspergillus* ร้อยละ 12, *Cladosporium* ร้อยละ 11, *Alternaria* ร้อยละ 11, *Smut mix* ร้อยละ 11 และ *Rust* ร้อยละ 9⁽⁵⁾

3.2. สาเหตุจากเชื้อรา

เชื้อราที่ทำให้เกิดเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ *Cladosporium herbarum* (allergen = Cla h1 และ Cla h2), *Alternaria alternata* (allergen = Alt a1), *Aspergillus fumigatus* (allergen = Asp f1) เป็นต้น⁽³⁾

สาร allergen ที่ถูกสูดดมเข้าไปในร่างกายจะไปกระตุ้นให้ร่างกายเกิดอาการแพ้แบบ Type I hypersensitivity response นั่นคือ เมื่อร่างกายได้รับ mold antigen (airborne mold spore) ขึ้นส่วนของเชื้อรา) ผ่านทางการหายใจ ทำให้เกิดการ sensitization มีการสร้าง specific IgE ที่จำเพาะต่อ mold antigen ชนิดนั้น เมื่อร่างกายได้รับ mold antigen นั้นเข้าไปอีก (re-exposure) จะเกิดปฏิกิริยาทำให้เกิดการอักเสบโดย mast cell จะมีการ degranulation และปล่อย histamine และสาร inflammatory mediators อื่นๆ ในเยื่อบุทางเดินหายใจทำให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น ซึ่งอาการภูมิแพ้แบ่งเป็น 2 phase responses คือ early phase response เกิดขึ้นภายในไม่กี่นาทีหลังสัมผัส allergen และ late phase response จะปรากฏอาการ 4-8 ชั่วโมงหลังสัมผัส allergen^(7,9)

3.3. ลักษณะอาการทางคลินิก

ผู้ป่วยจะรู้สึกคันในช่องจมูก มีน้ำมูกใสๆ ไหล จาม คัดจมูกและอาจมีอาการแสบตา คันตา ตาแดง น้ำตาไหล^(7,9,10,11) ร่วมกับคันหูและในลำคอ⁽⁹⁾ โดยไม่เกี่ยวข้องกับการเป็นหวัด ในกรณีที่มีสารก่อภูมิแพ้ในอาคารอาการเหล่านี้จะเป็นมากขึ้นในสถานที่ทำงาน และดีขึ้นเมื่อเปลี่ยนสถานที่⁽¹²⁾

3.4. การวินิจฉัยด้วยลักษณะอาการทางคลินิก

3.4.1. อาการและอาการแสดง

3.4.2. การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง (Skin prick test) หรือ Serum specific IgE, RAST

3.5. การใช้แบบสอบถามในการคัดกรองเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้

International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) ได้จัดทำแบบสอบถามในการสำรวจเกี่ยวกับภาวะภูมิแพ้ ได้แก่ หอบหืด เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ และผื่นผิวหนังอักเสบ eczema ซึ่งมีการนำไปใช้ในหลายๆ ประเทศ

โดยในการคัดกรองเกี่ยวกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ใช้ปัญหาเกี่ยวกับอาการ จามบ่อยๆ หรือน้ำมูกใสๆ หรือ แน่นคัดจมูก โดยไม่ได้เป็น ไข้หวัด หรือ ไข้หวัดใหญ่ ใน 12 เดือนที่ผ่านมา ร่วมกับ อาจจะมี คันตา น้ำตาไหลร่วมด้วย⁽¹¹⁾

3.6. การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังต่อเชื้อรา^(9, 10, 18)

ถ้าผู้ป่วยมี IgE ที่มีความจำเพาะกับเชื้อราภูมิแพ้เกิดอยู่แล้ว หลังจากได้รับสารก่อภูมิแพ้ทางผิวหนัง จะเห็นปฏิกิริยาเป็นรอยนูน (wheal) และแดง (flare) เกิดขึ้น

Skin prick test เป็นวิธีการทดสอบทางผิวหนังต่อสารก่อภูมิแพ้ วิธีการทำ คือ หยดสารสกัดภูมิแพ้ลงบนผิวหนังบริเวณท้องแขนหรือหลัง แล้วใช้เข็มสะกิด (prick) ในแนวเฉียงเป็นมุมต่ำๆกับผิวหนัง เพื่อให้ น้ำยาซึมเข้าไปในผิวหนังชั้น epidermis การสะกิดต้องไม่สะกิดลึกเกินไปจนมีเลือดไหลซึมเพราะจะทำให้เกิดผลบวกลวง (false positive) เมื่อสะกิดแล้วทิ่มเข็มทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที ให้เช็ดน้ำยาที่หยดเอาไว้ ออกให้แห้ง immediate hypersensitivity reaction จะเกิดขึ้นเต็มที่ภายใน 15-20 นาที สำหรับสารก่อภูมิแพ้จะเห็นเป็นลักษณะ wheal และ flare ตรงจุดที่เกิดปฏิกิริยา โดยผลบวกต่อสารก่อภูมิแพ้นั้นๆ คือ เกิดปฏิกิริยา wheal ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่า negative control มากกว่าหรือเท่ากับ 3 มม. ซึ่งแปลว่าผู้นั้นมี mast cell-bound IgE ที่จำเพาะกับสารก่อภูมิแพ้ที่ใช้ทดสอบ

ข้อควรระวังในการทำ skin prick test คือ มีโอกาสเกิด severe systemic reaction ได้ถึงแม้ว่าจะพบได้น้อย ดังนั้นจึงควรทำในสถานที่ที่มีอุปกรณ์ช่วยฟื้นคืนชีพ และมี epinephrine 1:1000 ที่พร้อมใช้เสมอไม่ควรทำในผู้ที่มีความเสี่ยงที่จะอาจเกิดอันตรายได้ เช่น ผู้เคยมีประวัติว่ามีปฏิกิริยาแพ้รุนแรง กำลังตั้งครรภ์ มีโรคประจำตัว ได้แก่ unstable angina หรือกำลังได้รับยา B-blocker อยู่ และต้องหยุดยา antihistamine อย่างน้อย 72 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ

4. เชื้อราและปัจจัยที่สนับสนุนการเจริญของเชื้อราในอาคารที่มีผลต่ออาการทางเดินหายใจ

Chao HJ. และคณะ⁽¹³⁾ ได้ทำการศึกษาลักษณะของประชากรเชื้อราในอากาศและความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมภายในอาคารขนาดใหญ่ พบว่าเชื้อราในอากาศที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ *Alternaria Aspergillus*, *Cladosporium Penicillium*, Yeast และ Non-sporulating fungi และลักษณะของเชื้อราที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความชื้นสัมพัทธ์ และสัมพันธ์เชิงลบกับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคาร

Menzies D. และคณะ⁽¹⁴⁾ ได้ทำการศึกษาอาการทางระบบทางเดินหายใจในพนักงานที่ทำงานในอาคารปิดที่มีระบบจัดการอากาศ (Heating, Ventilation, and Air Conditioning system : HVAC system) โดยทำการตรวจหาสารก่อภูมิแพ้ในอากาศ ตรวจวัดปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และสอบถามอาการโดยใช้แบบสอบถามร่วมกับการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังต่อสารก่อภูมิแพ้ จากการศึกษาพบว่า มีการปนเปื้อนของ *Alternaria allergens* ในอากาศบริเวณที่ทำงานและในระบบจัดการอากาศของอาคารในระดับต่ำ ร้อยละ 17 ของพนักงานมีอาการทางเดินหายใจที่สัมพันธ์กับการสัมผัสกับ *Alternaria allergens* ในบริเวณที่ทำงาน (OR, 3.3; 95% CI: 1.2, 9.4) และในระบบจัดการอากาศของอาคาร (OR, 3.9; 95% CI: 1.6, 9.6) และจากการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง พบว่า พนักงานที่มีผลบวกต่อการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังของสารสกัด *Alternaria* พบการสัมผัส *Alternaria allergens* ในบริเวณที่ทำงาน (OR, 4.4; 95% CI: 1.4, 14.5) นอกจากนี้ การตรวจพบ *Alternaria allergens* ในอากาศบริเวณที่ทำงานมีความสัมพันธ์กับการตรวจพบ *Alternaria allergens* ในระบบจัดการอากาศ (OR, 4.0; 95% CI: 1.4, 10.9) และ *Alternaria allergens* ในระบบจัดการอากาศในอาคารมีความสัมพันธ์เชิงลบกับประสิทธิภาพของตัวกรองอากาศที่ใช้

REA WJ. และคณะ⁽¹⁵⁾ ได้ศึกษาความเจ็บป่วยที่เกิดเนื่องจากอาคาร (Building-related illness) กับการสัมผัสเชื้อราและ Mycotoxin ของผู้ที่เคยสัมผัสกับเชื้อราที่ก่อภูมิแพ้จากที่บ้านหรืออพาร์ทเมนต์ พบว่ามีอาการทางเดินหายใจที่เด่นชัดขึ้น และการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังให้ผลบวก ร้อยละ 44-98 โดยส่วนใหญ่พบผลบวกต่อเชื้อรายน้อย 4 ชนิด ส่วนในกลุ่มควบคุมที่มีความไวต่อเชื้อราปานกลางและไม่เคยสัมผัสเชื้อราให้ผลบวกต่อการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง ร้อยละ 20

Park J-H. และคณะ⁽¹⁶⁾ ได้ใช้ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่พบในอาคาร เช่น น้ำขัง บริเวณที่เห็นเชื้อราชัดเจน กลิ่นเชื้อรา ความชื้น และระยะเวลาที่สัมผัสโดยประมาณของแต่ละบุคคล เป็นตัวชี้วัดและทำนายอาการทางเดินหายใจของคนทำงานในอาคาร จากการศึกษาพบว่า อาการทางจมูก (OR, 2.5; 95% CI:

1.3, 4.7) และอาการไซนัส(OR, 2.2; 95% CI: 1.2, 4.1) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในอาคาร

5. การประเมินสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่าง และการแปลผลเชื้อราในอาคาร

5.1. การพิสูจน์แหล่งกำเนิดการปนเปื้อน (Identification of contamination sources)⁽⁷⁾ ทั้งภายในอาคาร ภายนอกอาคาร และห้องจัดการอากาศ โดยวิธี

5.1.1. การมองการสำรวจ (Visual site reconnaissance) ด้วยการ walk-through survey เพื่อระบุแหล่งเชื้อราปนเปื้อน โดยใช้แบบฟอร์มการสำรวจ^(7, 17)

5.1.2. การพิสูจน์แหล่งกำเนิดความชื้น (Identification of moisture sources) แบ่งเป็น

- หยดน้ำจากการกลั่นตัว ซึ่งเกี่ยวข้องกับจุดควบแน่น (dew point) ระบุจากการวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

- น้ำที่รั่วซึม เมื่อปรากฏช่องทางน้ำจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร และการรั่วซึมของน้ำในอาคาร

5.1.3. การเก็บตัวอย่างสารปนเปื้อนจากพื้นผิว (Surface sampling) แปลผลเป็น CFUs per cm²

- เก็บตัวอย่างสปอร์ที่ยังมีชีวิต ใช้เทคนิค tape-lift sampling หรือการป้ายด้วยสำลีจากนั้นใส่ในจานเพาะเชื้อ

- เก็บจากฝุ่นที่พื้นผิว โดยใช้เครื่องดูดฝุ่นแล้วทำการเพาะเชื้อต่อ และนับเป็นCFUs

5.2. วิธีการเพื่อระบุช่องทางจากแหล่งกำเนิดสู่ผู้อาศัย (Methods to identify a path from sources to occupants)^(7,8)

5.2.1. การวัดการไหลเวียนอากาศ (Air movement) โดยวัดจากความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคาร เพื่อคำนวณค่าความเพียงพอของอากาศที่หมุนเวียนในอาคาร ซึ่งถ้าสูงกว่า 1000 ppm แสดงว่าในอาคารมีการหมุนเวียนอากาศไม่ดี

5.2.2. การเก็บตัวอย่างอากาศ (Air sampling) เพื่อหาสปอร์เชื้อราในอากาศเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการระบุช่องทางที่เชื้อราเคลื่อนที่ในอากาศ โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ

5.2.3. การวัดความเข้มข้นสปอร์เชื้อราที่ยังมีชีวิต (Measurement of viable spore concentrations) ในสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและนอกอาคารเพื่อใช้เปรียบเทียบแต่ละชนิดของสปอร์เชื้อรา

โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ ผ่านลงจานเพาะเชื้อชนิด Sabouraud Dextrose Agar ทำการบ่มเพาะจนได้โคโคนีราที่สร้างสปอร์ ทำการระบุชนิดสปอร์เชื้อรา และปริมาณเชื้อราในหน่วย CFUs per m³ of air

6. เกณฑ์คุณภาพอากาศภายในอาคารที่เกี่ยวข้อง

6.1. ตำแหน่งในการเก็บตัวอย่างอากาศ^(17, 19)

probe ของเครื่องมือที่ใช้เก็บตัวอย่างนั้นควรอยู่สูงกว่าพื้นห้องระหว่าง 75 ถึง 120 เซนติเมตร โดยตั้งไว้ที่บริเวณกลางห้อง หรือบริเวณที่มีผู้อยู่อาศัย

6.2. จำนวนจุดในการเก็บตัวอย่าง^(17, 19)

ภายในอาคาร ควรเก็บอย่างน้อยหนึ่งตัวอย่างในแต่ละชั้น หรือจากแต่ละพื้นที่ที่ได้รับจากจ่ายจากห้องจัดการอากาศ (Air handling unit) โดยในแต่ละจุดตัวอย่างควรเก็บอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง (duplicate) และสำหรับในชั้นที่มีพื้นที่กว้าง ได้มีแนวทางในการกำหนดจำนวนจุดเก็บตัวอย่างขั้นต่ำ ดังตารางแสดงที่ 2.2

ภายนอกอาคาร เก็บอย่างน้อย 2 จุด ที่บริเวณทางเข้าอาคาร หรือทางเข้าของอากาศบริสุทธิ์

ตารางที่ 2.2 แสดงพื้นที่ของอาคาร และจำนวนจุดเก็บตัวอย่างขั้นต่ำ

พื้นที่ของอาคาร(ตารางเมตร)	จำนวนจุดเก็บตัวอย่างขั้นต่ำ
3,000 - < 5,000	8
5,000 - < 10,000	12
10,000 - < 15,000	15
15,000 - < 20,000	18
20,000 - < 30,000	21
30,000 หรือ มากกว่า	25

6.3. ค่าคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เกี่ยวข้อง ที่ยอมรับได้^(17, 19)

อุณหภูมิอากาศ (Air temperature)	22.5-25.5 °C
ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)	≥ 70 %
คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide)	ไม่เกิน 1,000 ppm (เฉลี่ย 8 ชั่วโมง)
ปริมาณเชื้อรารวม (Total fungal counts)	ไม่เกิน 500 CFU/m ³

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross sectional descriptive study) เพื่อตอบคำถามของการวิจัย คือ

1. อัตราความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากร และความถี่ของเชื้อราในอากาศ ในอาคารอปร.เป็นอย่างไร
2. เชื้อราในอากาศในอาคารอปร.มีความสัมพันธ์กับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคารอปร.หรือไม่
3. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอาคารมีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศ ในอาคารอปร.หรือไม่

ระเบียบการวิจัย

1. ประชากรเป้าหมาย (Target population) คือ บุคลากรทุกคนที่ปฏิบัติงานภายในอาคารอปร. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ชั้นที่ 2 ถึงชั้นที่ 19

2. ประชากรตัวอย่าง (Sample population) คือ บุคลากรทุกคนที่ปฏิบัติงานภายในอาคารอปร. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยตั้งแต่ชั้นที่ 2 ถึงชั้นที่ 19 ที่ทำงานเต็มวันอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ หรือ เต็มวันอย่างน้อย 3 วัน/ สัปดาห์

3. ขนาดของตัวอย่าง (Sample size)

3.1. ขนาดของตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากร ที่ทำงานในอาคารอปร.

คำนวณโดยใช้สูตร

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 PQ}{d^2}$$

จากการศึกษาPilot study ที่ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในบุคลากรที่ทำงานในอาคารชั้นที่ 34 ของอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ 44 ชั้นแห่งหนึ่งจำนวน 50 คน พบว่า ร้อยละ 16 ของบุคลากรเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร โดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัย คือ อาการทางจมูกที่มีความถี่ในการเกิดอาการมากกว่าหรือเท่ากับ 1-3 วันต่อสัปดาห์ ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา และมีอาการเฉพาะหรือเป็นมากขึ้นในอาคาร โดยไม่เป็นไข้หวัดหรือไข้หวัดใหญ่

กำหนดให้ ระดับความเชื่อมั่นในการสรุปข้อมูลเท่ากับร้อยละ 95

$$Z_{\alpha/2} = Z_{0.05/2} = 1.96$$

$$P = \text{ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารมีค่าเท่ากับ 0.16}$$

$$Q = 1-P = 0.84$$

$$d = \text{ความคลาดเคลื่อนของโอกาสที่จะพบอาการได้ไม่เกิน 5\%}$$

$$\text{ดังนั้นขนาดตัวอย่างน้อยที่สุดที่ทำการศึกษา (n) = } \frac{1.96^2(0.16)(0.84)}{(0.05)^2} = 207 \text{ คน}$$

3.2. ขนาดของตัวอย่างห้องที่ทำการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ในอาคารอปร.

เพื่อความเป็นตัวแทนที่ดีของห้องที่จะถูกเลือกมาศึกษา ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทห้องทั้งหมดในอาคาร อปร. ออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะการใช้งาน คือ ห้องที่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (A) และห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (B) โดยอาศัยข้อมูลจากแบบพิมพ์เขียวของอาคาร อปร. และคำนวณขนาดตัวอย่างของห้องแต่ละประเภท โดยใช้สูตร (sample size for finite population)

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1)+Z^2pq}$$

$$N = \text{จำนวนห้องทั้งหมด}$$

$$Z_{\alpha/2} = Z_{0.05/2} = 1.96$$

$$p = \text{ความชุกของห้อง กำหนดให้เท่ากับ 0.5}$$

$$q = 1-p = 0.5$$

$$d = \text{ความคลาดเคลื่อนของโอกาสที่จะพบอาการได้ไม่เกิน 5\%, |p-P|}$$

- ประเภทห้องที่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (A) ได้แก่ ห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องพักแพทย์ ห้องพักอาจารย์ และห้องธุรการภาค เป็นต้น มีจำนวนทั้งหมด 345 ห้อง

$$\begin{aligned} p_A &= 0.5 & q_A &= 0.5 \\ d &= 0.05 & N_A &= 345 \\ n_A &= \frac{(345)(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (345-1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = 182 \text{ ห้อง} \end{aligned}$$

ดังนั้นขนาดตัวอย่างห้องที่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (A) น้อยที่สุดที่ทำการศึกษาเท่ากับ 182 ห้อง

- ประเภทห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (B) ได้แก่ ห้องจัดการอากาศ ห้องน้ำ ห้องเก็บของ ห้องไฟฟ้า ห้องดับเพลิง และห้องเก็บอุปกรณ์ เป็นต้น มีจำนวนทั้งหมด 156 ห้อง

$$\begin{aligned} P_b &= 0.5 & q_b &= 0.5 \\ d &= 0.05 & N_b &= 156 \\ n_b &= \frac{(156)(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (156-1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = 112 \text{ ห้อง} \end{aligned}$$

ดังนั้นขนาดตัวอย่างห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (B) น้อยที่สุดที่ทำการศึกษาเท่ากับ 112 ห้อง

4. ตัวอย่าง (Sample) คือ บุคลากรทุกคนที่ปฏิบัติงานภายในอาคารอปร. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยตั้งแต่ชั้นที่ 2 ถึงชั้นที่ 19 ที่ทำงานเต็มวันอย่างน้อย 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือเต็มวันอย่างน้อย 3วัน/สัปดาห์ โดยเบื้องต้นจะทำการศึกษานักบุคลากรที่ทำงานในอาคาร อปร.ทั้งหมด 612 คน ตามรายชื่อผู้ขอบัตรคีย์การ์ดเข้าอาคาร อปร.

ตัวอย่างห้อง คือ ตัวอย่างห้องที่ทำการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ในอาคารอปร. ตั้งแต่ชั้น 2 ถึงชั้น 19 เป็นห้องประเภทที่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ จำนวน 40 ห้อง และห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ จำนวน 21 ห้อง ดังตารางแสดงที่ 3.1 ซึ่งได้จากการถ่วงน้ำหนักห้องแต่ละประเภทตามแต่ละชั้น แล้วทำการ simple random ห้องออกมาร้อยละ 15 ของจำนวนห้องทั้งหมดในแต่ละประเภท ด้วยวิธีจับฉลาก เพื่อเป็นตัวแทนของห้องในการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 3.1 แสดงรายชื่อห้องที่ได้รับการสุ่มเลือก

ชั้น	เลขห้องที่มีบุคลากรทำงาน(ห้องประเภท A)	เลขห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงาน(ห้องประเภท B)
ชั้นที่ 2	ห้องเรียน 203/13 และ203/19	ห้องเก็บเชื้อภาคจุลชีววิทยา 201/1
ชั้นที่ 3	ห้องเรียน 308/4 และ308/9	ห้องเก็บของ 304/2 ,และห้องAHU 305/3
ชั้นที่ 4	ห้องสาริต 413AและB	ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง 403
ชั้นที่ 5	ห้องพักอาจารย์ 513	ห้องAHU 504
ชั้นที่ 6	ห้องออกกำลังกาย 611/2	ห้องไฟฟ้า 613
ชั้นที่ 7	ห้องพักอาจารย์ 710	ห้องน้ำหญิง 706
ชั้นที่ 8	ห้องบรรยาย 801/3B, และห้องผอ.ศูนย์สารสนเทศ ทางการแพทย์เพื่อประชาชน 808/5	ห้องไฟฟ้า 805
ชั้นที่ 9	ศูนย์นวัตกรรมเซลล์และกล้ามเนื้อ ไอ-ทิจูห้อง 901/5 จำนวน 2ห้องย่อย, และห้อง Lupus research laboratory 901/10	ห้องเก็บของ 904/1
ชั้นที่ 10	ห้อง Vaccine & cellular Immunology laboratory I 1010/2, และห้อง Deep freezer room 1011	ห้องดับเพลิง 1003
ชั้นที่ 11	ห้อง Molecular biology laboratory for neurological diseases, Pre-PCR 1114/2, และห้องประธานห้อง ปฏิบัติการพิเศษรวม และห้องประชุม 1112	ห้องเก็บของ 1101/1
ชั้นที่ 12	ห้องพักอาจารย์ 1210/7, 1210/13, และ1216/2	ห้องน้ำชาย 1207
ชั้นที่ 13	ห้องพักแพทย์ประจำบ้าน 1314, และห้องตัดชิ้นเนื้อ1323	ห้องเก็บบล็อค 1301
ชั้นที่ 14	หน่วยวิจัย พยาธิวิทยา1411, และห้อง 1417B	ห้องsupply 1401
ชั้นที่ 15	ห้องพักอาจารย์ 1510B3 และ1510C2, และห้อง Molecular bacteriology II 1516	ห้องAHU 1504/3, และห้องน้ำชาย 1507
ชั้นที่ 16	ห้องธุรการภาคจุลชีววิทยา 1614, และห้อง 1608/9 และ1608/10	ห้องAHU 1603/2, และห้องดับเพลิง 1610
ชั้นที่ 17	ห้องพักอาจารย์ 1722A8 และ1722B5	ห้องน้ำชาย 1706
ชั้นที่ 18	ห้องพักอาจารย์ 1810A7 และ1810B2, และ หน่วยกีฏวิทยา I 1812	ห้องดับเพลิง1803
ชั้นที่ 19	ห้องพักอาจารย์ 1910E4 และ 1910H5, และห้องเรียนใหญ่ 1910/B	ห้องAHU1905/2

หมายเหตุ : AHU หมายถึง ห้องจัดการอากาศ (Air Handling Unit)

5. การสังเกตและการวัด (Observation and Measurement)

5.1 ตัวแปรอิสระ (X variables) คือ

- 1.) เชื้อราภายในอาคาร : แปลผลเป็นพบ/ไม่พบ และ CFUs of molds per m³ of air
- 2.) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในอาคาร : การพบเห็นรา น้ำรั่วหรือน้ำขัง หยดน้ำจากการกลั่นตัว และกลิ่นขึ้นหรือกลิ่นรา แปลผลเป็นพบ/ไม่พบ ส่วนการตรวจวัด อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ แปลผลเป็นองศาเซลเซียส ร้อยละ และ ppm ตามลำดับ

3.) ปัจจัยส่วนบุคคล : อายุ เพศ ความถี่ในการเป็นหวัด

ภาวะภูมิแพ้ และภูมิแพ้ในครอบครัว : แปลผลเป็นมี/ไม่มี

5.2 ตัวแปรตาม คือ เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารที่เกี่ยวข้องกับเชื้อราในอากาศ แปลผลเป็นมีและไม่มี

6. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ประกอบด้วย

6.1 แบบสอบถามจำนวน 1 ฉบับ (Self-administered questionnaire) ประกอบด้วยคำถาม 5 ส่วน ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย อายุ เพศ ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการทำงานประกอบด้วย อาชีพ สถานที่ (ชั้น ห้อง และแผนก) ลักษณะหน้าที่ ระยะเวลาการทำงานในอาคาร จำนวนวันทำงานเต็มวัน/สัปดาห์ อาชีพเสริม

ส่วนที่ 3 ข้อมูลสุขภาพ ประกอบด้วย โรคประจำตัว ภูมิแพ้และการรักษา ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติครอบครัว

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร โดยใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงจาก ISSAC (International study of asthma and allergies in childhood) Questionnaire⁽¹¹⁾ แบบสอบถามการศึกษาของ ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล⁽²⁰⁾ และพิสิษฐ์ สุภคณศิริ⁽²¹⁾

ส่วนที่ 5 ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อราในสถานที่ทำงาน โดยใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงจาก Guidance for Clinician on the Recognition and Management of Health Effects related to Mold Exposure and Moisture Indoors⁽⁷⁾ แบบสำรวจในการตรวจสอบอาคาร⁽¹⁷⁾ ที่เกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้น กลิ่นขึ้นและรา การพบเห็นเชื้อรา แหล่งน้ำขังหรือรั่ว หยดน้ำจากการกลั่นตัวของไอน้ำ และแหล่งปนเปื้อนอื่นๆ และแบบสอบถาม การระบายอากาศ-ปรับสภาพอากาศ⁽¹⁷⁾

6.2 เครื่องมือตรวจวัดสิ่งแวดล้อม

1.) เครื่องตรวจวัดเครื่องวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร IAQRAE รุ่น PGM5210 ดังภาพแสดงที่ 3.1 ใช้ตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และ CO₂ โดยรายงานผลเป็น องศาเซลเซียส เปอร์เซ็นต์ และ ppm ตามลำดับ และบันทึกผลในแบบสำรวจสำหรับการตรวจสอบสถานที่ทำงาน



ภาพที่ 3.1 แสดงเครื่องวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร IAQRAE รุ่น PGM5210

2.) เครื่องเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ Sampl'Air รุ่น Lite ดังภาพแสดงที่ 3.2 ใช้เก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ ทั้งภายในอาคาร และภายนอกอาคาร ผ่านลงจานเพาะเชื้อ ทำการบ่มเพาะเชื้อรา และทำการนับปริมาณเชื้อรา รายงานผลเป็น CFUs of molds per m³ of air โดยภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.2 แสดงเครื่องเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ Sampl'Air รุ่น Lite

ตัวอย่างจุลชีพในทางอากาศและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง จะเก็บควบคู่กัน โดยจะตั้งเหนือพื้น 1 เมตร เก็บตัวอย่าง 1 จุดต่อพื้นที่ห้อง 40 ตารางเมตร สำหรับตัวอย่างเชื้อราในอากาศ เก็บจุดละ 2 ตัวอย่าง โดยตำแหน่งที่เก็บ คือ บริเวณกลางห้องทำงาน และภายนอกอาคาร 2 จุด บริเวณชั้นดาดฟ้า ซึ่งมีช่องทางนำอากาศบริสุทธิ์เข้าสู่อาคาร เพื่อใช้เปรียบเทียบกับภายในอาคาร

7. วิธีการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม

7.1 ตัวอย่างจุลชีพในอากาศ

1. เก็บอากาศผ่านเครื่องเก็บตัวอย่างจุลชีพ Sampl'Air รุ่น Lite ซึ่งส่วนหัวของเครื่องมีรูให้อากาศผ่านเข้าทั้งหมด 258 รู มีเส้นผ่านศูนย์กลางรู 0.7 มิลลิเมตรด้วยอัตราอากาศผ่านเท่ากับ 100 ลิตร/นาที เป็นเวลา 1 นาที ลงบน petri-dish เส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตรที่มีอาหารเลี้ยงเชื้ออยู่

ประเภทของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้คือ Sabouraud's Dextrose Agar (SDA) ประกอบด้วย dextrose 40 g, peptone 10 g, agar 20 g, และ distilled water 1000 ml มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5.6 ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 15 นาที⁽²²⁾ อาหารเลี้ยงเชื้อใช้สำหรับทำ primary isolation ของ fungi

2. ทำการบ่มเพาะเชื้อ นับปริมาณเชื้อราและคำนวณ Colony Forming Units^(23, 24)

- การนับ และการคำนวณ Colony Forming Units^(23, 24)

1) จำนวนที่น่าจะเป็นของจุลชีพที่มีชีวิตโดยประมาณ " N "

หลังจากบ่มเพาะ แล้วทำการนับ จำนวน CFU (Colony Forming Units) โดยให้เท่ากับ " n " แล้วปรับเทียบเป็นจำนวนที่น่าจะเป็นของจุลชีพที่มีชีวิตโดยประมาณ " N " เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่ จุลชีพ 2 ชนิด หรือมากกว่า ตกลงบนจานเพาะเชื้อ และเมื่อเพาะเชื้อแล้วนับได้เพียง 1 โคลนีนี ดังนั้นจึงต้องทำการปรับเทียบโดยใช้ตารางปรับเทียบ n-N⁽²⁴⁾

2) ปริมาตรอากาศตัวอย่าง " V "⁽²⁴⁾

ปริมาตรอากาศ มีค่าเท่ากับ ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง คูณด้วย 0.1 m³ / min โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง กับ ปริมาตรอากาศที่ถูกเก็บ ดังตารางแสดงที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง กับปริมาตรอากาศที่ถูกเก็บ

เวลา	ปริมาตร
30 วินาที	0.05 ลูกบาศก์เมตร (50 ลิตร)
1 นาที	0.1 ลูกบาศก์เมตร (100 ลิตร)
2 นาที	0.2 ลูกบาศก์เมตร (200 ลิตร)
4 นาที	0.4 ลูกบาศก์เมตร (400 ลิตร)
8 นาที	0.8 ลูกบาศก์เมตร (800 ลิตร)
10 นาที	1 ลูกบาศก์เมตร

3) ระดับเชื้อราปนเปื้อนในอากาศ “ N/V ”

ระดับเชื้อราปนเปื้อนในอากาศ มีค่าเท่ากับ จำนวนที่น่าจะเป็นของจุลชีพที่มีชีวิตโดยประมาณ “ N ” ทหารกับปริมาตรอากาศตัวอย่าง “ V ” ในหน่วยของ CFU/ m³

เนื่องจากไม่มีค่ามาตรฐานกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างเชื้อราในอากาศ สำหรับ เครื่องเก็บตัวอย่าง Sampl'Air รุ่น Lite จึงจำเป็นต้องทำการเก็บตัวอย่างเบื้องต้นเพื่อหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างเชื้อราในอากาศ และในการแปลผลจำนวนเชื้อรา ซึ่งผู้วิจัยได้มีการดำเนินการดังนี้

1) ทดสอบการเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศเบื้องต้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2551 ณ บริเวณ ห้องธุรการ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม ชั้นที่19 อาคารอปปร. โดยทำการเก็บตัวอย่าง 2 จุด จุดละ 2 จานเพาะเชื้อ ที่เวลา 2, 4, 6, 8, และ 10 นาที ทำการเพาะเชื้อทันทีที่เก็บตัวอย่างเสร็จ แล้วติดตามเพื่อนับจำนวนโคโลนีเชื้อราเป็นรายวัน เป็นระยะเวลา 7 วัน

ผลการทดสอบ พบว่า ที่เวลา 2 และ 4 นาทีเท่านั้น สามารถอ่านและนับจำนวนโคโลนีเชื้อราได้ ส่วนที่เวลา 6, 8, และ 10 นาที พบการปนเปื้อนของ unidentified mold และ over growth ของเชื้อรา จากผลแสดงให้เห็นว่า ที่ระยะเวลา 2 และ 4 นาที เป็นระยะเวลาเหมาะสมที่ควรนำมาใช้เก็บตัวอย่างเชื้อราในอากาศ

2) ทดสอบการเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศเพื่อยืนยันอีกครั้งในวันที่ 10 มีนาคม 2551 คือ บริเวณ ห้องธุรการ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม ชั้นที่19 อาคารอปปร. โดยทำการเก็บตัวอย่าง 2 จุด จุดละ 1 จานเพาะเชื้อ ที่เวลา 1, 2, 3, และ 4 นาที ทำการเพาะเชื้อทันทีที่เก็บตัวอย่างเสร็จ แล้วติดตามเพื่อนับจำนวนโคโลนีเชื้อราเป็นรายวัน เป็นระยะเวลา 7 วัน

ผลการศึกษา พบว่า ที่เวลา 1, 2, และ 3 นาที สามารถอ่านและนับจำนวนโคโลนีเชื้อราได้ ส่วนที่เวลา 4 นาที พบการปนเปื้อนของ unidentified mold และการ over growth ของเชื้อรา โดยพบว่าที่ระยะเวลา 3 นาที เป็นระยะเวลาสูงสุดที่สามารถนำมาใช้เก็บตัวอย่างอากาศและสามารถแปลผลได้

3) ผู้วิจัยได้เริ่มเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2551 ในชั้นที่ 2, 3, 4, และ 19 ตามห้องที่ทำการสุ่มเลือกได้จำนวน 13 ห้อง เป็นจำนวน 22 จุด และบริเวณคาดฟ้า 2 จุด จุดละ 2 จานเพาะเชื้อ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 48 จานเพาะเชื้อ ที่เวลา 3 นาที/จานเพาะเชื้อ ทำการเพาะเชื้อทันทีที่เก็บตัวอย่างเสร็จ ติดตามนับจำนวนโคโลนีเชื้อราเป็นรายวัน เป็นระยะเวลา 14 วัน

ผลการศึกษา พบการปนเปื้อนของ unidentified mold และการ over growth ของเชื้อราเป็นจำนวนมาก โดยในวันที่ 7 พบเป็นจำนวน 19 จานเพาะเชื้อ คิดเป็นร้อยละ 39.58 ในวันที่ 10 พบเป็น

จำนวน 39 งานเพาะเชื้อ คิดเป็นร้อยละ 81.25 และในบางห้อง มีโคโลนีเชื้อราขึ้นเป็นจำนวนมากจนไม่สามารถนับได้ และยังพบว่าหลังจากวันที่ 7 ของการเพาะเชื้อ อาหารเพาะเชื้อแห้งและร้อนไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศใหม่ที่ 1, 2, และ 3 นาที/งานเพาะเชื้อ และจะทำการเพาะเชื้อเป็นระยะเวลา 7 วัน

4) ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศที่ 1, 2, และ 3 นาที/งานเพาะเชื้ออีกครั้งในวันที่ 24 มีนาคม 2551 ณ บริเวณชั้นที่ 3 อาคารอปร.จำนวน 2 ห้อง ซึ่งเป็นตัวแทนของห้องที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (ร้อยละ 52.80) และต่ำสุด (ร้อยละ 9.00) จำนวนห้องละ 1 จุด จุดละ 2 งานเพาะเชื้อ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 12 งานเพาะเชื้อ แล้วทำการเพาะเชื้อและติดตามนับจำนวนโคโลนีเชื้อราเป็นรายวันเป็นระยะเวลา 7 วัน

ผลการศึกษา พบว่า ไม่มีการปนเปื้อนของ unidentified mold และ การ over growth ของเชื้อรา ในวันที่ 4 ของการเพาะเชื้อ และจำนวนโคโลนีของเชื้อราที่นับได้จากการเก็บตัวอย่างจุลชีพที่เวลา 1, 2, และ 3 นาที ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางแสดงที่ 3.3 (ห้องเรียน 308/4, p-value = 0.554 และ ห้องเก็บของ 304/2, p-value = 0.139) อย่างไรก็ตาม ยังคงพบปัญหาการ over growth ของเชื้อรา ในวันที่ 7 ของงานเพาะเชื้อที่เก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศที่เวลา 2 และ 3 นาที

ดังนั้นจากผลการทดลองเบื้องต้นทั้งหมด พบว่า ระยะเวลาที่มีความเหมาะสมในการเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ คือ 1 นาที ทำการเพาะเชื้อ และติดตามผลเป็นเวลา 7 วัน จึงทำการนับปริมาณเชื้อราเป็น CFU/m³

ตารางที่ 3.3 แสดงระยะเวลาเก็บตัวอย่าง และจำนวนเชื้อรา (CFU/m³) ห้อง 308/4 และ 304/2 ในวันที่ 4

ห้องเรียน 308/4			ห้องเก็บของ 304/2		
ระยะเวลา(นาที)	งานเพาะเชื้อที่	CFU/m ³	ระยะเวลา(นาที)	งานเพาะเชื้อที่	CFU/m ³
1	1	150	1	1	180
	2	210		2	170
2	1	120	2	1	150
	2	155		2	195
3	1	127	3	1	114
	2	180		2	134

7.2 ตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส), ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm) ถูกตรวจวัดด้วยเครื่องวัดคุณภาพอากาศ IAQRAE รุ่น PGM5210 โดยก่อนการตรวจวัดต้องทำการทดสอบค่าความถูกต้องและความเที่ยง (calibration) ของเครื่องทุกครั้ง หลังจากนั้นจะตั้งเครื่องไว้บริเวณตรงกลางห้อง และทำการเก็บตัวอย่างอากาศทุกๆ 1 นาที เป็นเวลา 5 นาทีต่อจุดตัวอย่าง

ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำหนังสือจากภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยัง
 - ภาควิชาจุลชีววิทยาเพื่อขอความร่วมมือในการเพาะเชื้อและนับจำนวนโคโลนีเชื้อรา
 - ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อขอการสนับสนุนด้านเครื่องมือตรวจวัดสิ่งแวดล้อมและเครื่องมือ เก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ
 - รองคณบดีฝ่ายบริหาร และหัวหน้าภาควิชาภายในอาคาร อปร. ในการขอเก็บตัวอย่างภายในอาคาร
 - หัวหน้าหน่วยงานอาคารสถานที่อาคารอปร. เพื่อขอข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างอาคาร
2. ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการแจกแบบสอบถามให้แก่กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง
3. ดำเนินการเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องภายในอาคารภายนอกอาคาร และห้องตัวอย่างที่ถูกสุ่มเลือกได้

การวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมแบบสอบถามทั้งหมด ตรวจสอบความถูกต้องก่อนบันทึกลงระบบคอมพิวเตอร์ โดยแบบสอบถามที่ถูกคัดออกจากการวิเคราะห์ คือ 1) แบบสอบถามที่ตอบไม่สมบูรณ์มากกว่าร้อยละ 50 2) ผู้

ที่ไม่ได้ปฏิบัติงานตั้งแต่ชั้น 2 อาคาร อปร.ขึ้นไป 3) ผู้ที่ไม่ได้ปฏิบัติงานประจำ และผู้ที่ปฏิบัติงานน้อยกว่า 1 เดือน หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS 16.0 for Window ตามลักษณะของข้อมูล ดังนี้

สถิติเชิงพรรณนา : ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้ ความถี่ ร้อยละ ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้ ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติเชิงอนุมาน : ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้ Chi-square test สำหรับทดสอบความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการกระจายตัวแบบปกติใช้ t test และANOVA สำหรับทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม และมากกว่า 2 กลุ่มตามลำดับ และข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการกระจายตัวแบบไม่ปกติใช้ Mann-Whitney U test และKruskal Wallis Test สำหรับทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม และมากกว่า 2 กลุ่มตามลำดับ

ในด้านการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร ใช้ Univariate analysis ใช้การคำนวณค่า Odds ratio และใช้ Multivariate analysis ในการทดสอบความสัมพันธ์โดยพิจารณาตามชนิดของตัวแปรตามดังนี้ คือ ถ้าตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจะใช้ Multiple linear regression และถ้าตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะใช้ Multiple logistic regression ในการทดสอบความสัมพันธ์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

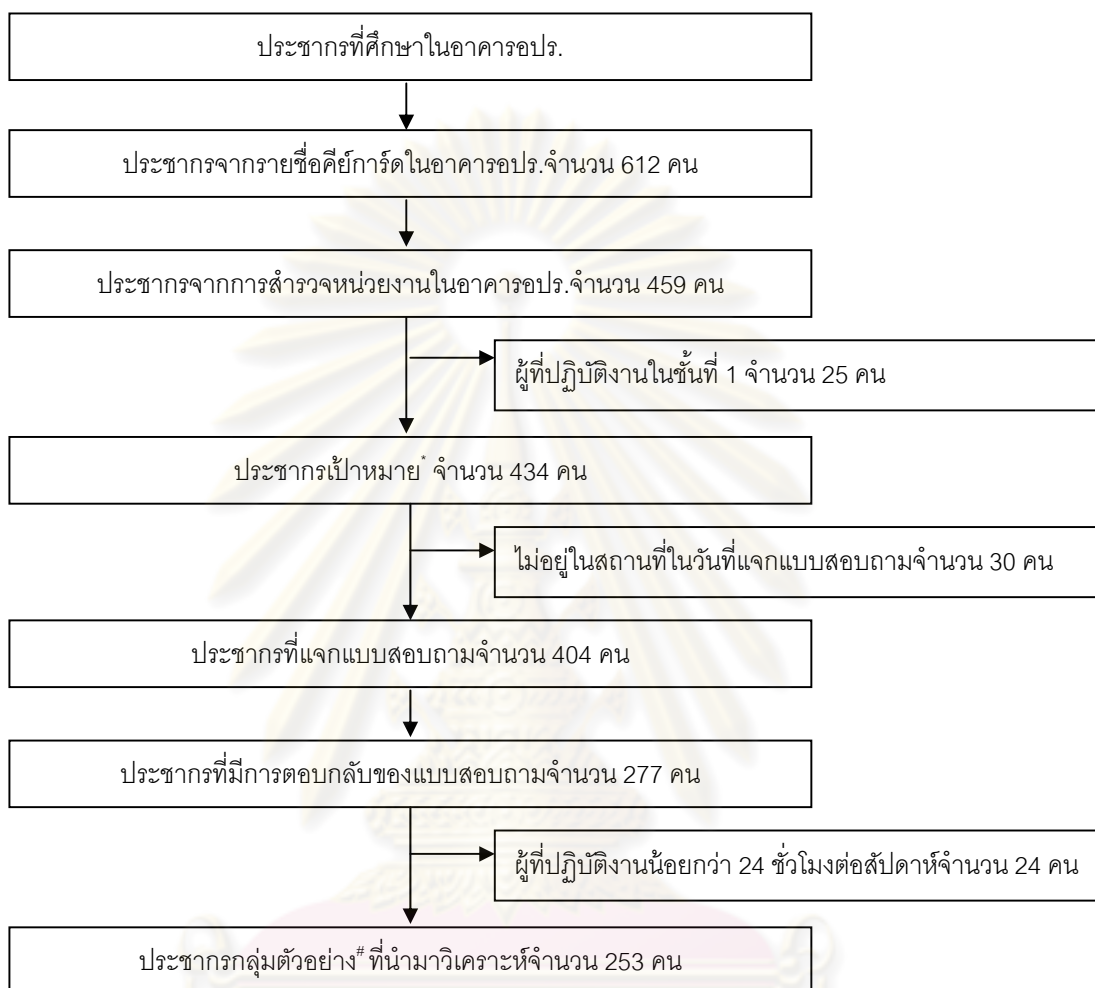
การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคารอปร. ตั้งแต่ชั้นที่ 2 ขึ้นไป รวมถึงอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคารอปร. และความถี่ของเชื้อราในอากาศ รวมถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศในอาคารอปร. โดยจะนำเสนอผลการศึกษาวิจัยเป็น 7 ส่วน ดังนี้

1. ความครอบคลุมและการตอบกลับของประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
2. ข้อมูลปัจจัยด้านต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
3. ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคาร
4. ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ภายใน 1 เดือนที่ผ่านมา
5. ปริมาณเชื้อราในอากาศ ในอาคาร และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง
6. ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรา กับปริมาณเชื้อราในอากาศ ในอาคาร
7. ความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อราในอากาศและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร

1. ความครอบคลุมและการตอบกลับของประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ มีจำนวนประชากรจากรายชื่อผู้ขอทำคีย์การ์ดทั้งสิ้น 612 คน แต่จากการสำรวจบุคลากรแต่ละหน่วยงานในอาคารอปร. พบว่ามีจำนวนประชากรจริง เท่ากับ 459 คน เป็นผู้ที่ทำงานในชั้นที่ 1 จำนวน 25 คน ดังนั้นจึงมีประชากรเป้าหมายที่ทำงานตั้งแต่ชั้นที่ 2 ขึ้นไปเท่ากับ 434 คน โดยมีประชากรที่ได้รับแบบสอบถามแบบให้ตอบด้วยตนเอง (Self-administered questionnaire) จำนวน 404 คน และมีประชากรที่ไม่ได้รับแบบสอบถาม จำนวน 30 คน เนื่องจากไม่ได้อยู่ภายในอาคาร ในวันที่ทำการแจกแบบสอบถาม มีแบบสอบถามที่ตอบกลับคืนจำนวน 277 คน อัตราครอบคลุมประชากรที่ศึกษาคิดเป็นร้อยละ 63.82 และอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามคิดเป็นร้อยละ 68.56 ในจำนวนนั้นมีผู้ปฏิบัติงานน้อยกว่า 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือเต็มวันน้อยกว่า 3วัน/สัปดาห์ จำนวน 24 คน ดังนั้นคงเหลือประชากรที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาทั้งสิ้น 253 คน ดังแผนภาพที่ 4.1

ภาพที่ 4.1 แสดงข้อมูลประชากรและการคัดออกของข้อมูลที่ทำการศึกษาวิจัย



ประชากรเป้าหมาย หมายถึง บุคลากรทุกคนที่ปฏิบัติงานภายในอาคารอปร. ตั้งแต่ชั้นที่ 2 ถึงชั้นที่ 19

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง# หมายถึง บุคลากรทุกคนที่ปฏิบัติงานภายในอาคารอปร. ตั้งแต่ชั้นที่ 2 ถึงชั้นที่ 19 ที่ทำงานเต็มวัน อย่างน้อย 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ เต็มวันอย่างน้อย 3วัน/ สัปดาห์

โดยรายละเอียดของการเก็บข้อมูลในแต่ละหน่วยงานในอาคารอปร. ซึ่งใช้อักษร A ถึง O เป็นตัวแทนชื่อของหน่วยงานที่ทำการศึกษา แสดงดังในตารางที่ 4.1 พบว่า มีค่าพิสัยของอัตราการครอบคลุมประชากรกลุ่มตัวอย่างของบุคลากรในแต่ละหน่วยงานอยู่ในช่วงร้อยละ 16.67 ถึง 100 โดยหน่วยงานที่มีอัตราการครอบคลุมประชากรสูงสุด คือ DEH และ I ส่วนหน่วยงานมีอัตราครอบคลุมประชากรต่ำสุด คือ B ค่าพิสัยของอัตราการตอบกลับของแต่ละหน่วยงานอยู่ในช่วงร้อยละ 16.67 ถึง 100 โดยหน่วยงานที่มีอัตราการตอบกลับสูงสุด คือ DEH และ I ส่วนหน่วยงานที่มีอัตราครอบคลุมประชากรต่ำสุด คือ B

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลของประชากรในแต่ละหน่วยงานที่ทำการศึกษาวิจัย

รายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูล	หน่วยงานที่ทำการศึกษา														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
จำนวนประชากรจากการสำรวจ หน่วยงาน (คน)	4	27	6	6	1	8	3	3	5	98	40	57	118	24	59
จำนวนประชากรเป้าหมายจาก การสำรวจหน่วยงาน (คน)	-	6	6	6	1	8	3	3	5	98	40	57	118	24	59
จำนวนประชากรที่แจก แบบสอบถาม (คน)	-	6	6	6	1	8	3	3	5	94	36	57	98	24	57
จำนวนประชากรที่ตอบ แบบสอบถาม (คน)	-	1	5	6	1	5	2	3	5	50	28	35	73	13	50
อัตราการครอบคลุมประชากร [*] (ร้อยละ)	-	16.67	83.33	100.00	100.00	62.50	66.67	100.00	100.00	51.02	70.00	61.40	61.86	54.17	84.74
อัตราการตอบกลับของ แบบสอบถาม [#] (ร้อยละ)	-	16.67	83.33	100.00	100.00	62.50	66.67	100.00	100.00	53.19	77.78	61.40	74.49	54.17	87.72
จำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่าง ^{*#} (คน)	-	-	3	3	1	5	2	3	5	48	27	30	71	12	44

หมายเหตุ : อักษร A ถึง O เป็นตัวแทนชื่อของหน่วยงานที่ทำการศึกษา

^{*} อัตราการครอบคลุมประชากร = (จำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับ / จำนวนประชากรเป้าหมายทั้งหมดจากการสำรวจหน่วยงาน) x 100

[#] อัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม = (จำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับ / จำนวนแบบสอบถามที่แจก) x 100

^{*#} จำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่าง = (จำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับ - บุคลากรที่ทำงานในชั้นที่ 1 - ทำงาน < 24 ชม.ต่อสัปดาห์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดของประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 253 คน จำแนกตามหน่วยงาน C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N และ O ซึ่งอยู่ในชั้นที่ 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 และ 19 โดยมีค่าพิสัยของจำนวนตัวอย่างในหน่วยงานอยู่ในช่วง 1 ถึง 71 คน โดยหน่วยงานที่มีจำนวนตัวอย่างมากที่สุดคือ M น้อยที่สุดคือ E และเมื่อแบ่งตามชั้นพบว่าพิสัยของจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นอยู่ในช่วง 2 ถึง 44 หรือร้อยละ 0.8 ถึง 17.4 โดยชั้นที่มีของจำนวนตัวอย่างมากที่สุดคือชั้นที่ 19 น้อยที่สุดคือชั้นที่ 14

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นของอาคาร

ชั้น	หน่วยงานในอาคาร	จำนวนตัวอย่าง ต่อชั้น (n = 253)	ร้อยละ (ชั้น)
3	C	3	1.2
6	D, E	3	1.2
8	F, G, H, I	15	5.9
9	J	35	13.8
10	J	13	5.1
11	K	27	10.7
12	L	4	1.6
13	L	24	9.5
14	L	2	0.8
15	M	15	5.9
16	M	42	16.6
17	M	14	5.5
18	N	12	4.7
19	O	44	17.4

2. ข้อมูลปัจจัยทางด้านต่างๆของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะการทำงาน ดังตารางที่ 4.3 พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 71.94 เพศชายคิดเป็นร้อยละ 28.06 โดยมีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชายเท่ากับ 2.56 ต่อ 1 มีพิสัยของอายุอยู่ในช่วง 20 ถึง 68 ปี มีอายุเฉลี่ย 34.08 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.60 ปี โดยลำดับของช่วงอายุจากมากไปน้อย คือ อายุมากกว่า 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 10.44 ช่วงอายุ 49 ถึง 40 ปีคิดเป็นร้อยละ 19.68 ช่วงอายุ 30 ถึง 39 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.09 และ อายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 47.79 ตามลำดับ ด้านการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 54.22 มีการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีและต่ำกว่าปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 31.32 และ 14.46 ตามลำดับ

ด้านลักษณะการทำงานส่วนใหญ่เป็นงานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ คิดเป็นร้อยละ 42.80 นิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน คิดเป็นร้อยละ 36.40 เทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 18.00 และอาจารย์ คิดเป็นร้อยละ 2.80 เป็นลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี ไอสารเคมี จุลชีพ หรือฝุ่น ร้อยละ 72.73 ในจำนวนนี้เป็นสัมผัสกับสารเคมี ร้อยละ 55.25 สัมผัสกับไอสารเคมี ร้อยละ 39.78 สัมผัสกับจุลชีพ ร้อยละ 57.46 และสัมผัสกับฝุ่น ร้อยละ 33.70 โดยใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงาน ทุกครั้ง ร้อยละ 41.85 เกือบทุกครั้ง ร้อยละ 28.26 นานๆครั้ง ร้อยละ 18.48 และไม่เคยใช้ ร้อยละ 11.41 ด้านระยะเวลาในการทำงานภายใต้อาคารอปร. พบว่าส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในช่วง 4 ถึง 7 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.76 ทำงานน้อยกว่า 1ปี คิดเป็นร้อยละ 29.96 ทำงาน 1 ถึง 3 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.78 และมากกว่า 7 ปี คิดเป็นร้อยละ 13.50 พบว่าบุคลากรมีอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 13.04 ส่วนใหญ่เป็นงานในโรงพยาบาลหรือคลินิก คิดเป็นร้อยละ 66.67

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัย (N = 253 คน)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
● เพศ (n = 253)		
- ชาย	71	28.06
- หญิง	182	71.94
● อายุ (n = 249) *		
- < 30	119	47.79
- 30 -39	55	22.09
- 40- 49	49	19.68
- ≥ 50	26	10.44
● ระดับการศึกษา (n = 249) *		
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	36	14.46
- ปริญญาตรี	135	54.22
- สูงกว่าปริญญาตรี	78	31.32
● ลักษณะการทำงาน (n = 250) *		
- อาจารย์	7	2.80
- นิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน	91	36.40
- งานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ	107	42.80
- เทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	45	18.00
● ลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น (n = 253)		
- ไม่มี	69	27.27
- มี	184	72.73
สัมผัสสารเคมี (n = 181) *		
- ไม่มี	81	44.75
- มี	100	55.25
สัมผัสไอสารเคมี (n = 181) *		
- ไม่มี	109	60.22
- มี	72	39.78

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัย (N = 253 คน) (ต่อ)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
สัมผัสจุลชีพ (n = 181) *		
- ไม่มี	77	42.54
- มี	104	57.46
สัมผัสฝุ่น (n = 181) *		
- ไม่มี	120	66.30
- มี	61	33.70
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงาน (n = 184)		
- ใช้ทุกครั้ง	77	41.85
- ใช้เกือบทุกครั้ง	52	28.26
- ใช้นานๆครั้ง	34	18.48
- ไม่เคยใช้	21	11.41
● ระยะเวลาที่ทำงานในอาคาร (n = 237) *		
- < 1 ปี	71	29.96
- 1-3 ปี	54	22.78
- 4-7 ปี	80	33.76
- ≥ 8 ปี	32	13.50
● อาชีพเสริม (n = 253)		
- ไม่มี	220	86.96
- มี	33	13.04
ประเภทอาชีพเสริม (n = 21) *		
- งานในโรงพยาบาลหรือคลินิก	14	66.67
- ค้าขาย	2	9.52
- สอนพิเศษ	3	14.28
- บริษัทเอกชนหรือธุรกิจส่วนตัว	2	9.52

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

เมื่อจำแนกในแต่ละชั้นที่ทำการศึกษาวิจัย ดังตารางที่ 4.4 พบว่า

ชั้นที่ 3 มีอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง เท่ากับ 2 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 30 ถึง 39 ปี คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีระดับการศึกษาปริญญาตรี (ร้อยละ 66.67) ลักษณะงานทั้งหมดเป็นงานธุรการ สารบรรณหรือเลขานุการ ลักษณะงานดังกล่าวเป็นงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 66.67 ซึ่งทั้งหมดเป็นการสัมผัสกับฝุ่น มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานนานๆ ครั้ง และส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคารในช่วง 4 ถึง 7 ปี (ร้อยละ 66.67) ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าทั้งหมดไม่มีอาชีพเสริม

ชั้นที่ 6 มีอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง เท่ากับ 2 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีระดับการศึกษาปริญญาตรี (ร้อยละ 66.67) ลักษณะงานส่วนใหญ่เป็นนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน (ร้อยละ 66.67) ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้สัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 66.67 และทั้งหมดมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคารในช่วง 1 ถึง 3 ปี ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าส่วนใหญ่มีอาชีพเสริม (ร้อยละ 66.67) เป็นงานในสถานพยาบาล บริษัทเอกชน และธุรกิจ

ชั้นที่ 8 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 2.75 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 30 ถึง 39 ปี และอายุมากกว่า 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.33 เท่ากัน ร้อยละ 60 ของกลุ่มตัวอย่างมีการศึกษาระดับปริญญาตรี ลักษณะทั้งหมดเป็นงานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานที่ไม่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น (ร้อยละ 80.00) และร้อยละ 35.71 มีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคารน้อยกว่า 1 ปี และ 4 ถึง 7 ปี ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าร้อยละ 66.67 ไม่มีอาชีพเสริม

ชั้นที่ 9 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 6.00 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 77.14 มีระดับการศึกษาปริญญาตรี (ร้อยละ 52.94) ร้อยละ 51.43 เป็นเทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 42.86 เป็นนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน และร้อยละ 5.71 เป็นงานธุรการ สารบรรณหรือเลขานุการ ลักษณะงานเป็นงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 94.28 ซึ่งร้อยละ 71.88 สัมผัสกับสารเคมี มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 48.5 และไม่เคยใช้ คิดเป็นร้อยละ 9.1 และร้อยละ 50 มีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคารน้อยกว่า 1 ปี ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าทั้งหมดไม่มีอาชีพเสริม

ชั้นที่ 10 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 3.33 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 76.92 มีระดับการศึกษาปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 50 เท่ากัน ลักษณะงานส่วนใหญ่เป็นนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน คิดเป็นร้อยละ 61.54 รองลงมา คือ เทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 23.08) อาจารย์และงานธุรการ

สารบรรณหรือเลขานุการ (ร้อยละ 7.69) ร้อยละ 92.31 เป็นงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับจุลชีพ (ร้อยละ 83.33) กลุ่มตัวอย่าง มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานทุกครั้ง ใช้เกือบทุกครั้ง นานๆ ครั้ง และไม่เคยใช้ คิดเป็นร้อยละ 50, 33.3, และ 8.3 ตามลำดับ และส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร 4 ถึง 7 ปี (ร้อยละ 54.54) รองลงมา คือ น้อยกว่า 1 ปี และ 1-3 ปี ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริม (ร้อยละ 84.6)

ชั้นที่ 11 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 2.86 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 40 ถึง 49 ปี และน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.00 และ 36.00 ตามลำดับ มีระดับการศึกษาปริญญาตรี (ร้อยละ 70.37) ลักษณะการทำงานเป็นงานธุรการ สารบรรณหรือเลขานุการ (ร้อยละ 55.56) และเทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 33.33) เป็นลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น มากถึงร้อยละ 96.30 ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับสารเคมี (ร้อยละ 62.50) กลุ่มตัวอย่างมีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานทุกครั้ง (ร้อยละ 46.2) และไม่เคยใช้เลย คิดเป็นร้อยละ 11.5 มีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร 4 ถึง 7 ปี (ร้อยละ 48.15) ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริม (ร้อยละ 88.89)

ชั้นที่ 12 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 3.00 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 30 ถึง 39 ปี และ 40 ถึง 49 ปี คิดเป็นร้อยละ 50.00 เท่ากัน ทั้งหมดมีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ลักษณะงานส่วนใหญ่เป็นงานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ (ร้อยละ 75.00) เป็นลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ร้อยละ 100.00 ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับสารเคมี ไอสารเคมี และ ฝุ่น มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานทุกครั้ง เกือบทุกครั้ง นานๆ ครั้ง และไม่เคยใช้ อย่างละเท่าๆกัน (ร้อยละ 25.00) และมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร 4 ถึง 7 ปี และมากกว่า 7 ปี คิดเป็นร้อยละ 50.00 เท่ากัน ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่า มีอาชีพเสริมและไม่อาชีพเสริมเท่าๆกัน (ร้อยละ 50.00)

ชั้นที่ 13 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 1.40 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 62.50 มีระดับการศึกษาปริญญาตรี (ร้อยละ 66.67) ร้อยละ 52.17 เป็นนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน และ ร้อยละ 43.48 เป็นงานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ ซึ่งร้อยละ 91.67 เป็นงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับสารเคมีและจุลชีพ คิดเป็นร้อยละ 63.64 และสัมผัสกับไอสารเคมี คิดเป็นร้อยละ 54.50 มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานทุกครั้ง (ร้อยละ 45.5) เกือบทุกครั้ง (ร้อยละ 22.7) นานๆ ครั้ง (ร้อยละ 13.6) และไม่เคยใช้เลย (ร้อยละ 18.2) และมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร 1 ถึง 3 ปี (ร้อยละ 42.86) ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริม (ร้อยละ 70.8)

ชั้นที่ 14 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 1 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี และในช่วง 40 ถึง 49 ปี คิดเป็นร้อยละ 50.00เท่ากัน ทั้งหมดมีระดับการศึกษาปริญญาตรี ลักษณะการทำงานเป็นธุรกิจ สารบรรณ หรือเลขานุการ และเทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 50.00เท่ากัน เป็นลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ร้อยละ 50.00 ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับสารเคมี ไอสารเคมี จุลชีพ และฝุ่น มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานทุกครั้ง และมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร น้อยกว่า 1 ปี (ร้อยละ 50.00) และมากกว่า 7 ปี (ร้อยละ 55.00) ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าทั้งหมดไม่มีอาชีพเสริม

ชั้นที่ 15 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 2.75 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีระดับการศึกษาปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 53.33 และ 40.00 ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน (ร้อยละ 78.57) เป็นงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ร้อยละ 100.00 ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับจุลชีพ ร้อยละ 100.00 กลุ่มตัวอย่างทุกคนใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ซึ่งร้อยละของความถี่ในการใช้เป็นดังต่อไปนี้ ร้อยละ 53.3 ใช้ขณะทำงานทุกครั้ง ร้อยละ 33.3 ใช้เกือบทุกครั้ง และร้อยละ 13.3ใช้นานๆครั้ง และมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร น้อยกว่า 1 ปี (ร้อยละ 35.71) 1 ถึง 3 ปี และ 4 ถึง 7 ปี (ร้อยละ 28.57) ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริม (ร้อยละ 93.33)

ชั้นที่ 16 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 6.00 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.71 มีระดับการศึกษาปริญญาตรีและต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 54.76 และ 35.71 ตามลำดับ ลักษณะงานส่วนใหญ่เป็นงานธุรกิจ สารบรรณหรือเลขานุการ (ร้อยละ 59.57) ซึ่งเป็นงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ร้อยละ 85.71 ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับจุลชีพ มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานเกือบทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 41.67 รองลงมาใช้ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 36.11 และมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร 4 ถึง 7 ปี (ร้อยละ 40.00) ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริม (ร้อยละ 92.86)

ชั้นที่ 17 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 13.00 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 61.54 มีระดับการศึกษาปริญญาตรี (ร้อยละ 61.54) ส่วนใหญ่ลักษณะการทำงานเป็นนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน และงานธุรกิจ สารบรรณหรือเลขานุการ คิดเป็นร้อยละ 42.86 และ 35.71 ตามลำดับ เป็นลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ร้อยละ 71.43 ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับสารเคมี มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยขณะทำงานทุกครั้ง (ร้อยละ 60.00) และมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร 1 ถึง 3 ปี (ร้อยละ 33.33) ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าทั้งหมดไม่มีอาชีพเสริม

ชั้นที่ 18 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 1.40 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 50.00 มีระดับการศึกษาปริญญาตรีและสูงกว่า คิดเป็นร้อยละ 45.45 และ 36.36 ตามลำดับ ร้อยละ 50.00ทำงานเป็นธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ และร้อยละ 41.67 เป็นนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน เป็นลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ร้อยละ 91.67 ซึ่งส่วนใหญ่สัมผัสกับจุลชีพ มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยขณะทำงานทุกครั้งและเกือบทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 36.36 เท่ากัน และมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคาร 4 ถึง 7 ปี (ร้อยละ 50.00) ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าทั้งหมดไม่มีอาชีพเสริม

ชั้นที่ 19 มีอัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 1.20 ต่อ 1 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี และ 40 ถึง 49 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.88 และ 30.23 ตามลำดับ มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 47.73) ส่วนใหญ่ลักษณะการทำงานเป็นนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน และงานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ คิดเป็นร้อยละ 46.51 และ 41.86 ตามลำดับ เป็นลักษณะงานที่ไม่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น ร้อยละ 81.82 และมีระยะเวลาในการทำงานภายในอาคารน้อยกว่า 1 ปี และ 4 ถึง 7 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.71 และ 30.95 ตามลำดับ ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริม (ร้อยละ 75.00)

เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 14 ชั้น พบว่า บุคลากรที่ทำงานในอาคารส่วนใหญ่มีอัตราส่วนเพศหญิงมากกว่าเพศชาย มีเพียงชั้นที่ 3, 6 ที่มีอัตราส่วนเพศชายมากกว่าเพศหญิง และชั้นที่ 14 ที่มีอัตราส่วนเพศชายเท่ากับเพศหญิง มีอายุส่วนใหญ่น้อยกว่า 30 ปี ด้านการศึกษาพบว่า ทั้ง 14 ชั้นส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยที่ชั้น 12, 19 มีสัดส่วนของบุคลากรที่มีการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรีมากกว่าชั้นอื่น ด้านลักษณะงานส่วนใหญ่เป็นงานธุรการ สารบรรณหรือเลขานุการ และนิสิตหรือแพทย์ประจำบ้าน มีเพียงชั้น 9 ที่ลักษณะงานส่วนใหญ่เป็นเทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โดยส่วนใหญ่เป็นงานที่มีการสัมผัสสารเคมี ไอสารเคมี จุลชีพ หรือฝุ่น มีเพียงชั้นที่ 6, 8, และ 19 ที่ส่วนใหญ่ไม่ได้สัมผัส ซึ่งมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายทุกครั้งและเกือบทุกครั้ง ยกเว้นชั้นที่ 2 และ 19 ที่มีการใช้นานๆครั้งและไม่เคยใช้ ตามลำดับ ด้านระยะเวลาการทำงานพบว่า ส่วนใหญ่ทำงานภายในอาคาร 4 ถึง 7 ปี มีเพียงชั้นที่ 9, 15, และ 19 ที่ส่วนใหญ่มีการทำงานภายในอาคารน้อยกว่า 1 ปี และพบว่าโดยรวมบุคลากรไม่ได้ประกอบอาชีพเสริม

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัย จำแนกตามชั้น (N = 253 คน)

ข้อมูลทั่วไป ของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ที่ตอบ	สัดส่วนในแต่ละชั้นที่ศึกษา (ร้อยละ)													
		3	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
● เพศ															
- ชาย	71	2(66.7)	2(66.7)	4(26.7)	5(14.3)	3(23.1)	7(25.9)	1(25.0)	10(41.7)	1(50.0)	4(26.7)	6(14.3)	1(7.1)	5(41.7)	20(45.5)
- หญิง	182	1(33.3)	1(33.3)	11(73.3)	30(85.7)	10(76.9)	20(74.1)	3(75.0)	14(58.3)	1(50.0)	11(73.3)	36(85.7)	13(92.9)	7(58.3)	24(54.5)
- รวม	253	3(100.0)	3(100.0)	15(100.0)	35(100.0)	13(100.0)	27(100.0)	4(100.0)	24(100.0)	2(100.0)	15(100.0)	42(100.0)	14(100.0)	12(100.0)	44(100.0)
● อายุ															
- < 30 ปี	119	-	2(66.7)	1(6.7)	27(77.1)	10(76.9)	9(36.0)	-	15(62.5)	1(50.0)	10(66.7)	15(35.7)	8(61.5)	6(50.0)	15(34.9)
- 30-39 ปี	55	2(66.7)	-	5(33.3)	7(20.0)	3(23.1)	4(16.0)	2(50.0)	3(12.5)	-	4(26.7)	12(28.6)	1(7.7)	2(16.7)	10(23.3)
- 40-49 ปี	49	1(33.3)	-	4(26.7)	1(2.9)	-	10(40.0)	2(50.0)	4(16.7)	1(50.0)	1(6.7)	9(21.4)	3(23.1)	-	13(30.2)
- ≥ 50 ปี	26	-	1(33.3)	5(33.3)	-	-	2(8.0)	-	2(8.3)	-	-	6(14.3)	1(7.7)	4(33.3)	5(11.6)
- รวม	249	3(100.0)	3(100.0)	15(100.0)	35(100.0)	13(100.0)	25(100.0)	4(100.0)	24(100.0)	2(100.0)	15(100.0)	42(100.0)	13(100.0)	12(100.0)	43(100.0)
● ระดับการศึกษา															
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	36	1(33.3)	-	2(13.3)	-	-	4(14.8)	-	5(20.8)	-	1(6.7)	15(35.7)	-	2(18.2)	6(13.6)
- ปริญญาตรี	135	2(66.7)	2(66.7)	9(60.0)	18(52.9)	6(50.0)	19(70.4)	-	16(66.7)	2(100.0)	8(53.3)	23(54.8)	8(61.5)	5(45.4)	17(38.6)
- สูงกว่าปริญญาตรี	78	-	1(33.3)	4(26.7)	16(47.1)	6(50.0)	4(14.8)	4(100.0)	3(12.5)	-	6(40.0)	4(9.5)	5(38.5)	4(36.4)	21(47.7)
- รวม	249	3(100.0)	3(100.0)	15(100.0)	34(100.0)	12(100.0)	27(100.0)	4(100.0)	24(100.0)	2(100.0)	15(100.0)	42(100.0)	13(100.0)	11(100.0)	44(100.0)
● ลักษณะการทำงาน															
- อาจารย์	7	-	-	-	-	1(7.7)	-	-	1(4.4)	-	-	-	-	1(8.3)	4(9.3)
- นิสิต /แพทย์ประจำบ้าน	91	-	2(66.7)	-	15(42.9)	8(61.5)	3(11.1)	1(25.0)	12(52.2)	-	11(78.6)	8(19.0)	6(42.9)	5(41.7)	20(46.5)
- อธิการ /สารบรรณ/เลขานุการ	107	3(100.0)	1(33.3)	15(100.0)	2(5.7)	1(7.7)	15(55.6)	3(75.0)	10(43.5)	1(50.0)	2(14.3)	25(59.6)	5(35.7)	6(50.0)	18(41.9)

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัย จำแนกตามชั้น (N = 253 คน) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป ของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ที่ตอบ	สัดส่วนในแต่ละชั้นที่ศึกษา (ร้อยละ)													
		3	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
- เทคนิคการแพทย์	45	-	-	-	18(51.4)	3(23.1)	9(33.3)	-	-	1(50.0)	1(7.1)	9(21.4)	3(21.4)	-	1(2.3)
นักวิทยาศาสตร์/ นักวิจัย ฯ															
- รวม	250	3(100.0)	3(100.0)	15(100.0)	35(100.0)	13(100.0)	27(100.0)	4(100.0)	23(100.0)	2(100.0)	14(100.0)	42(100.0)	14(100.0)	12(100.0)	43(100.0)
● ลักษณะงานที่ต้องสัมผัสสารเคมี/ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น															
- ไม่มี	69	1(33.3)	2(66.7)	12(80.0)	2(5.7)	1(7.7)	1(3.7)	-	2(8.3)	1(50.0)	-	6(14.3)	4(28.6)	1(8.3)	36(81.8)
- มี	184	2(66.7)	1(33.3)	3(20.0)	33(94.3)	12(92.3)	26(96.3)	4(100.0)	22(91.7)	1(50.0)	15(100.0)	36(85.7)	10(71.4)	11(91.7)	8(18.2)
- รวม	253	3(100.0)	3(100.0)	15(100.0)	35(100.0)	13(100.0)	27(100.0)	4(100.0)	24(100.0)	2(100.0)	15(100.0)	42(100.0)	14(100.0)	12(100.0)	44(100.0)
สัมผัสกับสารเคมี															
- ไม่มี	81	2(100.0)	-	3(100.0)	9(28.1)	4(33.3)	9(37.5)	1(25.0)	8(36.4)	-	7(46.7)	23(63.9)	4(40.0)	4(36.4)	7(87.5).
- มี	100	-	1(100.0)	-	23(71.9)	8(66.7)	15(62.5)	3(75.0)	14(63.6)	1(100.0)	8(53.3)	13(36.1)	6(60.0)	7(63.6)	1(12.5)
- รวม	181	2(100.0)	1(100.0)	3(100.0)	32(100.0)	12(100.0)	24(100.0)	4(100.0)	22(100.0)	1(100.0)	15(100.0)	36(100.0)	10(100.0)	11(100.0)	8(100.0)
สัมผัสกับไอสารเคมี															
- ไม่มี	109	2(100.0)	1(100.0)	3(100.0)	17(53.1)	5(41.7)	11(45.8)	1(25.0)	10(45.5)	-	8(53.3)	29(80.6)	6(60.0)	9(81.8)	7(87.5)
- มี	72	-	-	-	15(46.9)	7(58.3)	13(54.2)	3(75.0)	12(54.5)	1(100.0)	7(46.7)	7(19.4)	4(40.0)	2(18.2)	1(12.5)
- รวม	181	2(100.0)	1(100.0)	3(100.0)	32(100.0)	12(100.0)	24(100.0)	4(100.0)	22(100.0)	1(100.0)	15(100.0)	36(100.0)	10(100.0)	11(100.0)	8(100.0)
สัมผัสกับจุลชีพ															
- ไม่มี	77	2(100.0)	1(100.0)	2(66.7)	22(68.8)	2(16.7)	18(75.0)	2(50.0)	8(36.4)	-	-	6(16.7)	5(50.0)	3(27.3)	6(75.0)
- มี	104	-	-	1(33.3)	10(31.2)	10(83.3)	6(25.0)	2(50.0)	14(63.6)	1(100.0)	15(100.0)	30(83.3)	5(50.0)	8(72.7)	2(25.0)
- รวม	181	2(100.0)	1(100.0)	3(100.0)	32(100.0)	12(100.0)	24(100.0)	4(100.0)	22(100.0)	1(100.0)	15(100.0)	36(100.0)	10(100.0)	11(100.0)	8(100.0)

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัย จำแนกตามชั้น (N = 253 คน) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป ของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ที่ตอบ	สัดส่วนในแต่ละชั้นที่ศึกษา (ร้อยละ)													
		3	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
สัมผัสกับฝุ่น															
- ไม่มี	120	-	1(100.0)	-	29(90.6)	8(66.7)	21(87.5)	1(25.0)	17(77.3)	-	11(73.3)	16(44.4)	5(50.0)	8(72.7)	3(37.5)
- มี	61	2(100.0)	-	3(100.0)	3(9.4)	4(33.3)	3(12.5)	3(75.0)	5(22.7)	1(100.0)	4(26.7)	20(55.6)	5(50.0)	3(27.3)	5(62.5)
- รวม	181	2(100.0)	1(100.0)	3(100.0)	32(100.0)	12(100.0)	24(100.0)	4(100.0)	22(100.0)	1(100.0)	15(100.0)	36(100.0)	10(100.0)	11(100.0)	8(100.0)
● ความถี่การใช้อุปกรณ์ป้องกัน															
- ใช้ทุกครั้ง	77	-	-	-	16(48.5)	6(50.0)	12(46.2)	1(25.0)	10(45.5)	1(100.0)	8(53.3)	13(36.1)	6(60.0)	4(36.4)	-
- ใช้เกือบทุกครั้ง	52	-	1(100.0)	-	8(24.2)	4(33.3)	6(23.1)	1(25.0)	5(22.7)	-	5(33.3)	15(41.7)	2(20.0)	4(36.4)	1(12.5)
- ใช้นานๆครั้ง	34	2(100.0)	-	-	6(18.2)	1(8.3)	5(19.2)	1(25.0)	3(13.6)	-	2(13.3)	7(19.4)	2(20.0)	2(18.2)	3(37.5)
- ไม่เคยใช้	21	-	-	3(100.0)	3(9.1)	1(8.3)	3(11.5)	1(25.0)	4(18.2)	-	-	1(2.8)	-	1(9.1)	4(50.0)
- รวม	184	2(100.0)	1(100.0)	3(100.0)	33(100.0)	12(100.0)	26(100.0)	4(100.0)	22(100.0)	1(100.0)	15(100.0)	36(100.0)	10(100.0)	11(100.0)	8(100.0)
● ระยะเวลาทำงานในอาคาร															
- < 1 ปี	71	1(33.3)	-	5(35.7)	16(50.0)	3(27.3)	2(7.4)	-	7(33.3)	1(50.0)	5(35.7)	10(25.0)	3(25.0)	3(25.0)	15(35.7)
- 1-3 ปี	54	-	3(100.0)	-	9(28.1)	2(18.2)	5(18.5)	-	9(42.9)	-	4(28.6)	5(12.5)	4(33.3)	2(16.7)	11(26.2)
- 4-7 ปี	80	2(66.7)	-	5(35.7)	6(18.8)	6(54.5)	13(48.2)	2(50.0)	3(14.3)	1(50.0)	4(28.6)	16(40.0)	3(25.0)	6(50.0)	13(31.0)
- ≥ 8 ปี	32	-	-	4(28.6)	1(3.1)	-	7(25.9)	2(50.0)	2(9.5)	-	1(7.1)	9(22.5)	2(16.7)	1(8.3)	3(7.1)
- รวม	237	3(100.0)	3(100.0)	14(100.0)	32(100.0)	11(100.0)	27(100.0)	4(100.0)	21(100.0)	2(100.0)	14(100.0)	40(100.0)	12(100.0)	12(100.0)	42(100.0)
● อาชีพเสริม															
- ไม่มี	220	3(100.0)	1(33.3)	13(86.7)	35(100.0)	11(84.6)	24(88.9)	2(50.0)	17(70.8)	2(100.0)	14(93.3)	39(92.9)	14(100.0)	12(100.0)	33(75.0)
- มี	33	-	2(66.7)	2(13.3)	-	2(15.4)	3(11.1)	2(50.0)	7(29.2)	-	1(6.7)	3(7.1)	-	-	11(25.0)
- รวม	253	3(100.0)	3(100.0)	15(100.0)	35(100.0)	13(100.0)	27(100.0)	4(100.0)	24(100.0)	2(100.0)	15(100.0)	42(100.0)	14(100.0)	12(100.0)	44(100.0)

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัย จำแนกตามชั้น (N = 253 คน) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป ของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ที่ตอบ	สัดส่วนในแต่ละชั้นที่ศึกษา (ร้อยละ)													
		3	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
● ประเภทอาชีพเสริม															
- งานในสถานพยาบาล	14	-	1(50.0)	-	-	-	1(100.0)	6(100.0)	1(100.0)	-	1(100.0)	-	-	-	5(71.4)
- ค้าขาย	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(100.0)	-	-	-
- สอนพิเศษ	3	-	-	-	2(100.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(14.3)
- บริษัทเอกชน/ธุรกิจ	2	-	1(50.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(14.3)
- รวม	21	-	2(100.0)	-	2(100.0)	-	1(100.0)	6(100.0)	1(100.0)	-	1(100.0)	2(100.0)	-	-	7(100.0)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้านข้อมูลสุขภาพ ดังตารางที่ 4.5 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ยังสูบบุหรี่หรือคิดเป็นร้อยละ 1.98 เคยสูบบุหรี่แต่ปัจจุบันเลิกแล้ว และไม่เคยสูบบุหรี่ คิดเป็นร้อยละ 3.97 และ 94.05 ตามลำดับ ด้านประวัติโรคในกลุ่มภูมิแพ้ พบว่าเคยมีประวัติเป็นโรคหอบหืด คิดเป็นร้อยละ 20.24 ยังมีอาการใน 12 เดือนที่ผ่านมาคิดเป็นร้อยละ 72.34 มีประวัติเป็นโรคเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ คิดเป็นร้อยละ 55.95 ยังมีอาการใน 12 เดือนที่ผ่านมาคิดเป็นร้อยละ 87.94 เป็นร่วมกับอาการทางตาคิดเป็นร้อยละ 57.45 และประวัติเป็นโรคผื่นผิวหนังอักเสบคิดเป็นร้อยละ 12.75 ยังมีอาการใน 12 เดือนที่ผ่านมาคิดเป็นร้อยละ 75.00 เป็นบริเวณ eczema area (ข้อพับของข้อศอก ด้านหลังหัวเข่า ด้านหน้าของข้อเท้า เป็นต้น) คิดเป็นร้อยละ 75.00 โดยบุคลากรเหล่านี้เคยได้รับการวินิจฉัยเป็นภูมิแพ้โดยแพทย์เรียงประเภทจากมากไปน้อยดังนี้ เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้คิดเป็นร้อยละ 49.25 ผื่นผิวหนังอักเสบคิดเป็นร้อยละ 34.33 ไช้น้ำส้ออักเสบคิดเป็นร้อยละ 17.91 หอบหืดและอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 16.42 เท่ากัน และริดสีดวงจมูกคิดเป็นร้อยละ 2.98 กลุ่มตัวอย่างเคยได้รับการรักษาโรคภูมิแพ้โดยแพทย์คิดเป็นร้อยละ 31.75 ด้วยวิธีการรักษาเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ รับประทานยาคิดเป็นร้อยละ 81.67 รับประทานยาร่วมกับพ่นยาคิดเป็นร้อยละ 8.33 พ่นยาคิดเป็นร้อยละ 6.67 รับประทานยาร่วมกับผ่าตัดคิดเป็นร้อยละ 1.67 และใช้ยาประเภททาคิดเป็นร้อยละ 1.67 กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 11.51 เคยทดสอบสารก่อภูมิแพ้ และมีผลการทดสอบเป็นบวกคิดเป็นร้อยละ 51.85 เป็นผลบวกต่อสารก่อภูมิแพ้ 1 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 36.36 ผลบวก 2 ชนิด และ 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 27.27 และผลบวก 4 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 9.09 โดยชนิดสารที่ทดสอบได้ผลบวก มากสุด 3 อันดับแรกได้แก่ ไรฝุ่น แมลงสาบ และขนแมวหรือสุนัข กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 28.17 มีอาการภูมิแพ้ก่อนหรือย้ายเข้าทำงานในอาคาร และมีประวัติครอบครัวเป็นภูมิแพ้คิดเป็นร้อยละ 32.94 ในด้านโรคประจำตัวอื่น ๆ พบว่ามีเพียงร้อยละ 17.39 ที่มีโรคประจำตัว โดยส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ภาวะอาหารอักเสบ และปวดศีรษะหรือปวดศีรษะไม่เกรน และเมื่อสอบถามถึงความต้องการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง พบว่า ร้อยละ 61.90 มีความต้องการในการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง

ด้านสิ่งแวดล้อมสถานที่ทำงาน ดังตารางที่ 4.6 พบว่าร้อยละ 96.03 มีเครื่องปรับอากาศที่จ่ายจากส่วนกลาง ส่วนใหญ่ไม่ทราบความถี่ในการทำความสะอาด (ร้อยละ 78.10) และทำความสะอาดนานๆ ครั้ง (ร้อยละ 14.05) มีเพียงร้อยละ 7.85 ที่ทำความสะอาดเป็นประจำทุก 6 เดือน และพบว่ามีเพียงร้อยละ 18.25 ที่มีเครื่องปรับอากาศชนิดติดห้อง ซึ่งความถี่ในการทำความสะอาดเป็นประจำทุก 6 เดือน คิดเป็นร้อยละ 17.39 ทำความสะอาดนานๆ ครั้ง และไม่ทราบ คิดเป็นร้อยละ 21.74 และ 60.87 ตามลำดับ โดยมีเพียงร้อยละ 20.63 เท่านั้นที่มีเครื่องดูดความชื้นในที่ทำงาน ด้านศักยภาพแหล่งปนเปื้อนของเชื้อราบริเวณสถานที่ทำงาน พบว่ามีเชื้อราบนผ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้และหรือกำแพง คิดเป็นร้อยละ 68.38 กลิ่นอับ

ขึ้น คิดเป็นร้อยละ 46.64 จุดเปียกซ้ำๆและน้ำรั่วซึม คิดเป็นร้อยละ 55.56 มีประวัติการรั่วซึมของน้ำ หรือ น้ำท่วมภายในที่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 54.18 และพบฝ้าจากไอน้ำที่ด้านในกระจกหน้าต่าง และ/หรือบน ผนังวัสดุที่เย็นเป็นประจำ คิดเป็นร้อยละ 24.60 มีการปนเปื้อนบริเวณสถานที่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 7.60 และมีประวัติพรมเปียกจากการทำน้ำหก และ/หรือการรั่วซึมของน้ำ คิดเป็นร้อยละ 33.33



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (N = 253 คน)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละของข้อมูล
● สุขบุหรี (n = 252) *		
- ไม่สุข	237	94.05
- เคยสุข แต่เลิกแล้ว	10	3.97
- ยังสุขอยู่	5	1.98
● ประวัติโรคในกลุ่มภูมิแพ้		
โรคหอบหืด (n = 252) *		
- ไม่มี	189	75.00
- ไม่ทราบ	12	4.76
- มี	51	20.24
- อาการใน 12เดือนที่ผ่านมา (n = 47)	34	72.34
โรคเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (n = 252) *		
- ไม่มี	105	41.67
- ไม่ทราบ	6	2.38
- มี	141	55.95
- อาการใน 12เดือนที่ผ่านมา (n = 141)	124	87.94
- เป็นร่วมกับอาการทางตา (n = 141)	81	57.45
โรคผื่นผิวหนังอักเสบ (n = 251) *		
- ไม่มี	217	86.45
- ไม่ทราบ	2	0.80
- มี	32	12.75
- เป็นใน 12เดือนที่ผ่านมา (n = 32)	24	75.00
- เป็นบริเวณ eczema area (ข้อพับของข้อศอก , ด้านหลังหัวเข่า , ด้านหน้าของข้อเท้า เป็นต้น) (n = 32)	24	75.00
● วินิจฉัยเป็นภูมิแพ้ โดยแพทย์ (n = 253)		
- ไม่เคย	174	68.77
- ไม่ทราบ	12	4.74
- เคย	67	26.48

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาจำนวน 253 คน (ต่อ)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละของข้อมูล
ประเภทของภูมิแพ้ (n = 67)		
- หอบหืด	11	16.42
- เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้	33	49.25
- ผื่นแพ้ผิวหนังอักเสบ	23	34.33
- ริดสีดวงจมูก	2	2.98
- ไส้ลมอักเสบ	12	17.91
- อื่นๆ	11	16.42
● รักษาโรคภูมิแพ้ โดยแพทย์ (n = 252)		
- ไม่เคย	172	68.25
- เคย	80	31.75
รักษาโดยวิธี (n = 60)		
- รับประทานยา	49	81.67
- รับประทานยา ร่วมกับพ่นยา	5	8.33
- รับประทานยา ร่วมกับผ่าตัด	1	1.67
- พ่นยา	4	6.67
- ทายา	1	1.67
● ทดสอบสารก่อภูมิแพ้ (n = 252)		
- ไม่เคย	222	88.10
- ไม่ทราบ	1	0.40
- เคย	29	11.51
ผลการทดสอบ (n = 27)		
- ผลลบ	13	48.15
- ผลบวก	14	51.85
ผลบวกต่อสารก่อภูมิแพ้ (n = 11)		
- 1 ชนิด	4	36.36
- 2 ชนิด	3	27.27
- 3 ชนิด	3	27.27
- 4 ชนิด	1	9.09

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาจำนวน 253 คน (ต่อ)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละของข้อมูล
ชนิดของสารก่อภูมิแพ้ (n = 11)		
- ไรฝุ่น	6	54.54
- แมลงสาบ	4	36.36
- ขนแมว หรือสุนัข	4	36.36
- เชื้อรา	2	18.18
- หญ้า หรือละอองเกสร	2	18.18
- อื่นๆ	3	27.27
● อาการภูมิแพ้ ก่อนย้าย/เข้าทำงานในอาคาร (n = 252)		
- ไม่มี	137	54.36
- ไม่ทราบ	44	17.46
- มี	71	28.17
● ประวัติครอบครัวเป็นภูมิแพ้ (n = 252)		
- ไม่มี	131	51.98
- ไม่ทราบ	38	15.08
- มี	83	32.94
● โรคประจำตัวอื่นๆ (n = 253)		
- ไม่มี	184	72.73
- ไม่ทราบ	25	9.88
- มี	44	17.39
ประเภทของโรคประจำตัว (n = 37)		
- โรคกระดูกและข้อ	3	8.11
- โรคไตเรื้อรัง	5	13.51
- เบาหวาน	3	8.11
- ภาวะอาหารอ้วน	8	21.62
- ปวดศีรษะหรือปวดศีรษะไมเกรน	6	16.22
- ความดันโลหิตสูง	8	21.62
- โรคอื่นๆ	5	13.51

หมายเหตุ : มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาจำนวน 253 คน (ต่อ)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละของข้อมูล
● ทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง (n = 252) [*]		
- ยินดี	156	61.90
- ไม่ยินดี	96	38.10

หมายเหตุ : ^{*} มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (N = 253 คน)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละของข้อมูล
● เครื่องปรับอากาศที่จ่ายจากส่วนกลาง (n = 252) [*]		
- ไม่มี	5	1.98
- ไม่ทราบ	5	1.98
- มี	242	96.03
ความถี่ในการทำความสะอาด (n = 242) [*]		
- นานๆครั้ง	34	14.05
- ไม่ทราบ	189	78.10
- เป็นประจำทุก 6 เดือน	19	7.85
● เครื่องปรับอากาศชนิดติดห้อง (n = 252) [*]		
- ไม่มี	176	69.84
- ไม่ทราบ	30	11.90
- มี	46	18.25
ความถี่ในการทำความสะอาด (n = 46)		
- นานๆครั้ง	10	21.74
- ไม่ทราบ	28	60.87
- เป็นประจำทุก 6 เดือน	8	17.39
● เครื่องดูดความชื้นในที่ทำงาน (n = 252) [*]		
- ไม่มี	127	50.40
- ไม่ทราบ	73	28.97
- มี	52	20.63

หมายเหตุ : ^{*} มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (N = 253 คน) (ต่อ)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละของข้อมูล
● เชื้อราบนผ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และ/หรือกำแพง (n = 253)		
- ไม่มี	50	19.76
- ไม่ทราบ	30	11.86
- มี	173	68.38
● กลิ่นอับชื้นบริเวณที่ทำงาน (n = 253)		
- ไม่มี	107	42.29
- ไม่ทราบ	28	11.07
- มี	118	46.64
● จุดเปียกชื้นๆและน้ำรั่วซึมในบริเวณที่ทำงาน(n = 252) *		
- ไม่มี	84	33.33
- ไม่ทราบ	28	11.11
- มี	140	55.56
● ประวัติการรั่วซึมของน้ำ หรือน้ำท่วม ภายในที่ทำงาน (n = 251) *		
- ไม่มี	66	26.29
- ไม่ทราบ	49	19.52
- มี	136	54.18
● ฝ้าจากไอน้ำที่ด้านในกระจกหน้าต่าง /บนผิววัสดุที่เย็น (n = 252) *		
- เห็นนานๆครั้ง ไม่เห็น	132	52.38
- ไม่ทราบ	58	23.02
- เห็นเป็นประจำ	62	24.60
● ปูพรมบริเวณที่ทำงาน (n = 250) *		
- ไม่มี	229	91.60
- ไม่ทราบ	2	0.80
- มี	19	7.60
พรมเปียกจากการทำน้ำหก และ/หรือการรั่วซึมของน้ำ (n = 18)		
- ไม่มี	7	38.89
- ไม่ทราบ	5	27.78
- มี	6	33.33

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

3. ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคาร

เมื่อนำเกณฑ์การวินิจฉัยเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานภายในอาคาร ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มาพิจารณา ผู้ที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ต้องประกอบด้วยเกณฑ์ ทั้ง 2 ข้อรวมกัน ซึ่งได้ปรับปรุงมาจาก International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC)⁽¹¹⁾ คือ

1. มีอาการเข้าได้กับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ คัดจมูก จาม น้ำมูกใส หรือคันจมูก โดยไม่เป็นไข้หวัด หรือไข้หวัดใหญ่
2. มีอาการเหล่านี้ ใน 12 เดือนที่ผ่านมา

จากจำนวนประชากรตัวอย่างทั้งหมด 253 คน มีตัวอย่างจำนวน 1 คน ที่ไม่ตอบข้อคำถามส่วนสำคัญในการวินิจฉัยเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ จึงทำการคัดออกจากประชากรตัวอย่าง ทำให้เหลือประชากรตัวอย่างทั้งสิ้น 252 คน พบว่ามีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 111 คน ที่ไม่มีประวัติเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ และ 141 คน ที่มีประวัติเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ในจำนวน 141 คน มี 124 คน ที่ยังมีอาการใน 12 เดือนที่ผ่านมา ดังนั้นเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ทั้ง 2 ข้อรวมกัน⁽¹¹⁾ พบว่า จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ มีจำนวนทั้งสิ้น 124 คน และเคยมีประวัติเป็นภูมิแพ้มีจำนวนทั้งสิ้น 17 คน รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (N = 252 คน)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้	111	44.05
กลุ่มตัวอย่างที่มีประวัติอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้	141	55.95
• ยังมีอาการใน 12 เดือนที่ผ่านมา	124	49.21
ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่วินิจฉัยว่าเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้	124	49.21
• ตัวอย่างที่เคยมีประวัติเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้	17	6.75

นอกจากนี้สภาวะแวดล้อมต่างๆที่สามารถร่วมทำให้เกิดอาการทางจมูก ได้แก่ การสัมผัสผัสดอกาศ ร้อนหรือเย็น ก่อนหรือหลังฝนตก สัมผัสฝุ่น และสัมผัสสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน แสดงในตารางที่ 4.8 พบว่ากลุ่ม

ตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ที่เผชิญกับสภาวะแวดล้อมต่างๆเหล่านี้ มีสัดส่วนการเกิดอาการทางจมูกเป็น 1.35 ถึง 1.58 เท่าของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โดยมีอาการเมื่อสัมผัสอากาศร้อนหรือเย็น คิดเป็นร้อยละ 79.84 ก่อนหรือหลังฝนตก คิดเป็นร้อยละ 31.45 สัมผัสกับฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 79.84 และสัมผัสสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน คิดเป็นร้อยละ 31.45 เมื่อพิจารณาถึงความถี่ของอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้พบสัดส่วนของกลุ่มที่มีความถี่ของอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 ถึง 3 วันต่อสัปดาห์ ต่อกลุ่มที่มีความถี่น้อยกว่า 1 ถึง 3 วันต่อสัปดาห์ อยู่ในช่วง 1.11 ถึง 1.36

ด้านความถี่ในการเป็นไข้หวัด ใน 1 เดือนที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ มีความถี่ในการเป็นไข้หวัด น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 91.94 และมากกว่า 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 8.06 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ มีความถี่ในการเป็นไข้หวัด น้อยกว่า 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 96.80 และมากกว่า 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.20 เมื่อพิจารณาความถี่ของอาการทางจมูกในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ พบว่ากลุ่มที่มีความถี่ของอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่น้อยกว่า 1 ถึง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นไข้หวัด น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 98.24 และมากกว่า 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 1.75 ส่วนกลุ่มที่มีความถี่ของอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 ถึง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นไข้หวัดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 86.57 และมากกว่า 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 13.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 แสดงความแตกต่างของความถี่อาการทางจมูกในสภาวะแวดล้อมต่างๆ และความถี่ของไข้หวัด ในกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา

ประเภทของกลุ่มตัวอย่าง	สภาวะแวดล้อมต่างๆ								ความถี่ของไข้หวัด		
	อากาศร้อน / เย็น		ก่อน / หลังฝนตก		สัมผัสฝุ่น		สัมผัสสารเคมี ที่มีกลิ่นฉุน		ใน 1 เดือนที่ผ่านมา		
	จำนวน ที่ตอบ	คนที่มีอาการ (ร้อยละ)	จำนวน ที่ตอบ	คนที่มีอาการ (ร้อยละ)	จำนวน ที่ตอบ	คนที่มีอาการ (ร้อยละ)	จำนวน ที่ตอบ	คนที่มีอาการ (ร้อยละ)	จำนวน ที่ตอบ	≤ 2 ครั้ง	> 2 ครั้ง
● ตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้	124	99 (79.84)	124	39 (31.45)	124	99 (79.84)	124	39 (31.45)	124	114 (91.94)	10 (8.06)
- อาการทางจมูก < 1-3 วันต่อสัปดาห์	57	42 (73.68)	57	15 (26.32)	57	46 (80.70)	57	29 (50.88)	57	56 (98.24)	1 (1.75)
- อาการทางจมูก ≥ 1-3 วันต่อสัปดาห์	67	57 (85.07)	67	24 (35.82)	67	62 (92.54)	67	38 (56.72)	67	58 (86.57)	9 (13.43)
● ตัวอย่างที่ไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้	127	75 (59.06)	126	25 (19.84)	127	75 (59.06)	126	25 (19.84)	125	121 (96.80)	4 (3.20)
- อาการทางจมูก < 1-3 วันต่อสัปดาห์	113	68 (60.18)	112	21 (18.75)	113	74 (65.49)	112	46 (41.07)	111	110 (99.10)	1 (0.90)
- อาการทางจมูก ≥ 1-3 วันต่อสัปดาห์	14	7 (50.00)	14	4 (28.57)	14	12 (85.71)	14	9 (64.28)	14	11 (78.57)	3 (21.43)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ภายใน 1 เดือนที่ผ่านมา

เมื่อสอบถามเกี่ยวกับอาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ที่ปรากฏเฉพาะ หรือเป็นมากขึ้นในสถานที่ทำงาน และมีความถี่ในการเกิดอาการในช่วงเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ จำนวน 124 คน พบว่าอาการต่างๆทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ที่ปรากฏเฉพาะ หรือมีอาการมากในสถานที่ทำงาน และมีความถี่ในการเกิดอาการมากกว่าหรือเท่ากับ 1-3 วันต่อสัปดาห์ เรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ คัดจมูก (ร้อยละ 18.89) คัดหรือแน่นจมูก (ร้อยละ 16.13) น้ำมูกใสๆไหล (ร้อยละ 15.00) และจามบ่อยๆ (ร้อยละ 11.76) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงความแตกต่างของความถี่ในการเกิดอาการทางจมูกต่างๆของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ที่ปรากฏเฉพาะ หรือมีอาการมากขึ้นในสถานที่ทำงาน

อาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้	จำนวนความถี่อาการทางจมูก (ร้อยละ)			
	ไม่มีอาการ	1-3 วัน/เดือน	1-3 วัน/สัปดาห์	เกือบทุกวัน
มีอาการเฉพาะที่ทำงาน หรือเป็นที่ทำงานมากกว่าที่บ้าน				
• อาการ คัดจมูก (n = 90)	54(60.00)	19(21.11)	10(11.11)	7(7.78)
				17(18.89)
• อาการ น้ำมูกใสๆไหล (n =100)	63(63.00)	22(22.00)	10(10.00)	5(5.00)
				15(15.00)
• อาการ คัด หรือแน่นจมูก (n = 93)	58(62.37)	20(21.50)	11(11.83)	4(4.30)
				15(16.13)
• อาการ จามบ่อยๆ (n = 102)	69(67.65)	21(20.59)	7(6.86)	5(4.90)
				12(11.76)

เมื่อนำเกณฑ์การวินิจฉัยเยื่อจมูกอักเสบที่เกิดขึ้นในอาคาร ในการศึกษาครั้งนี้มาพิจารณา กลุ่มตัวอย่างที่ถูกระบุว่าเป็นเยื่อจมูกอักเสบที่เกิดขึ้นในอาคารนั้นต้องประกอบด้วยเกณฑ์ทั้ง 4 ข้อรวมกัน คือ

1. ถูกวินิจฉัยว่าเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้⁽¹¹⁾
2. อาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ใน 1 เดือนที่ผ่านมา มีเพียง 1 อาการ ที่มีความถี่ในการเกิดมากกว่าหรือเท่ากับ 1-3 วันต่อสัปดาห์⁽²⁰⁾

3. ความสัมพันธ์กับสถานที่ทำงาน อาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ต้องเกิดขึ้นเฉพาะที่ทำงาน หรือเป็นที่ทำงานมากกว่าที่บ้าน⁽²⁰⁾
4. มีการคัดแยก ใช้น้ำที่สดที่เกิดขึ้น มากกว่า 2 ครั้ง ใน 1 เดือนที่ผ่านมามากกว่า และไม่มีวินิจฉัยว่าเป็นเยื่อจมูกอักเสบที่เกิดขึ้นในอาคาร⁽¹¹⁾

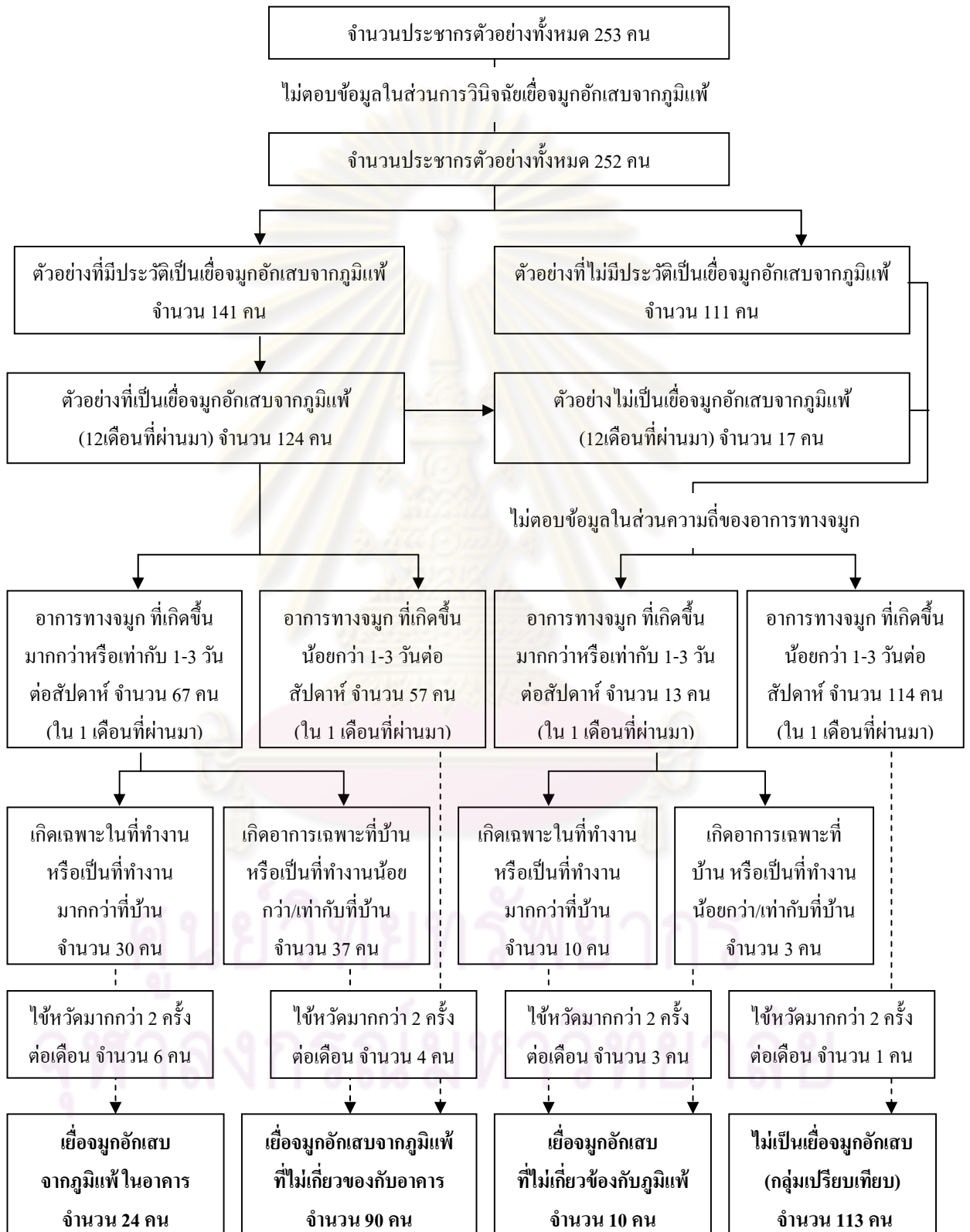
เมื่อพิจารณาโดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยดังกล่าวข้างต้น รายละเอียดดังภาพที่ 4.2 พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้จำนวนทั้งสิ้น 128 คน และมีกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ที่ตอบแบบสอบถามแล้วมีความถี่อาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้มากกว่าหรือเท่ากับ 1-3 วันต่อสัปดาห์ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา มีจำนวน 67 คนจาก 124 คน

ในจำนวนนี้พบว่า อาการดังกล่าวเกิดขึ้นที่ทำงานน้อยกว่าหรือเท่ากับที่บ้านหรือเกิดขึ้นเฉพาะที่บ้านจำนวน 37 คน และเกิดเฉพาะที่ทำงาน หรือเป็นที่ทำงานมากกว่าที่บ้านมีจำนวน 30 คน ในจำนวน 30 คน มีตัวอย่าง 6 คนที่เป็นใช้น้ำที่สดมากกว่า 2 ครั้งต่อเดือน ดังนั้น เมื่อคัดแยกตัวอย่างที่มีเป็นใช้น้ำที่สดมากกว่า 2 ครั้งต่อเดือนออกไป พบว่า มีตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารทั้งสิ้น 24 คน

ดังนั้นในภาพรวมของอาคาร พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 137 คนที่เป็นใช้น้ำที่สดน้อยกว่า หรือเท่ากับ 2 ครั้งใน 1 เดือนที่ผ่านมา โดย 24 คนถูกวินิจฉัยว่าเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร และ 113 คนไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบ คิดเป็นอัตราส่วน 1 ต่อ 4.71 และเมื่อจำแนกตามรายชั้น รายละเอียดดังตารางที่ 4.10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการวินิจฉัยเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาวิจัย



ตารางที่ 4.10 แสดงความชุกของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร และไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบ จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นไข้หวัดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ครั้งใน 1 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 137 คน

ชั้นในอาคาร	จำนวนบุคลากร ในชั้น	จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ)	
		เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร	ไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบ
ชั้นที่ 3	2 (1.46)	2 (7.41)	-
ชั้นที่ 6	3 (2.19)	-	3 (2.65)
ชั้นที่ 8	9 (6.57)	1 (4.17)	8 (7.08)
ชั้นที่ 9	21 (15.33)	1 (4.17)	20 (17.70)
ชั้นที่ 10	8 (5.84)	3 (8.33)	5 (4.42)
ชั้นที่ 11	13 (9.5)	1 (4.17)	12 (10.62)
ชั้นที่ 12	4 (2.92)	2 (7.41)	2 (1.77)
ชั้นที่ 13	11 (8.03)	2 (7.41)	9 (7.96)
ชั้นที่ 14	1 (0.73)	-	1 (0.88)
ชั้นที่ 15	6 (4.38)	1 (4.17)	5 (4.42)
ชั้นที่ 16	23 (16.79)	1 (4.17)	22 (19.47)
ชั้นที่ 17	4 (2.92)	1 (4.17)	3 (2.65)
ชั้นที่ 18	7 (5.11)	1 (4.17)	6 (5.31)
ชั้นที่ 19	25 (18.25)	8 (33.33)	17 (15.04)
รวมทุกชั้น	137 (100.00)	24 (100.00)	113 (100.00)

พบว่า ตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบในอาคาร ทำงานอยู่ในชั้นที่ 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, และ 19 โดยมีความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารมากที่สุดในชั้นที่ 19 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และน้อยสุดในชั้นที่ 8, 9, 11, 15, 16, 17, และ 18 คิดเป็นร้อยละ 4.17 โดยในชั้นที่ 6 และ 14 ไม่มีตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร และชั้นที่ตัวอย่างไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบเลย มีความชุกสูงสุดในชั้นที่ 16 คิดเป็นร้อยละ 19.47 และน้อยสุดในชั้นที่ 14 คิดเป็นร้อยละ 0.88

ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร รายละเอียดดังตารางที่ 4.11 พบว่า สัดส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย เท่ากับ 2 ต่อ 1 มีอายุน้อยกว่า 50 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 40-49 ปี (ร้อยละ 39.13) การศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไป ส่วนใหญ่ทำงานในอาคาร 4 ถึง 7 ปี (ร้อยละ 56.52) และน้อยกว่า 1 ปี (ร้อยละ 26.09) มีลักษณะการทำงานเป็นธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ

คิดเป็นร้อยละ 54.16 รองลงมาเป็นนักศึกษาและแพทย์ประจำบ้าน คิดเป็นร้อยละ 33.33 เป็นลักษณะงานที่ต้องสัมผัสสารเคมี ไอสารเคมี จุลชีพ หรือฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 58.33 ในรายละเอียดแต่ละประเภทของสิ่งที่สัมผัส พบสัดส่วนใกล้เคียงกันระหว่างการสัมผัสและไม่สัมผัส มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงานในระดับทุกครั้งและเกือบทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 78.57 ส่วนด้านอาชีพเสริมพบว่า ร้อยละ 91.67 ไม่มีอาชีพเสริม

ข้อมูลด้านสุขภาพของบุคลากรที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร ดังตารางที่ 4.12 พบว่าส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ หรือเคยสูบ แต่เลิกแล้ว คิดเป็นร้อยละ 87.50 มีประวัติเป็นโรคหอบหืด คิดเป็นร้อยละ 45.83 และผื่นผิวหนังอักเสบ คิดเป็นร้อยละ 16.67 เคยได้รับการวินิจฉัยเป็นภูมิแพ้โดยแพทย์ คิดเป็นร้อยละ 45.83 โดยร้อยละ 25.00 เคยทดสอบสารก่อภูมิแพ้ ให้ผลบวก 2 จาก 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.33 กลุ่มตัวอย่างมีอาการภูมิแพ้ ก่อนหรือย้ายเข้าทำงานในอาคาร คิดเป็นร้อยละ 37.50 มีประวัติครอบครัวเป็นภูมิแพ้ คิดเป็นร้อยละ 25.00 ส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัวอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 75.00 โดยกลุ่มตัวอย่างมีอาการทางจมูกเมื่อสัมผัสอากาศร้อนหรือเย็น (ร้อยละ 95.83) สัมผัสฝุ่น (ร้อยละ 91.67) สัมผัสสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน (ร้อยละ 54.17) และก่อนหรือหลังฝนตก (ร้อยละ 45.83) ตามลำดับ

ข้อมูลด้านสถานที่ทำงานของบุคลากรที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร ดังตารางที่ 4.13 พบว่าสถานที่ทำงานทั้งหมดมีเครื่องปรับอากาศที่จ่ายอากาศจากส่วนกลาง มีความถี่ในการทำความสะอาดนานๆ ครั้ง หรือไม่ทราบ คิดเป็นร้อยละ 87.50 ส่วนใหญ่ไม่มีเครื่องปรับอากาศชนิดติดห้อง (ร้อยละ 95.83) และไม่มีเครื่องดูดความชื้น (ร้อยละ 79.17) ในสถานที่ทำงานมีการพบเห็นเชื้อราบนฝ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และ/หรือกำแพง คิดเป็นร้อยละ 95.83 มีกลิ่นอับชื้น คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีจุดเปียกชื้นและน้ำรั่วซึม คิดเป็นร้อยละ 70.83 มีประวัติการรั่วซึมของน้ำ หรือน้ำท่วม คิดเป็นร้อยละ 62.50 เห็นฝ้าจากไอน้ำที่ด้านในกระจกหน้าต่าง และ/หรือบนผิววัสดุที่เย็นเป็นประจำ คิดเป็นร้อยละ 33.33 มีการบูรณะบริเวณที่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 20.83 และพบพรมเปียกจากการทำน้ำหก และ/หรือการรั่วซึมของน้ำ คิดเป็นร้อยละ 75.00

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจุ่มอัมกัเสบจากภูมิแพ้ ในอาคาร จำนวน 24 คน

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
● เพศ (n = 24)		
- ชาย	8	33.33
- หญิง	16	66.67
● อายุ (n = 23) *		
- < 30 ปี	8	34.78
- 30 -39 ปี	6	26.09
- 40- 49 ปี	9	39.13
- ≥ 50 ปี		-
● ระดับการศึกษา (n = 22) *		
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	2	9.09
- ปริญญาตรี	10	45.45
- สูงกว่าปริญญาตรี	10	45.45
● ระยะเวลาที่ทำงานในอาคาร (n = 23) *		
- < 1 ปี	6	26.09
- 1-3 ปี	3	13.04
- 4-7 ปี	13	56.52
- ≥ 8 ปี	1	4.35
● ลักษณะการทำงาน (n =24)		
- อาจารย์	2	8.33
- นักศึกษา หรือแพทย์ประจำบ้าน	8	33.33
- ธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ	13	54.16
- เทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือเจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการ	1	4.17
● ลักษณะงานที่ต้องสัมผัสสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น (n = 24)		
- ไม่มี	10	41.67
- มี	14	58.33

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.11 แสดงข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ในอาคาร จำนวน 24 คน (ต่อ)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
สัมผัสกับสารเคมี (n=14)		
- ไม่มี	7	50.00
- มี	7	50.00
สัมผัสกับไอสารเคมี (n=14)		
- ไม่มี	8	57.14
- มี	6	42.86
สัมผัสกับจุลินทรีย์ (n = 14)		
- ไม่มี	6	42.86
- มี	8	57.14
สัมผัสกับฝุ่น (n = 14)		
- ไม่มี	7	50.00
- มี	7	50.00
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงาน (n = 14)		
- ใช้ทุกครั้ง	5	35.71
- ใช้เกือบทุกครั้ง	6	42.86
- ใช้นานๆครั้ง	3	21.43
- ไม่เคยใช้	-	-
● อาชีพเสริม (n = 24)		
- ไม่มี	22	91.67
- มี	2	8.33

หมายเหตุ : มี missing data ในบางข้อคำถาม

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร
จำนวน 24 คน

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
● สูบบุหรี่ (n = 24)		
- ไม่สูบ หรือเคยสูบ แต่เลิกแล้ว	21	87.50
- ยังสูบบุหรี่	3	12.50
● ประวัติโรคในกลุ่มภูมิแพ้ (ยกเว้น โรคเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้)		
โรคหอบหืด (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	13	54.17
- มี	11	45.83
โรคผิวหนังอักเสบ (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	20	83.33
- มี	4	16.67
● วินิจฉัยเป็นภูมิแพ้ โดยแพทย์ (n = 24)		
- ไม่เคย หรือไม่ทราบ	13	54.17
- เคย	11	45.83
● ทดสอบสารก่อภูมิแพ้ (n = 24)		
- ไม่เคย หรือไม่ทราบ	18	75.00
- เคย	6	25.00
ผลการทดสอบ (n = 6)		
- ผลลบ หรือไม่ทราบ	4	66.67
- ผลบวก	2	33.33
● อาการภูมิแพ้ ก่อนย้าย/เข้าทำงานในอาคาร (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	15	62.50
- มี	9	37.50
● ประวัติครอบครัวเป็นภูมิแพ้ (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	18	75.00
- มี	6	25.00
● โรคประจำตัวอื่นๆ (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	19	79.17
- มี	5	20.83

ตารางที่ 4.12 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร จำนวน 24 คน (ต่อ)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
● อาการทางจมูก		
อากาศร้อน หรือเย็น (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	1	4.17
- มี	23	95.83
ก่อน หรือหลังฝนตก (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	13	54.17
- มี	11	45.83
สัมผัสฝุ่น (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	2	8.33
- มี	22	91.67
สัมผัสสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	11	45.83
- มี	13	54.17

ตารางที่ 4.13 แสดงข้อมูลด้านสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร จำนวน 24 คน

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
● เครื่องปรับอากาศที่จ่ายจากส่วนกลาง (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	0	-
- มี	24	100.00
ความถี่ในการทำความสะอาด (n = 24)		
- นานๆครั้ง หรือไม่ทราบ	21	87.50
- เป็นประจำทุก 6 เดือน	3	12.50
● เครื่องปรับอากาศชนิดติดตั้ง (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	23	95.83
- มี	1	4.17

ตารางที่ 4.13 แสดงข้อมูลด้านสถานที่ทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยื่อจุ่มอักษะจากภูมิแพ้ในอาคาร จำนวน 24 คน (ต่อ)

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนที่ตอบ (คน)	ร้อยละ
ความถี่ในการทำความสะอาด (n = 1)		
- นานๆครั้ง หรือไม่ทราบ	1	100.00
- เป็นประจำทุก 6 เดือน	0	-
● เครื่องดูดความชื้น ในที่ทำงาน (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	19	79.17
- มี	5	20.83
● เชื้อราบนผ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และ/หรือกำแพง (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	1	4.17
- มี	23	95.83
● กลิ่นอับชื้นบริเวณที่ทำงาน (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	8	33.33
- มี	16	66.67
● จุดเปียกชื้นๆและน้ำรั่วซึมในบริเวณที่ทำงาน (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	7	29.17
- มี	17	70.83
● ประวัติการรั่วซึมของน้ำ หรือน้ำท่วม ภายในอาคารที่ทำงาน (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	9	37.50
- มี	15	62.50
● ฝ้าจากไอน้ำที่ด้านในกระจกหน้าต่าง และ/หรือบนผิววัสดุ ที่เย็น บริเวณที่ทำงาน (n = 24)		
- เห็นนานๆครั้ง ไม่เห็น หรือไม่ทราบ	16	66.67
- เห็นเป็นประจำ	8	33.33
● ปูพรมบริเวณที่ทำงาน (n = 24)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	19	79.17
- มี	5	20.83
พรมเปียกจากการทำน้ำหก และ/หรือการรั่วซึมของน้ำ (n = 4)		
- ไม่มี หรือไม่ทราบ	1	25.00
- มี	3	75.00

5. ปริมาณเชื้อราในอากาศ ในอาคาร และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

จากจำนวนห้องทั้งหมด 345 ห้องภายในอาคาร ทำการสุ่มเลือกห้องตัวอย่างมาศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องและความถี่ของเชื้อราในอากาศในอาคาร โดยเริ่มจาก แบ่งประเภทห้องออกเป็น 2 ประเภทคือ ห้องที่มีบุคลากรทำงานประจำ (ประเภท A) และห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงานประจำ(ประเภท B) และทำการสุ่มอย่างง่ายมา 61 ห้อง (ห้องที่มีบุคลากรทำงานประจำ 40 ห้อง และห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงานประจำ 21 ห้อง)

รายละเอียดข้อมูลของห้องตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.14 พบว่า เป็นห้องที่มีบุคลากรทำงานประจำ(ประเภท A) คิดเป็นร้อยละ 65.57 และห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงานประจำ(ประเภท B) คิดเป็นร้อยละ 34.43 โดยห้องประเภท A ส่วนใหญ่เป็นห้องพักอาจารย์ และห้องพักแพทย์ประจำบ้าน ห้องประเภท B ส่วนใหญ่เป็นห้องจัดการอากาศและห้องเก็บของ ห้องประเภท A มีบุคลากรทำงานในห้องจำนวน 5 ถึง 9 คน คิดเป็นร้อยละ 37.04 , 2 ถึง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33, 1 คน คิดเป็นร้อยละ 25.92, และมากกว่าหรือเท่ากับ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 3.70

ศักยภาพของแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในสถานที่ทำงาน มีการพบเห็นเชื้อรา คิดเป็นร้อยละ 40.98 ส่วนใหญ่เป็นการพบเห็น 1 จุด (ร้อยละ 44.00) มีการพบเห็นแหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือ วัสดุที่เสียหายจากน้ำ คิดเป็นร้อยละ 32.79 ส่วนใหญ่เป็นการพบ 1 จุด (ร้อยละ 85.00) มีการพบเห็นหยดน้ำจากการกลั่นตัวไอน้ำจากไอน้ำ คิดเป็นร้อยละ 1.64 และมีกลิ่นขึ้นในสถานที่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 11.48

ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ พบว่า ไม่มีเพื่อนร่วมงานที่สูบบุหรี่ภายในสถานที่ทำงาน มีการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน ที่สามารถปล่อยแก๊สหรือฟุ้ง คิดเป็นร้อยละ 6.56 โดยร้อยละ 50 ของอุปกรณ์เหล่านั้นมีช่องระบายอากาศเฉพาะ และมีช่องระบายอากาศสู่นอกอาคารโดยตรง ไม่มีเฟอร์นิเจอร์ ตกแต่ง พรม หรืออื่นๆ ที่มีกลิ่นที่สามารถรับสัมผัสได้ มีการใช้ผงซักฟอก สารกำจัดแมลง หรือสารเคมีใดๆ ในสถานที่ทำงานคิดเป็นร้อยละ 16.39 และมีเพียงร้อยละ 1.64 ที่มีพรมในสถานที่ทำงาน ซึ่งมีการทำความสะอาดโดยการดูดฝุ่นจากพรมไม่สม่ำเสมอ

ตารางที่ 4.14 แสดงลักษณะโดยทั่วไปของห้องตัวอย่าง

ข้อมูลห้องที่เก็บตัวอย่าง	จำนวนห้อง (ห้อง)	ร้อยละ
● ประเภทห้อง (n = 61)		
- ห้องประเภทมีบุคลากรทำงาน (ประเภท A)	40	65.57
- ห้องประเภทไม่มีบุคลากรทำงาน (ประเภท B)	21	34.43
● ลักษณะการใช้งาน (n = 61)		
ห้อง ประเภท A		
- ห้องธุรการ และห้องสำนักงาน	5	8.20
- ห้องสาธิต ห้องออกกำลังกาย และห้องบรรยาย	8	13.11
- ห้องปฏิบัติการ	11	18.03
- ห้องพักอาจารย์ และห้องพักแพทย์ประจำบ้าน	16	26.23
ห้อง ประเภท B		
- ห้องจัดการอากาศ	6	9.84
- ห้องไฟฟ้า	3	4.92
- ห้องดับเพลิง	2	3.28
- ห้องเก็บของ	6	9.84
- ห้องน้ำ	4	6.56
● จำนวนบุคลากรในห้องประเภท A (ห้อง) (n = 27)		
- 1 คน	7	25.92
- 2 ถึง 4 คน	9	33.33
- 5 ถึง 9 คน	10	37.04
- มากกว่าหรือเท่ากับ 10 คน	1	3.70
● พบเห็นเชื้อรา ในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่พบ	36	59.02
- พบ	25	40.98
จำนวนจุดที่พบ (n = 25)		
- 1 จุด	11	44.00
- 2 ถึง 4 จุด	7	28.00
- 5 ถึง 9 จุด	2	8.00
- มากกว่าหรือเท่ากับ 10 จุด	5	20.00

ตารางที่ 4.14 แสดงลักษณะโดยทั่วไปของห้องตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลห้องที่เก็บตัวอย่าง	จำนวนห้อง (ห้อง)	ร้อยละ
● พบเห็นแหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือ วัสดุที่เสียหายจากน้ำ ในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่พบ	41	67.21
- พบ	20	32.79
จำนวนจุดที่พบ (n = 20)		
- 1 จุด	17	85.00
- 2 ถึง 4 จุด	3	15.00
- 5 ถึง 9 จุด	-	-
- มากกว่าหรือเท่ากับ 10 จุด	-	-
● พบเห็นหยดน้ำจากการกลั่นตัว/ฝ้าจากไอน้ำ ในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่พบ	60	98.36
- พบ	1	1.64
● มีกลิ่นขึ้น ในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่มี	54	88.52
- มี	7	11.48
● มีเพื่อนร่วมงานสูบบุหรี่ในสถานที่ทำงาน (n = 40)		
- ไม่มี	40	100.00
- มี	-	-
● มีการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน ที่สามารถปล่อยแก๊สหรือฟุ้งในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่มี	57	93.44
- มี	4	6.56
อุปกรณ์เหล่านั้นมีช่องระบายอากาศเฉพาะ		
- ไม่มี	2	50.00
- มี	2	50.00
บริเวณที่ระบายอากาศออก		
- ช่องระบายอากาศสู่อาคารโดยตรง	2	100.00
- ช่องระบายอากาศสู่ระบบปรับอากาศ	-	-

ตารางที่ 4.14 แสดงลักษณะโดยทั่วไปของห้องตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลห้องที่เก็บตัวอย่าง	จำนวนห้อง (ห้อง)	ร้อยละ
<ul style="list-style-type: none"> ● มีเฟอร์นิเจอร์ ของตกแต่ง พรม หรืออื่นๆ ที่มีกลิ่นที่สามารถรับสัมผัสได้ใน สถานที่ทำงาน (n = 61) - ไม่มี - มี 	<p>61</p> <p>-</p>	<p>100.00</p> <p>-</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● มีผงซักฟอก สารกำจัดแมลง หรือสารเคมีใดๆ ที่ใช้ในสถานที่ทำงาน (n = 61) - ไม่มี - มี 	<p>51</p> <p>10</p>	<p>83.61</p> <p>16.39</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● มีพรม ในสถานที่ทำงาน (n = 61) - ไม่มี - มี <p>ความสม่ำเสมอในการทำความสะอาดพรม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดูดฝุ่นจากพรมไม่สม่ำเสมอ - ดูดฝุ่นจากพรมสม่ำเสมอ 	<p>60</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>-</p>	<p>98.36</p> <p>1.64</p> <p>100.00</p> <p>-</p>

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อทดสอบความแตกต่างของศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราระหว่างห้อง 2 ประเภท พบว่า ไม่มีความแตกต่าง ในศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราระหว่างห้อง 2 ประเภท ($p\text{-value} > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงความแตกต่างของศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราระหว่างห้อง 2 ประเภท

ศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรา	ห้องประเภท A / B (n = 40 / 21)	p value
● พบเห็นเชื้อรา ในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่พบ	23 / 13	
- พบ	17 / 8	0.74
● พบเห็นแหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือ วัสดุที่เสียหายจากน้ำ ในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่พบ	25 / 16	
- พบ	15 / 5	0.28
● พบเห็นหยดน้ำจากการกลั่นตัว/ฝ้าจากไอน้ำ ในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่พบ	39 / 21	
- พบ	1 / 0	-
● มีกลิ่นชื้น ในสถานที่ทำงาน (n = 61)		
- ไม่มี	35 / 19	
- มี	5 / 2	1.00

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างด้วย Chi-square test

จากการตรวจวัดปริมาณเชื้อราในอากาศ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ ในห้องที่ได้รับการสุ่มเลือกตั้งแต่ชั้นที่ 2 ถึง 19 รายละเอียดดังตารางที่ 4.16 ผลโดยรวมของห้องตัวอย่างทั้งหมด พบว่า ระดับเชื้อรามีเท่ากับค่ามาตรฐาน 198 CFU/m^3 (ค่าควอร์ไทล์ที่ 1 และ 3 เท่ากับ 108 และ 278 CFU/m^3 ตามลำดับ) ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 457.19 ppm. (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 94.29 ppm.) ความชื้นสัมพัทธ์มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 35.27 % (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.28 %) และอุณหภูมิมีค่ามัธยฐานเท่ากับ $24.96 \text{ }^\circ\text{C}$ (ค่าควอร์ไทล์ที่ 1 และ 3 เท่ากับ 24.29 และ $25.64 \text{ }^\circ\text{C}$ ตามลำดับ)

ตารางที่ 4.16 แสดงผลตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องโดยรวมของห้องตัวอย่าง

ชนิดคุณภาพอากาศ	จำนวน	ค่ามัชฌิม (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) / ค่ามัธยฐาน (ควอร์ไทล์ที่ 1 - 3)	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
• เชื้อราในอากาศ [*] (CFU/m ³)	58	198 (108 -278)	30	1917
• คาร์บอนไดออกไซด์ [#] (ppm.)	61	457.19 (± 94.29)	322.00	773.31
• ความชื้นสัมพัทธ์ [#] (%)	61	35.27 (± 13.28)	8.90	72.60
• อุณหภูมิ [*] (°C)	61	24.96 (24.29-25.64)	20.42	30.45

หมายเหตุ : ^{*} กระจายตัวแบบไม่ปกติ และ [#] กระจายตัวแบบปกติ

รายละเอียดของเชื้อราในอากาศ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละชั้น ดังตารางที่ 4.17 พบว่า ปริมาณเชื้อราในอากาศสูงที่สุดที่ชั้น 5 และต่ำสุดที่ชั้น 10 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 910 และ 70 CFU/m³ ตามลำดับ ระดับคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดที่ชั้น 6 และต่ำสุดที่ชั้น 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 679.76 และ 336.13 ppm ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดที่ชั้น 11 และต่ำสุดที่ชั้น 2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 52.63 และ 14.33 % ตามลำดับ และอุณหภูมิสูงที่สุดที่ชั้น 3 และต่ำสุดที่ชั้น 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.58 และ 20.96 °C ตามลำดับ ส่วนการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ปริมาณเชื้อราในอากาศ ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ และ อุณหภูมิ ในแต่ละชั้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณารายละเอียดของเชื้อราในอากาศ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละประเภทห้อง ดัง ตารางที่ 4.18 พบว่า ปริมาณเชื้อราในห้องประเภท A และ B มีค่ามัชฌิมเท่ากับ 171 และ 215 CFU/m³ ตามลำดับ ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ของห้องประเภท A และ B มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 460.26 และ 451.34 ppm. ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ของห้องประเภท A และ B มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 32.25 และ 41.03 % ตามลำดับ และอุณหภูมิของห้องประเภท A และ B มีค่ามัชฌิมเท่ากับ 24.92 และ 25.10 °C ตามลำดับ พบความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างห้อง 2 ประเภทเพียงอย่างเดียว ($p < 0.05$)

เมื่อพิจารณาความชื้นสัมพัทธ์กับการใช้งานของห้องแต่ละประเภท พบว่า มีความแตกต่างของ ความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละประเภทการใช้งานของห้องตัวอย่าง ($p < 0.01$) และเมื่อพิจารณาแยกประเภท ห้องที่มีบุคลากรทำงาน (ห้องประเภท A) และประเภทห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงาน (ประเภท B) พบว่ามี ความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ในประเภทการใช้งานของห้องที่มีบุคลากรทำงาน เท่านั้น (ประเภท A) ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.17 แสดงผลตรวจวัดเชื้อราในอากาศ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอาคารที่เกี่ยวข้อง จำแนกตามชั้น

ชั้น	เชื้อราในอากาศ *		ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม	
	(CFU/m ³)	คาร์บอนไดออกไซด์ # (ppm)	ความชื้นสัมพัทธ์ # (%)	อุณหภูมิ ° (°C)
	ค่ามัธยฐาน (ควอร์ไทล์ที่ 1 - 3)	ค่ามัชฌิม (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	ค่ามัชฌิม (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	ค่ามัธยฐาน (ควอร์ไทล์ที่ 1 - 3)
2	285 (145 - 325)	491.87(13.46)	14.33(2.53)	27.34 (27.14 - 28.12)
3	243 (175 - 366)	421.98(45.32)	26.48(15.29)	27.58 (23.92 - 28.47)
4	225 (222 - 275)	336.13(15.43)	39.37(0.35)	20.96 (20.42 - 21.87)
5	910 (900 - 920)	458.10(20.22)	29.65(3.04)	24.64 (24.38 - 24.90)
6	90 (70 - 109)	679.76(132.31)	27.22(4.55)	27.50 (24.81 - 30.18)
7	301 (265 - 337)	417.00(5.94)	30.40(1.70)	25.03 (24.96 - 25.10)
8	205 (171 - 310)	425.72(45.77)	31.98(1.53)	22.60 (22.16 - 23.16)
9	105 (73 - 132)	533.73(103.13)	32.90(11.61)	25.14 (24.64 - 26.34)
10	70 (65 - 73)	558.45(54.75)	28.45(14.16)	25.08 (24.79 - 25.84)
11	150 (105 - 1917)	386.05(3.30)	52.63(6.08)	24.22 (23.84 - 24.30)
12	170 (133 - 305)	390.15(26.99)	50.45(8.50)	24.64 (24.10 - 24.90)
13	148 (140 - 223)	460.60(25.70)	39.27(3.28)	25.43 (25.10 - 25.84)
14	235 (50 - 285)	388.77(19.80)	40.58(2.87)	24.50 (24.43 - 25.28)
15	75 (34 - 209)	438.07(40.32)	31.13(5.23)	25.22 (25.00 - 25.79)
16	203 (90 - 400)	635.52(60.74)	35.85(27.47)	26.86 (24.87 - 29.60)
17	225 (200 - 415)	424.07(17.39)	39.33(6.00)	24.24 (23.90 - 25.24)
18	270 (250 - 390)	369.74(10.91)	40.85(20.03)	25.10 (23.91 - 27.52)
19	164 (93 - 206)	443.15(42.33)	39.49(10.95)	24.93 (24.35 - 25.22)
p value	< 0.05	< 0.001	0.053	< 0.01

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างด้วย Kruskal Wallis Test และ # ANOVA

ตารางที่ 4.18 แสดงผลตรวจวัดเชื้อราในอากาศและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง จำแนกตามประเภทห้อง

ชนิดคุณภาพอากาศ	จำนวน ห้อง A / B	ห้องประเภท A	ห้องประเภท B	p value
		ค่ามัธยฐาน(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) / ค่ามัธยฐาน(ควอร์ไทล์ที่ 1 - 3)	ค่ามัธยฐาน(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) / ค่ามัธยฐาน(ควอร์ไทล์ที่ 1 - 3)	
ปริมาณเชื้อราในอากาศ* (CFU/m ³)	40 / 18	171 (94 - 265)	215 (144 - 333)	0.160
คาร์บอนไดออกไซด์# (ppm.)	40 / 21	460.26 (± 103.29)	451.34 (± 76.25)	0.729
ความชื้นสัมพัทธ์# (%)	40 / 21	32.25 (± 11.72)	41.03 (± 14.44)	< 0.05
อุณหภูมิ* (C)	40 / 21	24.92 (24.22-25.40)	25.10 (24.34-26.36)	0.362

หมายเหตุ : * กระจายตัวแบบไม่ปกติ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างด้วย Mann-Whitney U test

กระจายตัวแบบปกติ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างด้วย t test

ตารางที่ 4.19 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ตามการใช้งานแต่ละประเภทห้อง

ประเภทการใช้งานของห้อง	จำนวน (ห้อง)	ค่ามัธยฐาน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	95%CI	p value	p value (ทั้งหมด)
A ห้องธุรการ และห้องสำนักงาน	5	30.68 (14.54)	12.62-48.74	< 0.05	< 0.01
ห้องสตูดิโอ ห้องออกกำลังกาย / ห้องบรรยาย	8	23.58 (11.44)	14.01-33.15		
ห้องปฏิบัติการ	11	29.97 (10.96)	22.60-37.34		
ห้องพักอาจารย์ / ห้องพักแพทย์ประจำบ้าน	16	38.64 (8.42)	34.16-43.13		
B ห้องจัดการอากาศ	6	38.13 (9.79)	27.86-48.40	0.376	
ห้องไฟฟ้า	3	40.40 (22.46)	-15.40-96.20		
ห้องดับเพลิง	2	61.00 (16.40)	-86.39-208.39		
ห้องเก็บของ	6	37.57 (11.48)	25.52-49.61		
ห้องน้ำ	4	41.05 (16.68)	14.50-67.60		

หมายเหตุ : ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างด้วย ANOVA

6. ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรา กับปริมาณเชื้อราในอากาศ ในอาคาร

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ดังตารางที่ 4.20 โดยความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอากาศกับระดับคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งอุณหภูมิมิมีความชันที่มากกว่า ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอากาศกับความชื้นสัมพัทธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ตารางที่ 4.20 แสดงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย	ประเภทความสัมพันธ์	ค่าคงที่ (a)	ค่าความชัน (b)
• เชื้อราในอากาศ (CFU/m ³) กับคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)	เชิงเส้นตรง	514.97	-0.59
• เชื้อราในอากาศ (CFU/m ³) กับความชื้นสัมพัทธ์ (%)	เชิงเส้นตรง	58.42	5.53
• เชื้อราในอากาศ (CFU/m ³) กับอุณหภูมิ (°C)	เชิงเส้นตรง	714.89	-18.68

ด้านความเกี่ยวข้องระหว่างระดับเชื้อราในอากาศ กับศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในสถานที่ทำงาน ได้แก่ พบเห็นเชื้อรา, แหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือ วัสดุที่เสียหายจากน้ำ, หยดน้ำจากการกลั่นตัวหรือฝ้าจากไอน้ำ, และมีกลิ่นขึ้นในสถานที่ทำงาน พบว่า ไม่มีปัจจัยใดที่มีความสัมพันธ์กับระดับเชื้อราในอากาศ ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ กับศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในสถานที่ทำงาน

ระดับปริมาณเชื้อราในอากาศ	พบเห็นเชื้อรา		แหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือ วัสดุที่เสียหายจากน้ำ		พบเห็นหยดน้ำจากการกลั่นตัวหรือฝ้าจากไอน้ำ		มีกลิ่นขึ้น	
	พบ / ไม่พบ	OR(95%CI)	พบ / ไม่พบ	OR(95%CI)	พบ / ไม่พบ	OR(95%CI)	พบ / ไม่พบ	OR(95%CI)
< 109 CFU/m ³	5 / 9	1.00	6 / 8	1.00	0 / 14	-	0 / 14	-
109 - 198 CFU/m ³	10 / 5	3.60(0.78-16.66)	4 / 11	0.48(0.10-2.30)	0 / 15	-	2 / 13	-
198 - 278 CFU/m ³	4 / 11	0.66(0.13-3.19)	5 / 10	0.67(0.15-3.01)	1 / 14	-	2 / 13	-
> 278 CFU/m ³	5 / 9	1.00(0.21-4.69)	5 / 9	0.74(0.16-3.39)	0 / 14	-	3 / 11	-

หมายเหตุ: * ใช้ ระดับ Quartiles ในการจัดแบ่งกลุ่ม, เพื่อคำนวณค่า Odds ratio

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเชื้อราในอากาศ กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ทำการตรวจวัด เนื่องจากปริมาณเชื้อราในอากาศไม่กระจายตัวแบบปกติ จึงทำการแปลงเป็น Logarithm ฐาน 10 เพื่อให้มีการกระจายตัวแบบปกติ แล้วทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอากาศกับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในสถานที่ทำงาน ดังตารางที่ 4.22 พบปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราที่สัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศโดย Pearson correlation คือ คาร์บอนไดออกไซด์ และกลิ่นขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.31 และ 0.26 ตามลำดับ ($p < 0.05$) เป็นความสัมพันธ์ระดับปานกลางในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณเชื้อราในอากาศ

เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ โดยสมการถดถอย Multiple linear regression ด้วยวิธี stepwise โดยใช้ Logarithm ฐาน 10 ของปริมาณเชื้อราเป็นตัวแปรตาม ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราเป็นตัวแปรต้น พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ คือ คาร์บอนไดออกไซด์ ($p < 0.05$) เพียงอย่างเดียว โดยมีสมการถดถอยเท่ากับ $\text{Log}_{10}(\text{ปริมาณเชื้อราในอากาศ, CFU/m}^3) = 2.76 - 0.001(\text{คาร์บอนไดออกไซด์, ppm})$

ตารางที่ 4.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ของห้องตัวอย่าง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณเชื้อราในอากาศ [$\text{Log}_{10}(\text{ปริมาณเชื้อรา, CFU/m}^3)$]	ห้องประเภททั้ง A และ B (n = 58)	
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ [*]	p value [#]
ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม		
● คาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)	-0.31	< 0.05
● ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	0.19	0.71
● อุณหภูมิ (°C)	-0.16	0.91
ศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรา		
● พบเห็นเชื้อรา	0.06	0.97
จำนวนจุดที่พบ	-0.10	0.79
● พบเห็นแหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือวัสดุที่เสียหายจากน้ำ	-0.02	0.68
จำนวนจุดที่พบ	0.06	0.56
● พบเห็นหยดน้ำจากการกลั่นตัวไอน้ำจากไอน้ำ	-0.02	0.38
● พบกลิ่นขึ้น	-0.26	0.09

หมายเหตุ : ^{*} Pearson correlation และ [#] Multiple linear regression

พิจารณาความสัมพันธ์แยกตามประเภทห้อง ดังตารางที่ 4.23

ห้องประเภทมีบุคลากรทำงาน(A) พบว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.32 ($p < 0.05$) เป็นความสัมพันธ์ระดับปานกลางในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณเชื้อราในอากาศ และเมื่อทดสอบความสัมพันธ์ โดยสมการถดถอย Multiple linear regression ด้วยวิธี stepwise โดยใช้ Logarithm ฐาน 10 ของปริมาณเชื้อราเป็นตัวแปรตาม ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราเป็นตัวแปรต้น พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ คือ คาร์บอนไดออกไซด์ ($p < 0.05$) เพียงอย่างเดียว โดยมีสมการถดถอยเท่ากับ $\text{Log}_{10}(\text{ปริมาณเชื้อราในอากาศ, CFU/m}^3) = 2.72 - 0.001(\text{คาร์บอนไดออกไซด์, ppm})$

ห้องประเภทไม่มีบุคลากรทำงาน(B) ไม่พบปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ

ตารางที่ 4.23 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องของห้องประเภท A และ B

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณเชื้อราในอากาศ [$\text{Log}_{10}(\text{ปริมาณเชื้อรา, CFU/m}^3)$]	ห้องประเภท A (n = 40)		ห้องประเภท B (n = 18)	
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ *	p value #	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ *	p value #
ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม				
● คาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)	-0.32	< 0.05	-0.21	-
● ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	0.21	0.72	0.02	-
● อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	-0.10	0.70	-0.37	-
ศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรา				
● พบเห็นเชื้อรา	0.17	0.44	-0.29	-
จำนวนจุดที่พบ	-0.17	0.45	0.14	-
● พบเห็นแหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือวัสดุที่เสียหายจากน้ำ	-0.03	0.47	-0.06	-
จำนวนจุดที่พบ	0.08	0.38	0.06	-
● พบเห็นหยดน้ำจากการกลั่นตัวไผ่จากไอน้ำ	-0.04	0.35	-	-
● พบกลิ่นขึ้น	-0.28	0.12	-0.23	-

หมายเหตุ : * Pearson correlation และ # Multiple linear regression

เมื่อพิจารณาตามจุดที่ทำการเก็บตัวอย่างเชื้อราในอากาศ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ดังตารางที่ 4.24 พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ และความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.36 ($p < 0.001$) และ 0.31 ($p < 0.01$) ตามลำดับ คาร์บอนไดออกไซด์มีความสัมพันธ์ระดับปานกลางในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณเชื้อราในอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณเชื้อราในอากาศ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ โดยสมการถดถอย Multiple linear regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ คือ คาร์บอนไดออกไซด์ ($p < 0.001$) เพียงอย่างเดียว โดยมีสมการถดถอยเท่ากับ $\text{Log}_{10}(\text{ปริมาณเชื้อราในอากาศ, CFU/m}^3) = 2.76 - 0.001(\text{คาร์บอนไดออกไซด์, ppm})$

เมื่อพิจารณาแยกตามประเภทห้องพบว่า ห้องประเภทที่มีบุคลากรทำงาน(A) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ($p < 0.01$) และความชื้นสัมพัทธ์ ($p < 0.01$) เมื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยสมการถดถอย Multiple linear regression พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ คือ คาร์บอนไดออกไซด์ ($p < 0.05$) และความชื้นสัมพัทธ์ ($p < 0.05$) ส่วนห้องประเภทที่ไม่มีบุคลากรทำงาน(B) ไม่มีปัจจัยใดที่สัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ

ตารางที่ 4.24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ณ จุดที่เก็บตัวอย่าง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณเชื้อราในอากาศ [$\text{Log}_{10}(\text{ปริมาณเชื้อรา, CFU/m}^3)$]	ค่าทางสถิติ	
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	p value [#]
ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ห้องทั้ง 2 ประเภท (n = 92)		
• คาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)	-0.36	< 0.001
• ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	0.31	0.08
• อุณหภูมิ (°C)	-0.16	0.73
ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ห้องประเภท A (n = 74)		
• คาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)	-0.373	< 0.05
• ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	0.352	< 0.05
• อุณหภูมิ (°C)	-0.126	0.23
ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ห้องประเภท B (n = 18)		
• คาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)	-0.206	-
• ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	0.017	-
• อุณหภูมิ (°C)	-0.369	-

หมายเหตุ : * Pearson correlation และ [#] Multiple linear regression

7. ความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อราในอากาศและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร

เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆระหว่างบุคลากรที่วินิจฉัยเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร จำนวน 24 คน กับกลุ่มเปรียบเทียบ สรุปได้ดังนี้

7.1 ปัจจัยด้านบุคคล และลักษณะการทำงาน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.25

- ไม่พบปัจจัยด้านบุคคล และลักษณะการทำงานใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร

7.2 ปัจจัยด้านสุขภาพ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.26

- ประวัติโรคในกลุ่มภูมิแพ้ พบว่า บุคลากรที่เคยมีประวัติเป็นโรคหอบหืด มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.001$) โดยบุคลากรที่เคยมีประวัติเป็นโรคหอบหืด มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรไม่เคยมีประวัติเป็นโรคหอบหืด 11.00 เท่า

- วินิจฉัยเป็นภูมิแพ้โดยแพทย์ พบว่า บุคลากรที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นภูมิแพ้โดยแพทย์ มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.001$) โดยบุคลากรที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นภูมิแพ้โดยแพทย์ มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่ได้รับการวินิจฉัยเป็นภูมิแพ้โดยแพทย์ 5.98 เท่า

- อาการภูมิแพ้ก่อนย้าย หรือเข้าทำงานในอาคาร พบว่า บุคลากรที่มีอาการภูมิแพ้ ก่อนย้าย หรือเข้าทำงานในอาคาร มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.01$) โดยบุคลากรที่มีอาการภูมิแพ้ ก่อนย้าย หรือเข้าทำงานในอาคาร มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่มีอาการภูมิแพ้ ก่อนย้าย หรือเข้าทำงานในอาคาร 5.51 เท่า

- อาการทางจมูกในสภาวะแวดล้อมต่างๆ พบว่า บุคลากรที่มีอาการทางจมูกเมื่อสัมผัสอากาศร้อน หรือเย็น มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p = 0.001$) โดยบุคลากรที่มีอาการทางจมูกเมื่อสัมผัสอากาศร้อน หรือเย็น มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่มีอาการทางจมูกเมื่อสัมผัสอากาศร้อน หรือเย็น 15.45 เท่า

บุคลากรที่มีอาการทางจมูกก่อน หรือหลังฝนตก มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.01$) โดยบุคลากรที่มีอาการทางจมูกก่อน หรือหลังฝนตก มีโอกาสพบ

อาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่มีอาการทางจมูกก่อน หรือหลังฝนตก 3.63 เท่า

บุคลากรที่มีอาการทางจมูกเมื่อสัมผัสฝุ่น มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.05$) โดยบุคลากรที่มีอาการทางจมูกเมื่อสัมผัสฝุ่น มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่มีอาการทางจมูกเมื่อสัมผัสฝุ่น 5.88 เท่า

7.3 ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.27

- เชื้อราบนฝ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และหรือกำแพงบริเวณที่ทำงาน พบว่า บุคลากรที่พบเชื้อราบริเวณที่ทำงาน มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p = 0.001$) โดยบุคลากรที่พบเชื้อราบริเวณที่ทำงาน มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่พบเชื้อราบริเวณที่ทำงาน 15.79 เท่า

- กลิ่นอัปชั่นบริเวณที่ทำงาน พบว่า บุคลากรที่พบกลิ่นอัปชั่นบริเวณที่ทำงาน มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.01$) โดยบุคลากรที่พบกลิ่นอัปชั่นบริเวณที่ทำงาน มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่พบกลิ่นอัปชั่นบริเวณที่ทำงาน 3.38 เท่า

- จุดเปียกชื้นๆ และน้ำรั่วซึมบริเวณที่ทำงาน พบว่า บุคลากรที่พบจุดเปียกชื้นๆ และน้ำรั่วซึมบริเวณที่ทำงาน มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.05$) โดยบุคลากรที่พบจุดเปียกชื้นๆ และน้ำรั่วซึมบริเวณที่ทำงาน มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่พบจุดเปียกชื้นๆ และน้ำรั่วซึมบริเวณที่ทำงาน 2.65 เท่า

- ปูพรมบริเวณที่ทำงาน พบว่า บุคลากรที่มีการปูพรมบริเวณที่ทำงาน มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.05$) โดยบุคลากรที่มีการปูพรมบริเวณที่ทำงาน มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร มากกว่าบุคลากรที่ไม่มีการปูพรมบริเวณที่ทำงาน 5.63 เท่า

7.4 ปริมาณเชื้อราในอากาศ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้นสัมพัทธ์ และ อุณหภูมิ (พิจารณาเฉพาะชั้นที่มีกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเปรียบเทียบปฏิบัติงาน) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.28

- พบว่าระดับอุณหภูมิ มีความสัมพันธ์กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ($p < 0.05$) โดยบุคลากรที่มีสถานที่ทำงานมีอุณหภูมิในช่วง มากกว่า 25.09°C มีโอกาสพบอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร น้อยกว่าบุคลากรที่มีสถานที่ทำงานมีอุณหภูมिन้อยกว่า 25.09°C เป็น 0.37 เท่า

ตารางที่ 4.25 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านบุคคลและลักษณะการทำงานกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร

ปัจจัยที่ศึกษา	เชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ในอาคาร / กลุ่มเปรียบเทียบ (n = 24 / 113)	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio (95%CI)	p value
ด้านบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง			
● เพศ			
- ชาย	8 / 25	1.00	
- หญิง	16 / 88	1.76 (0.68-4.59)	0.24
● อายุ*			
- < 30 ปี	8 / 53	1.00	
- 30 -39 ปี	6 / 26	0.65 (0.20-2.08)	0.48
- ≥ 40 ปี	9 / 33	0.55 (0.19-1.58)	0.26
● ระดับการศึกษา*			
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	2 / 18	1.00	
- ปริญญาตรี	10 / 62	0.69 (0.14-3.43)	0.64
- สูงกว่าปริญญาตรี	10 / 31	0.34 (0.07-1.75)	0.16
● ระยะเวลาที่ทำงานในอาคาร*			
- < 1 ปี	6 / 37	1.00	
- 1-3 ปี	3 / 24	1.30 (0.30-5.69)	0.73
- ≥ 4 ปี	14 / 48	0.56 (0.20-1.59)	0.27
ด้านลักษณะการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง			
● ลักษณะการทำงาน			
- อาจารย์ นิสิต หรือแพทย์ประจำบ้าน	10 / 43	1.00	
- งานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ	13 / 46	0.82 (0.33-2.07)	0.68
- เทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	1 / 22	5.12 (0.62-42.58)	0.70

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.25 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านบุคคลและลักษณะการทำงานกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร (ต่อ)

ปัจจัยที่ศึกษา	เชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ในอาคาร / กลุ่มเปรียบเทียบ (n = 24 / 113)	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio (95%CI)	p value
● ลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/			
จุลชีพ/ ฝุ่น			
- ไม่มี	10 / 31	1.00	
- มี	14 / 82	0.53 (0.21-1.32)	0.17
สัมผัสกับสารเคมี			
- ไม่มี	7 / 45	1.00	
- มี	7 / 35	1.29 (0.41-4.01)	0.66
สัมผัสกับไอสารเคมี			
- ไม่มี	6 / 30	1.00	
- มี	8 / 50	0.80 (0.25-2.53)	0.70
สัมผัสกับจุลชีพ			
- ไม่มี	8 / 46	1.00	
- มี	6 / 34	1.02 (0.32-3.20)	0.98
สัมผัสกับฝุ่น			
- ไม่มี	7 / 27	1.00	
- มี	7 / 53	0.51 (0.16-1.60)	0.24
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะทำงาน			
- ไม่เคยใช้ และใช้นานๆครั้ง	3 / 20	1.00	
- ใช้เกือบทุกครั้ง	6 / 26	1.54 (0.34-6.92)	0.57
- ใช้ทุกครั้ง	5 / 36	0.93 (0.20-4.28)	0.92
● อาชีพเสริม			
- ไม่มี	22 / 98	1.00	
- มี	2 / 15	0.59 (0.13-2.79)	0.49

หมายเหตุ : มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.26 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสุขภาพกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร

ปัจจัยที่ศึกษา	เชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ในอาคาร / กลุ่มเปรียบเทียบ (n = 24 / 113)	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio (95%CI)	p value
● สูบบุหรี่ [*]			
- ไม่สูบบุหรี่ และเคยสูบบุหรี่ แต่เลิกแล้ว	21 / 112	-	
- ยังสูบบุหรี่อยู่	3 / 0	-	-
● ประวัติโรคในกลุ่มภูมิแพ้ [*]			
โรคหอบหืด			
- ไม่มี และไม่ทราบ	13 / 104	1.00	
- มี	11 / 8	11.00 (3.74-32.32)	< 0.001
โรคเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้			
- ไม่มี และไม่ทราบ	0 / 99	-	
- มี	24 / 14	-	-
โรคผิวหนังหนังอักเสบ [*]			
- ไม่มี และไม่ทราบ	20 / 105	1.00	
- มี	4 / 7	3.00 (0.80-11.21)	0.12
● วินิจฉัยเป็นภูมิแพ้ โดยแพทย์			
- ไม่เคย และไม่ทราบ	13 / 99	1.00	
- เคย	11 / 14	5.98 (2.25-15.92)	< 0.001
● ผลการทดสอบสารก่อภูมิแพ้			
- ผลลบ หรือไม่ทราบ	4 / 3	-	
- ผลบวก	2 / 4	-	-
● อาการภูมิแพ้ ก่อนย้าย/เข้าทำงานในอาคาร [*]			
- ไม่มีและไม่ทราบ	15 / 101	1.00	
- มี	9 / 11	5.51 (1.96-15.50)	< 0.01
● ประวัติครอบครัวเป็นภูมิแพ้ [*]			
- ไม่มีและไม่ทราบ	18 / 83	1.00	
- มี	6 / 29	0.95 (0.34-2.63)	0.93

หมายเหตุ : ^{*} มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.26 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสุขภาพกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร (ต่อ)

ปัจจัยที่ศึกษา	เชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ในอาคาร / กลุ่มเปรียบเทียบ (n = 24 / 113)	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio (95%CI)	p value
● โรคประจำตัวอื่นๆ			
- ไม่มี และไม่ทราบ	19 / 98	1.00	
- มี	5 / 15	1.72 (0.56-5.30)	0.36
● อาการทางจมูก			
อากาศร้อน หรือเย็น *			
- ไม่มี และไม่ทราบ	1 / 45	1.00	
- มี	23 / 67	15.45 (2.01-118.50)	0.001
ก่อน หรือหลังฝนตก *			
- ไม่มี และไม่ทราบ	13 / 90	1.00	
- มี	11 / 21	3.63 (1.43-9.22)	< 0.01
สัมผัสฝุ่น *			
- ไม่มี และไม่ทราบ	2 / 39	1.00	
- มี	22 / 73	5.88 (1.31-26.31)	< 0.05
สัมผัสสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน *			
- ไม่มี และไม่ทราบ	11 / 66	1.00	
- มี	13 / 45	1.73 (0.71-4.21)	0.22

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.27 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงานกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร

ปัจจัยที่ศึกษา	เชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ในอาคาร / กลุ่มเปรียบเทียบ (n = 24 / 113)	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio (95%CI)	p value
● เครื่องปรับอากาศที่จ่ายจากส่วนกลาง *			
- ไม่มี และไม่ทราบ	0 / 6	-	
- มี	24 / 106	-	-
ความถี่ในการทำความสะอาด			
- นานๆครั้ง และไม่ทราบ	21 / 100	1.00	
- เป็นประจำทุก 6 เดือน	3 / 6	2.38 (0.55-10.29)	0.27
● เครื่องปรับอากาศชนิดติดห้อง *			
- ไม่มี และไม่ทราบ	23 / 87	1.00	
- มี	1 / 25	0.15 (0.02-1.18)	0.05
ความถี่ในการทำความสะอาด			
- นานๆครั้ง และไม่ทราบ	1 / 20	-	
- เป็นประจำทุก 6 เดือน	0 / 5	-	-
● เครื่องดูดความชื้น ในที่ทำงาน *			
- ไม่มี และไม่ทราบ	19 / 90	1.00	
- มี	5 / 22	1.08 (0.36-3.20)	0.90
● เข็มรายน้ํา หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และ/หรือ กำแพง			
- ไม่มี และไม่ทราบ	1 / 46	1.00	
- มี	23 / 67	15.79 (2.06-121.08)	0.001
● กลิ่นอับชื้นบริเวณที่ทำงาน			
- ไม่มี และไม่ทราบ	8 / 71	1.00	
- มี	16 / 42	3.38 (1.33-8.57)	< 0.01
● จุดเปียกชื้นและน้ำรั่วซึมในบริเวณที่ทำงาน			
- ไม่มี และไม่ทราบ	7 / 59	1.00	
- มี	17 / 54	2.65 (1.02-6.89)	< 0.05

หมายเหตุ : * มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.27 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงานกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร (ต่อ)

ปัจจัยที่ศึกษา	เชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ในอาคาร / กลุ่มเปรียบเทียบ (n = 24 / 113)	ค่าทางสถิติ	
		Odds ratio (95%CI)	p value
<ul style="list-style-type: none"> • ประวัติการรั่วซึมของน้ำ หรือน้ำท่วม ภายในที่ทำงาน[*] <ul style="list-style-type: none"> - ไม่มี และไม่ทราบ 9 / 54 - มี 15 / 58 		1.00	0.34
<ul style="list-style-type: none"> • ฝ้าจากไอน้ำที่ด้านในกระจกหน้าต่าง และ/หรือ บนผิววัสดุ ที่เย็น บริเวณที่ทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - เห็นนานๆครั้ง ไม่เห็น และไม่ทราบ 16 / 91 - เห็นเป็นประจำ 8 / 22 		1.00	0.14
<ul style="list-style-type: none"> • ปูพรมบริเวณที่ทำงาน[*] <ul style="list-style-type: none"> - ไม่มี และไม่ทราบ 19 / 107 - มี 5 / 5 		1.00	< 0.05
<ul style="list-style-type: none"> • พรมเปียกจากการทำน้ำหก และ/หรือการรั่วซึมของน้ำ <ul style="list-style-type: none"> - ไม่มี และไม่ทราบ 1 / 4 - มี 3 / 1 		-	-

หมายเหตุ : ^{*} มี missing data ในบางข้อคำถาม

ตารางที่ 4.28 แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (พิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่มีกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเปรียบเทียบปฏิบัติงาน) กับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร

ปัจจัยที่ศึกษา	เชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ ในอาคาร / กลุ่มเปรียบเทียบ (n = 24 / 113)		ค่าทางสถิติ	
			Odds ratio (95%CI)	p value
● ปริมาณเชื้อราในอากาศ [*]				
≤ 115.75	CFU/m ³	5 / 33	1.00	
115.75 – 167.00	CFU/m ³	11 / 38	1.49 (0.49-4.50)	0.48
167.00 – 220.00	CFU/m ³	4 / 32	0.82 (0.20-3.35)	1.00
> 220.00	CFU/m ³	4 / 10	3.30 (0.62-17.62)	0.17
● ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ [*]				
≤ 398.12	ppm.	4 / 21	1.00	
398.12 - 431.90	ppm.	4 / 11	1.91 (0.40-9.14)	0.44
431.90 – 515.45	ppm.	11 / 31	1.86 (0.52-6.64)	0.33
> 515.45	ppm.	5 / 50	0.52 (0.13-2.15)	0.45
● ความชื้นสัมพัทธ์ (ห้องประเภท A) [*]				
≤ 30.86	%	6 / 30	1.00	
30.86 – 33.08	%	3 / 34	0.44 (0.10-1.92)	0.31
33.08 – 38.65	%	10 / 25	2.00 (0.64-6.27)	0.23
> 38.65	%	5 / 24	1.04 (0.28-3.83)	1.00
● ระดับอุณหภูมิ [#]				
< 25.09	°C	16 / 48	1.00	
> 25.09	°C	8 / 65	0.37 (0.15-0.93)	< 0.05

หมายเหตุ : ^{*} ใช้ ระดับ Quartiles ในการจัดแบ่งกลุ่ม และ [#] ใช้ ค่ามัธยฐาน ในการจัดแบ่งกลุ่ม

เมื่อนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคารทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร ซึ่งมีค่า Adjusted Odds ratio ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (95%Confidence interval ไม่ครอบคลุม 1) ได้แก่ ประวัติโรคหอบหืด การพบเชื้อราบนฝ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และ/หรือกำแพง และการปูพรมบริเวณที่ทำงาน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคารเมื่อวิเคราะห์ด้วย

Multiple logistic regression

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ค่าทางสถิติ		
	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	p value
● ประวัติโรคหอบหืด	11.00 (3.74-32.32)	7.10 (1.68-29.96)	< 0.01
● วินิจฉัยเป็นภูมิแพ้ โดยแพทย์	5.98 (2.25-15.92)	3.34 (0.49-22.70)	0.22
● อาการภูมิแพ้ ก่อนย้าย/เข้าทำงานในอาคาร	5.51 (1.96-15.50)	0.88 (0.12-6.62)	0.90
● อาการทางจมูกเมื่อ สัมผัสอากาศร้อน หรือเย็น	15.45 (2.01-118.50)	4.68 (0.44-49.40)	0.20
ก่อน หรือหลังฝนตก	3.63 (1.43-9.22)	2.06 (0.54-7.81)	0.29
สัมผัสฝุ่น	5.88 (1.31-26.31)	2.28 (0.24-21.31)	0.47
● เชื้อราบนผ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และ/หรือกำแพง	15.79 (2.06-121.08)	17.08 (1.11-261.81)	< 0.05
● กลิ่นอับขึ้นบริเวณที่ทำงาน	3.38 (1.33-8.57)	3.01 (0.64-14.29)	0.17
● จุดเปียกชื้นๆและน้ำรั่วซึมในบริเวณที่ทำงาน	2.65 (1.02-6.89)	0.84 (0.18-3.97)	0.82
● ปุพรมบริเวณที่ทำงาน	5.63 (1.49-21.34)	12.46 (1.56-102.45)	< 0.05
● อุณหภูมิ มากกว่า 25.09 °C	0.37 (0.15-0.93)	0.55 (0.15-1.95)	0.35

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

โรคเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในบริเวณสถานที่ทำงาน ถือเป็นหนึ่งในโรคจากการประกอบอาชีพที่สำคัญที่ส่งผลให้คุณภาพชีวิตต่อเนื่องของคนในวัยทำงานลดลง ซึ่งปัญหาเยื่อจมูกอักเสบจากการประกอบอาชีพ (Occupational rhinitis) คิดเป็นร้อยละ 4 ของโรคระบบทางเดินหายใจ^(12, 25, 26)

ในประเทศไทย ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นภายในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ และผลกระทบของเชื้อราในอากาศกับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ของบุคลากรที่ทำงานภายในอาคาร ยังมีผู้ให้ความสนใจน้อย เนื่องจากการระบุชี้แจงความสับสน และการพิสูจน์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการดังกล่าวนั้น ทำได้ยาก และยังไม่มีความชัดเจนที่ระดับที่ปลอดภัยของปริมาณเชื้อราในอากาศต่อการเกิดอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ดังนั้นความตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากการปนเปื้อนของเชื้อราในอาคารจึงเกิดขึ้นน้อย และไม่สามารถแก้ไขปัญหการปนเปื้อนเชื้อราได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาหาขนาดของการปนเปื้อนเชื้อราในอากาศ กับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคาร เพื่อให้ทราบถึงความชุกและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร โดยรูปแบบการศึกษาเป็นแบบเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง ทำการศึกษาในอาคารอปร. คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์ซึ่งเป็นอาคารสูง 19 ชั้นที่มีระบบจัดการอากาศแบบปิด วิธีการศึกษาทำการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมทั้งทางด้านกายภาพ เช่น วัตถุประสงค์ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การเดินสำรวจสิ่งแวดล้อมทางกายภาพอื่นที่เป็นปัจจัยที่ทำให้มีการเจริญเติบโตของเชื้อรา รวมถึงการเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศเพื่อนับจำนวนโคโลนีของเชื้อราภายในห้องที่ถูกลสุ่มเลือกมาศึกษาด้วย simple stratify sampling technique with proportional allocation ซึ่งการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมได้ดำเนินการควบคู่ไปกับการส่งแบบสอบถามแบบให้ตอบด้วยตนเองแก่บุคลากรทั้งหมดที่ทำงานตั้งแต่ชั้นที่ 2 ขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 434 คน ทั้งนี้มีจำนวนผู้ที่ได้รับแบบสอบถาม 404 คน และได้รับแบบสอบถามกลับจำนวน 277 คน คิดเป็นอัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม ร้อยละ 68.56 ในจำนวนนี้มีบุคลากรที่เข้าเกณฑ์ตัวอย่างการศึกษาจำนวน 253 คน คือเป็น

บุคลากรที่ปฏิบัติงานตั้งแต่ขั้นที่ 2 ขึ้นไปและทำงานภายในอาคารมากกว่าหรือเท่ากับ 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือเต็มวันมากกว่าหรือเท่ากับ 3 วันต่อสัปดาห์

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มบุคลากรที่ศึกษา พบว่า เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 71.94 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 28.06 ส่วนใหญ่อายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 47.79 มีการศึกษาระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 54.22 โดยลักษณะงานเป็นงานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ เป็นงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี ไอสารเคมี จุลชีพ หรือฝุ่น ร้อยละ 27.27 ในจำนวนนี้ร้อยละ 55.25 เป็นงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี โดยใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะทำงาน ทุกครั้ง และเกือบทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 41.85 และ 28.26 ตามลำดับ ด้านระยะเวลาในการทำงานภายในอาคารอป. พบว่าส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในช่วง 4 ถึง 7 ปี และน้อยกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.76 และ 29.96 ตามลำดับ ด้านการประกอบอาชีพเสริมพบว่าไม่มีการประกอบอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 86.96

เยื่อจุกอ๊กเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคาร อปร. คือ บุคลากรที่มีอาการเข้าได้กับเยื่อจุกอ๊กเสบจากภูมิแพ้ ได้แก่ คัดจมูก จาม น้ำมูกใส หรือคันจมูก โดยไม่เป็นไข้หวัด หรือไข้หวัดใหญ่ และมีอาการเหล่านี้ ใน 12 เดือนที่ผ่านมา มีจำนวน 124 คน คิดเป็นอัตราชุก เท่ากับ 49.21 (124/252)

บุคลากรที่เป็นเยื่อจุกอ๊กเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร คือ บุคลากรที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นเยื่อจุกอ๊กเสบจากภูมิแพ้ มีอาการทางจมูกของเยื่อจุกอ๊กเสบจากภูมิแพ้ใน 1 เดือนที่ผ่านมา โดยความถี่ในการเกิดมากกว่าหรือเท่ากับ 1-3 วันต่อสัปดาห์ ร่วมกันมีความสัมพันธ์กับสถานที่ทำงาน และเป็นไข้หวัด ไม่มากกว่า 2 ครั้ง ใน 1 เดือนที่ผ่านมา มีจำนวน 24 คน คิดเป็นอัตราความชุก เท่ากับ 9.52 (24/252) โดยพบอัตราความชุกในเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 66.67และในเพศชายคิดเป็นร้อยละ 33.33 อัตราความชุกพบมากในช่วงอายุ 40 ถึง 49 ปี คิดเป็นร้อยละ 39.13 ช่วงอายุน้อยกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.78 และ ช่วงอายุ 30 ถึง 39 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.09 ตามลำดับ อัตราชุกในระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 9.09 ปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 45.45 เท่ากัน อัตราชุกช่วงระยะเวลาที่ทำงานในอาคารพบมากในช่วง 4 ถึง 7 ปี คิดเป็นร้อยละ 56.52 น้อยกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.09 ช่วง 1 ถึง 3 ปี คิดเป็นร้อยละ 13.04 และมากกว่าหรือเท่ากับ 8 ปี คิดเป็นร้อยละ 4.35 อัตราชุกลักษณะการทำงานส่วนใหญ่เป็นงานธุรการ สารบรรณ หรือเลขานุการ คิดเป็นร้อยละ 54.16 นิสิต หรือแพทย์ประจำบ้าน คิดเป็นร้อยละ 33.33 อาจารย์ คิดเป็นร้อยละ 8.33 และเทคนิคการแพทย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 4.17 อัตราความชุกของลักษณะงาน

ที่ต้องสัมผัสสารเคมี ไอสารเคมี จุลชีพ หรือฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 58.33 และงานที่ไม่ต้องสัมผัส คิดเป็นร้อยละ 41.67 อัตราความชุกของการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเกือบทุกครั้งคิดเป็นร้อยละ 42.86 ทุกๆครั้ง คิดเป็นร้อยละ 35.71 และใช้ นานๆครั้ง คิดเป็นร้อยละ 21.43 ส่วนด้านอัตราความชุกของอาชีพ เสริมพบว่าอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 8.33 และไม่มีอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 91.67

ในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาวิจัยระหว่างผู้ที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร กับกลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีประวัติเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ หรือเคยมีประวัติเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ แต่ไม่มีอาการใน 12 เดือนที่ผ่านมา และมีอาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นน้อยกว่า 1 ถึง 3 วันต่อสัปดาห์ ใน 1 เดือนที่ผ่านมา โดยที่ตัวอย่างนั้นต้องไม่ใช่หวัดมากกว่า 2 ครั้ง ต่อเดือน) นั้นพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ลักษณะการทำงาน สุขภาพ และสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงานที่มีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารตั้งแต่ 2 เท่าขึ้นไป หรือมีค่า odds ratio ≥ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ (ซึ่งโอกาสที่ปัจจัยดังกล่าวเกิดจากปัจจัย กวนน้อยมาก) ได้แก่

1. ปัจจัยด้านสุขภาพ คือ ประวัติเป็นโรคหอบหืด ถูกวินิจฉัยว่าเป็นภูมิแพ้โดยแพทย์ อาการภูมิแพ้ก่อนย้าย หรือเข้าทำงานในอาคาร อาการทางจมูกเมื่อสัมผัสอากาศร้อนหรือเย็นที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ก่อนหรือหลังฝนตก และเมื่อสัมผัสฝุ่น
 2. ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน คือ พบเชื้อราบนฝ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และหรือกำแพง, กลิ่นฉุน, จุดเปียกชื้นๆ และน้ำรั่วซึม, และการบูรรมบริเวณสถานที่ทำงาน
 3. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ตรวจวัด คือ ระดับอนุหภูมิ
- ส่วนปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร คือ ปัจจัยด้านบุคคล และลักษณะการทำงาน

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ดังกล่าว ด้วย Multiple logistic regression พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร ตั้งแต่ 2 เท่าขึ้นไป หรือมีค่า Adjusted odds ratio ≥ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ คือ ประวัติโรคหอบหืด, พบเชื้อราบนฝ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และ/หรือกำแพง, และการบูรรมบริเวณสถานที่ทำงาน

ด้านศักยภาพการปนเปื้อนเชื้อราภายในห้องที่สำรวจ ตั้งแต่ชั้นที่ 2 ถึง 19 เป็นห้องประเภทที่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (ประเภท A) คิดเป็นร้อยละ 65.57 และห้องประเภทที่ไม่มีบุคลากรทำงาน

(ประเภท B) คิดเป็นร้อยละ 34.43 โดยอัตราชุกห้องที่พบเห็นเชื้อรา คิดเป็นร้อยละ 40.98 และไม่พบ คิดเป็นร้อยละ 59.02 อัตราชุกห้องที่พบเห็นแหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือวัสดุที่เสียหายจากน้ำ คิดเป็นร้อยละ 32.79 และไม่พบ คิดเป็นร้อยละ 67.21 อัตราชุกห้องที่พบเห็นหยดน้ำจากการกลั่นตัว หรือฝ้าจากไอน้ำ คิดเป็นร้อยละ 1.64 และไม่พบ คิดเป็นร้อยละ 98.36 และอัตราชุกห้องที่มีกลิ่นขึ้น คิดเป็นร้อยละ 11.48 และไม่มีกลิ่นขึ้น คิดเป็นร้อยละ 88.52 ส่วนการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมในห้องตัวอย่าง พบว่า ปริมาณเชื้อราในอากาศ มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 198 CFU/m³ (ค่าควอร์ไทล์ที่ 1 และ 3 เท่ากับ 108 และ 278 CFU/m³ ตามลำดับ) ระเบิดคาร์บอนไดออกไซด์มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 457.19 ppm. (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 94.29 ppm.) ความชื้นสัมพัทธ์มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 35.27 % (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.28 %) และอุณหภูมิมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 24.96 °C (ค่าควอร์ไทล์ที่ 1 และ 3 เท่ากับ 24.29 และ 25.64 °C ตามลำดับ) โดยปริมาณเชื้อราในอากาศสูงที่สุดที่ชั้น 5 และต่ำสุดที่ชั้น 10 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 910 และ 70 CFU/m³ ตามลำดับ (ปริมาณเชื้อรารวมที่ยอมรับได้ ไม่เกิน 500 CFU/m³)^(17, 19) คาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดที่ชั้น 6 และต่ำสุดที่ชั้น 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 679.76 และ 336.13 ppm ตามลำดับ (คาร์บอนไดออกไซด์ที่ยอมรับได้ ไม่เกิน 1,000 ppm, เฉลี่ย 8 ชั่วโมง)^(17, 19) ความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดที่ชั้น 11 และต่ำสุดที่ชั้น 2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 52.63 และ 14.33 % ตามลำดับ (ความชื้นสัมพัทธ์ที่ยอมรับได้ ≥ 70 %)^(17, 19) และอุณหภูมิสูงที่สุดที่ชั้น 3 และต่ำสุดที่ชั้น 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.58 และ 20.96 °C ตามลำดับ (อุณหภูมิอากาศที่ยอมรับได้ 22.5-25.5 °C)^(17, 19) พบความแตกต่างของปริมาณเชื้อราในอากาศ คาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิ ในแต่ละชั้นของอาคาร และพบความแตกต่างความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างห้อง 2 ประเภท ในรายละเอียดพบความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ในเฉพาะประเภทการใช้งานห้องที่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (ประเภท A)

จากการทดสอบลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิ พบ ความสัมพันธ์ที่เป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับคาร์บอนไดออกไซด์ และทิศทางเดียวกันกับความชื้นสัมพัทธ์ เมื่อพิจารณาตามห้องที่เก็บตัวอย่างอากาศ เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ด้วย Multiple linear regression ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ (ในรูปLogarithm ฐาน 10) กับศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ตรวจวัดในห้องทั้งหมด (ห้องประเภท A และ B) พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ คือ คาร์บอนไดออกไซด์ และเมื่อแยกพิจารณาเฉพาะประเภทห้อง พบว่าประเภทห้องที่มีบุคลากรทำงาน (ประเภท A) ยังพบว่าคาร์บอนไดออกไซด์มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศเช่นกัน แต่ความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่พบในประเภทห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงาน (ประเภท B) และหากพิจารณาเป็นแต่ละตำแหน่งจุดที่เก็บตัวอย่างในห้องทั้งหมด (ห้องประเภท A และ B) พบว่า คาร์บอนไดออกไซด์ยังคงเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ แต่เมื่อพิจารณา

ตามแต่ละตำแหน่งจุดที่เก็บตัวอย่างในห้องประเภทที่มีบุคลากรทำงาน (ประเภท A) พบว่านอกเหนือจากคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว ความชื้นสัมพัทธ์ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ

ส่วนด้านความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในอาคาร พบว่าศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ กับปริมาณเชื้อราในอากาศ

อภิปรายผล

จากการศึกษาในประชากรศึกษาทั้งหมด 252 คน พบว่า อัตราความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานประจำในอาคารอปร. เท่ากับร้อยละ 49.21 (124/252) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรที่ทำงานภายในอาคารดังกล่าวจำนวนหนึ่งมีอาการเข้าได้กับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ตามเกณฑ์การวินิจฉัยที่ได้ปรับปรุงมาจาก International study of asthma and allergies in childhood (ISSAC)⁽¹¹⁾ ซึ่งบุคลากรในกลุ่มนี้จะมีแนวโน้มไวต่อสารก่อภูมิแพ้ โดยหากมีสารก่อภูมิแพ้ภายในอาคารสถานที่ทำงานก็จะกระตุ้นให้เกิดอาการขึ้น ร้อยละของอัตราความชุกในงานวิจัยนี้มีค่าสูงกว่าการศึกษาของ Vichyanond และคณะที่รายงานร้อยละอัตราความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ เท่ากับ 26.3⁽⁴⁾ ในนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2538 และสูงกว่า การศึกษาของ Boonsawat และคณะที่รายงานร้อยละอัตราความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ เท่ากับ 37.7 ในผู้ใหญ่ ช่วงอายุ 20 ถึง 44 ปี ใน 4 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ ขอนแก่น และแม่ฮ่องสอน ในปี พ.ศ. 2544 โดยพบอัตราความชุกมากที่สุด ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร⁽²⁷⁾

เมื่อพิจารณาเฉพาะบุคลากรที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ที่มีอาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร (มากกว่าหรือเท่ากับ 1-3 วันต่อสัปดาห์ และเกิดอาการเฉพาะสถานที่ทำงานหรือเป็นที่ทำงานมากกว่าที่บ้าน) และไม่เป็นไข้หวัดมากกว่า 2 ครั้งต่อเดือน พบอัตราความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ในบุคลากรเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ คิดเป็นร้อยละ 9.52 (24/252)

บุคลากรที่ไม่ได้เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ แต่มีอาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ในสถานที่ทำงานสามารถอธิบายได้ว่าอาการทางจมูกดังกล่าวอาจมีสาเหตุมาจากเยื่อจมูกอักเสบจากการระคายเคือง^(12, 25, 26) ที่เกิดจากการกระตุ้นผ่านทางปฏิกิริยาตอบสนองทางประสาท (neural reflex) ซึ่ง

อาจจะเกิดเนื่องจากการทำงานหรือไม่ก็ได้ เช่น จากการสัมผัสสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน เป็นต้น และเยื่อจมูกอักเสบที่เกิดจากปฏิกิริยาของจมูกต่อการกระตุ้นจากสารกายภาพที่ไม่จำเพาะ เช่น ความชื้นต่ำ อากาศแห้งเย็น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (Vasomotor rhinitis) เป็นต้น ซึ่งเป็นอาการที่ไม่เกี่ยวข้องกับภูมิแพ้ นอกจากนี้ กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick building syndrome) ก็สามารถทำให้เกิดอาการทางจมูกได้เมื่อทำงานอยู่ในสถานที่ทำงาน⁽¹⁷⁾ ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล ได้ทำการศึกษาผู้ที่ทำงานในอาคารสูง เขตกรุงเทพมหานคร⁽²⁰⁾ พบอัตราความชุกของอาการทางจมูก เท่ากับ ร้อยละ 6.67 และผู้ที่มีประวัติเป็นโรคภูมิแพ้ มีโอกาสพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมากกว่าผู้ที่ไม่ได้มีประวัติเป็นโรคภูมิแพ้ 2.03 เท่า

การศึกษาวิจัยนี้ได้คำนึงถึงปัญหาดังกล่าวจึงทำการสอบถามอาการทางจมูกเมื่อบุคลากรต้องสัมผัสกับสภาวะแวดล้อมต่างๆได้แก่ สัมผัสอากาศร้อนหรือเย็นที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ก่อนหรือหลังฝนตก สัมผัสฝุ่น สัมผัสสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน โดยพบว่าบุคลากรที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้มีอัตราความชุก คิดเป็น 1.35 ถึง 1.58 เท่าของบุคลากรที่ไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ สามารถอธิบายได้ว่าประชากรรับรู้ความรู้สึกในเยื่อจมูกของบุคลากรที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ จะมีความไวต่อการกระตุ้นทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับภูมิแพ้⁽¹²⁾

เมื่อทำการศึกษาปริมาณของเชื้อราในอากาศจำแนกตามชั้นของอาคาร พบว่า ในแต่ละชั้นของอาคารมีปริมาณเชื้อราในอากาศที่แตกต่างกัน ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราในอากาศอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ ซึ่งจากการศึกษาวิจัยนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับอุณหภูมิ แต่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศ กับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความชื้นสัมพัทธ์ โดยพบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับปริมาณเชื้อราในอากาศ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวแทนของปริมาณอากาศจากภายนอกอาคารที่นำเข้ามาใช้ในอาคาร เมื่อมีการนำอากาศจากภายนอกเข้ามาใช้ภายในอาคารนั้นคือมีการนำเชื้อราในอากาศจากภายนอกเข้ามาภายในอาคารด้วย ถ้ามีการนำอากาศจากภายนอกเข้ามาปริมาณเชื้อราในอากาศในอาคารจะก็มากขึ้น ผลที่ตามมา คือ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารจะลดลง ในทางตรงกันข้ามความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณเชื้อราในอากาศ บริเวณที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงจะมีการตรวจพบปริมาณเชื้อราในอากาศสูง ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติการเจริญของเชื้อรา ผลการศึกษาที่ได้นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Chao และคณะ ที่ทำการศึกษาประชากรและชนิดของเชื้อราในอากาศในอาคารขนาดใหญ่ 4 อาคาร⁽¹³⁾ พบว่า ปริมาณเชื้อราในอากาศมีความสัมพันธ์เชิงลบกับ

ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความชื้นสัมพัทธ์ แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ

มีการศึกษารายงานว่า การใช้ตัวกรองอากาศในห้องจัดการอากาศจะส่งผลให้คุณภาพอากาศภายในอาคารดีขึ้น รวมถึงมีการมีปนเปื้อนของเชื้อราในอากาศภายในอาคารลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของตัวกรองอากาศแต่ละชนิด^(29, 30, 31) ซึ่งภายในอาคารที่ศึกษาทั้งหมด 19 ชั้น มีชั้นที่ 15 และ 16 ที่มีลักษณะงานที่ต้องสัมผัสวัสดุพืช ได้มีการติดตั้งตัวกรองชนิด High Efficiency Purified Air Filter (HEPA Filter) และ Prefilter ที่มีประสิทธิภาพในการกรองอากาศสูง โดยจะกรองอากาศจากภายนอกก่อนที่ จะปล่อยเข้ามาในบริเวณสถานที่ทำงาน อย่างไรก็ตามปริมาณเชื้อราในอากาศที่ตรวจพบในชั้นดังกล่าวก็ ไม่ได้ต่ำกว่าชั้นอื่น ๆ ที่ไม่ได้มีการติดตั้งตัวกรองอากาศประเภทนี้ ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ชั้นที่ 15 และ 16 มีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา หรือมีแหล่งกำเนิดเชื้อรา อยู่ภายในชั้น เช่น มีแหล่งน้ำขัง มีวัสดุที่เสียหายจากน้ำหรือเชื้อรา หรือจากลักษณะงานที่ต้องมีการเพาะเลี้ยงเชื้อรา

เมื่อจำแนกตามแต่ละชั้นในอาคาร พบว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความชื้นสัมพัทธ์ที่ วัดได้ในแต่ละชั้น อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด^(17, 19) คือ ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 70 และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าไม่เกิน 1000 ppm. แสดงถึงภาวะบรรยากาศที่เพียงพอ ส่วนอุณหภูมิที่วัดได้ในบางชั้น เช่น ชั้น 2, 3, 6, และ 16 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด^(17, 19) คือ ระหว่าง 22.5 ถึง 25.5 °C การที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่วัดได้ในแต่ละชั้นมีค่าไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับจำนวนคน ลักษณะการควบคุมอุณหภูมิ และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้น เป็นต้น^(17, 32) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละชั้นของอาคาร เนื่องจาก ฤดูกาล และช่วงเวลาใน 1 วัน ก่อนหรือหลังฝนตกจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นสัมพัทธ์ ดังนั้นในการศึกษานี้ได้ มีการควบคุมการผันแปรของความชื้นสัมพัทธ์จากปัจจัยดังกล่าว โดยทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง สิ่งแวดล้อมภายในระยะเวลา 1 เดือนในช่วงก่อนเข้าฤดูฝน คือ เดือนเมษายน – พฤษภาคม และทำการเก็บ ตัวอย่างและตรวจวัดในช่วงเวลาเดียวกัน คือ ช่วงเช้าของแต่ละวันในวันที่ฝนไม่ตก

ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณสุทธิของน้ำในอากาศ เมื่ออุณหภูมิสูงและปริมาณน้ำสุทธิในอากาศมาก จะส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าสูง เมื่อพิจารณา จำแนกตามประเภทการใช้งานของห้อง พบว่า ห้องที่มีบุคลากรทำงานอยู่เป็นประจำ (ประเภท A) มีความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างจากห้องที่ไม่มีบุคลากรทำงาน (ประเภท B) ทั้งนี้เนื่องจาก ตำแหน่งของห้องที่

สัมผัสแสงแดด ความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิจากภายในห้อง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในห้อง รวมถึงปัญหาการรั่วซึมของน้ำ วัสดุที่เปียกชื้นหรือถูกทำลายจากน้ำ ที่ส่งผลรวมๆกัน^(17, 32)

จากเกณฑ์คุณภาพอากาศภายในอาคาร^(17,19) ที่กำหนดให้ปริมาณเชื้อราในอากาศไม่เกินกว่า 500 CFU/m³ จากการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมอาคารที่ศึกษามีปริมาณของเชื้อราในอากาศอยู่ใน เกณฑ์ที่กำหนด ยกเว้นชั้นที่ 5 ที่มีปริมาณเชื้อราในอากาศสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด (เท่ากับ 910 CFU/m³) และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคารกับภายนอกอาคาร (ปริมาณเชื้อราในอากาศภายนอกอาคารเฉลี่ย เท่ากับ 386 CFU/m³) พบว่าชั้นที่ 5 มีปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร

เมื่อพิจารณาห้องทั้งหมดที่เก็บตัวอย่างอากาศพบว่าร้อยละ 87.93 (51/58) ของห้องตัวอย่างมีปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคารต่ำกว่าภายนอกอาคาร และร้อยละ 12.07 (7/58)ของห้องตัวอย่างมีปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร โดยพบห้องที่มีปริมาณเชื้อราในอากาศมากกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด^(17, 19) (ไม่เกินกว่า 500 CFU/m³) และปริมาณเชื้อราในอากาศมากกว่าภายนอกอาคาร(386 CFU/m³) จำนวนทั้งสิ้น 3 ห้อง เรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ห้องประธาน ห้องปฏิบัติการพิเศษรวมและห้องประชุมในชั้นที่11 (1917 CFU/m³), ห้องพักอาจารย์ และห้องจัดการอากาศ ในชั้นที่ 5 (920 และ 900 CFU/m³ ตามลำดับ), ห้องจัดการอากาศ ในชั้นที่ 16 (500 CFU/m³) เมื่อวิเคราะห์ลงในรายละเอียดของแต่ละห้อง ได้ข้อมูลดังนี้

ชั้นที่11 ห้องประธานห้องปฏิบัติการพิเศษรวมและห้องประชุม เป็นห้องที่มีปริมาณเชื้อราในอากาศมากที่สุด (1917 CFU/m³) ซึ่งเป็นห้องที่ไม่มีการใช้งานเป็นประจำ มีการเปิดใช้ระบบจัดการอากาศเป็นครั้งคราว และเป็นที่เกิดของเอกสารและวัสดุต่างๆ ร่วมกับตรวจพบความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง(59.08 %) (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 35.27%, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.28%) ซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริมการเจริญของเชื้อรา และพบคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต่ำกว่าปกติ (384.75) (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 457.19 ppm., ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 94.29 ppm.) ซึ่งแสดงถึงว่าในห้องนี้มีการหมุนเวียนอากาศดี ซึ่งจะเพิ่มโอกาสจะนำเชื้อราจากภายนอกเข้าสู่ภายในห้องได้มากขึ้น เข้าได้กับผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าปริมาณเชื้อราในอากาศมีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์และคาร์บอนไดออกไซด์

ชั้นที่5 ห้องพักอาจารย์ (920 CFU/m³) และห้องจัดการอากาศ (900 CFU/m³) จากการสำรวจจะมีการพบเห็นเชื้อราในแต่ละห้อง ห้องละ1 จุด และไม่พบว่ามีค่าความชื้นสัมพัทธ์สูง (27.50 และ 31.80% ตามลำดับ) หรือคาร์บอนไดออกไซด์สูง (427.40 และ 443.80 ppm.) แต่พบความสอดคล้องระหว่าง

ปริมาณเชื้อราในอากาศที่พบในห้องพักอาจารย์ และห้องจัดการอากาศ เนื่องจากห้องจัดการอากาศนี้ ได้จ่ายอากาศเข้าสู่ห้องพักอาจารย์โดยตรง จึงมีความเป็นไปได้ที่มีการปนเปื้อนเชื้อราจากห้องจัดการอากาศเข้าสู่ห้องที่ได้รับการจ่ายอากาศ

จากข้อมูลการสำรวจศักยภาพของแหล่งปนเปื้อนเชื้อราของห้องตัวอย่างที่มีบุคลากรทำงานประจำและไม่มีบุคลากรทำงาน พบว่า จากห้องตัวอย่างทั้งหมด 61 ห้อง มี 36 ห้อง ที่พบสิ่งแสดงศักยภาพของแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในสถานที่ทำงาน (ร้อยละ 59.02) โดยที่พบมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ การพบเห็นเชื้อรา (ร้อยละ 40.98) และแหล่งน้ำขัง น้ำรั่ว หรือวัสดุที่เสียหายจากน้ำในสถานที่ทำงาน (ร้อยละ 32.79) แต่ไม่พบความแตกต่างของศักยภาพของแหล่งปนเปื้อนเชื้อราระหว่างห้องทั้ง 2 ประเภท และเมื่อทดสอบความเกี่ยวข้องของระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรา พบว่าไม่มีความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Miller และคณะ ที่ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของขนาดปัญหาเชื้อราในวัสดุภายในอาคารในอพาร์ทเมนต์ 58 แห่ง⁽³³⁾ พบว่าไม่มีความแตกต่างของปริมาณเชื้อราในอากาศ ระหว่างอพาร์ทเมนต์ที่ปนเปื้อนเชื้อราที่พบเห็นมากที่สุด 15 อันดับแรก กับ 15 อันดับท้าย แสดงให้เห็นว่าการที่พบเห็นเชื้อราในสถานที่ทำงานไม่สามารถบ่งบอกถึงปริมาณเชื้อราในอากาศได้อย่างชัดเจน

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยการเกิดโรคทางระบาดวิทยา คือ Host – Agent – Environment ซึ่งในการศึกษาวิจัยนี้ Host (มนุษย์) ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคล ลักษณะการทำงาน และสุขภาพ, Agent (สิ่งที่ทำให้เกิดโรค) ได้แก่ ปริมาณเชื้อราในอากาศ และศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในสถานที่ทำงาน และ Environment (สิ่งแวดล้อม) ได้แก่ ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน สภาวะแวดล้อมในสถานที่ทำงาน และการตรวจวัดสิ่งแวดล้อม ด้วยการวิเคราะห์แบบ Univariate analysis พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร ได้แก่

Host (มนุษย์)

1. ปัจจัยด้านบุคคล และลักษณะการทำงาน

พบว่า ไม่มีความเกี่ยวข้องกันกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Menzies และคณะ⁽¹⁴⁾ ที่พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล (เพศ อายุ อาชีพ การสูบบุหรี่) และลักษณะการทำงาน ไม่เกี่ยวข้องกันกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารในกลุ่มตัวอย่างที่มีอาการทางเดินหายใจที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีอาการ

2. ปัจจัยด้านสุขภาพ

พบว่า ประวัติโรคหอบหืด การถูกวินิจฉัยว่าเป็นภูมิแพ้โดยแพทย์ และอาการภูมิแพ้ก่อนย้ายหรือเข้าทำงานในอาคาร มีความเกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร ปัจจัยด้านสุขภาพเหล่านี้บ่งบอกถึงสภาวะภูมิแพ้ของบุคลากรซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ทำให้เพิ่มโอกาสเกิดอาการทางจมูกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร การเป็นโรคหอบหืดมีความเกี่ยวข้องกับการเป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ มีการรายงานว่าผู้ที่ เป็นโรคหอบหืดจะพบเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ได้ถึงร้อยละ 68.5 ส่วนผู้ที่ เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้จะเป็นโรคหอบหืดได้ร้อยละ 14.9^(27, 28)

Agent (สิ่งที่ทำให้เกิดโรค)

3. ปริมาณเชื้อราในอากาศและศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรา

จากการศึกษาพบว่าปริมาณเชื้อราในอากาศไม่มีความเกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร ถึงแม้ว่าศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อรา เช่น การพบเห็นเชื้อรา กลิ่นอับบริเวณที่ทำงาน จุดเปียก ซ้ำๆ และน้ำรั่วซึม จะมีความเกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร นอกจากปริมาณเชื้อราในอากาศแล้ว ประเภทของเชื้อราและปัจจัยรบกวน (confounder) อื่นๆ เช่น ไรฝุ่น และแมลงสาบ^(1, 2, 6, 14) ที่สามารถส่งผลให้เกิดเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารได้

Menzies และคณะ⁽¹⁴⁾ พบว่า *Alternaria* species เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับอาการทางเดินหายใจในบุคลากรที่ทำงานในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ โดยการกระตุ้นภูมิ ต่อ *Alternaria* นั้นพบได้บ่อย ขณะที่ *Aspergillus* species, *Cladosporium* species, และ *Penicillium* species ไม่พบความเกี่ยวข้องกับอาการทางเดินหายใจ ซึ่งการศึกษาของ Menzies และคณะนั้นสอดคล้องกับการศึกษาหลายประเทศทั่วโลก^(3, 34, 35)

Park และคณะได้ใช้ตัวชี้วัดถึงปริมาณ⁽¹⁶⁾ ซึ่งประกอบด้วย น้ำขัง พบเห็นเชื้อรา กลิ่นชื้น และความชื้น มาประมาณการสัมผัสเชื้อรา เพื่อทำนายอาการทางเดินหายใจส่วนบนที่เกิดขึ้นในอาคาร ซึ่งพบว่าตัวชี้วัดถึงปริมาณนี้มีความสามารถในการทำนายอาการทางจมูก และอาการทางเดินหายใจส่วนบน อื่นๆที่เกิดขึ้นภายในอาคารได้

Environment (สิ่งแวดล้อม)

4. ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน

พบว่า การมีพรมในสถานที่ทำงาน มีความเกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร โดยเป็นที่ทราบกันดีว่าด้านใต้ของพรมเป็นแหล่งสะสม และเจริญเติบโตของเชื้อรา เมื่อมีการเคลื่อนย้ายหรือทำความสะอาดพรมจะทำให้มีการกระจายของสปอร์เชื้อราสู่อากาศโดยรอบได้^(1, 2, 7)

5. สภาวะแวดล้อมในสถานที่ทำงาน

พบว่า ผู้ที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารมีโอกาสเกิดอาการทางจมูกมากกว่า กลุ่มเปรียบเทียบ เมื่อสัมผัสสสารอากาศร้อนหรือเย็น ก่อนหรือหลังฝนตก และเมื่อสัมผัสฝุ่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เมื่อสัมผัสสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน ซึ่งอาการต่างๆเหล่านี้แสดงถึงสภาวะเยื่อจมูกอักเสบที่ไม่เกี่ยวเนื่องกับภูมิแพ้ (Vasomotor rhinitis) เนื่องจากหลังจากมีการกระตุ้นภูมิ เกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ และหากต้องอยู่ในสถานการณ์ที่ต้องสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ในการทำงานอยู่ตลอดเวลา การอักเสบเฉพาะที่จะเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันจะมีการหลั่ง cytokine และ Tumor necrotic factor (TNF) หลายชนิดอย่างต่อเนื่องซึ่งจะไปกระตุ้นเส้นประสาทรับรู้ความรู้สึกในเยื่อจมูก ทำให้เกิด hyperreaction และ hypersensitivity ของเยื่อจมูก ซึ่งจะทำให้เกิดอาการทางจมูกขึ้นได้แม้จากตัวกระตุ้นที่ไม่เกี่ยวข้อง กับภูมิแพ้ ซึ่งกลไกนี้ใช้อธิบายผู้ที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบเรื้อรังจากการทำงาน ที่มีอาการนอกเหนือจากสิ่งแวดล้อมในที่ทำงาน เมื่อสัมผัสสารต่างๆที่ระคายเคืองทางเดินหายใจ^(12, 25, 26)

6. การตรวจวัดสิ่งแวดล้อม

พบว่า อุณหภูมิเป็นปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์กับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะเป็นปัจจัยป้องกันของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร เนื่องจากลมหรืออากาศที่เย็นเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิด Vasomotor rhinitis หรือที่เรียกว่า skier's nose^(12, 25, 26) ซึ่งผู้ที่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้จะมีความไวของประสาทรับรู้ความรู้สึกของเยื่อจมูกต่อการกระตุ้นทางกายภาพได้มากกว่าผู้ที่ไม่เป็นเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้⁽¹²⁾

เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วย Multivariate analysis เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลายปัจจัยที่ทำให้เกิดเยื่อจมูกอักเสบภูมิแพ้ในอาคาร พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร คือ ประวัติโรคหอบหืด การพบเห็นเชื้อราบริเวณที่ทำงาน และการปูพรมในที่ทำงาน

สรุปได้ว่า ปริมาณเชื้อราในอากาศขึ้นอยู่กับคาร์บอนไดออกไซด์ และความชื้นสัมพัทธ์ของห้องที่ทำการเก็บตัวอย่าง แต่การพบเชื้อรา น้ำรั่ว/น้ำขัง หยดน้ำจากการกลั่นตัว หรือกลิ่นขึ้นที่เป็นสิ่งบ่งบอกถึงศักยภาพแหล่งปนเปื้อนนั้นไม่มีความเกี่ยวข้องกับปริมาณเชื้อราที่พบในแต่ละห้อง โดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งแปรผันในทิศทางตรงกันข้ามกันได้จากอัตราหมุนเวียนอากาศเข้ามาใช้ภายในอาคาร ซึ่งเป็นช่องทางนำเชื้อราในอากาศจากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคาร และประสิทธิภาพของตัวกรองอากาศ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งแปรผันในทิศทางเดียวกันนั้น อธิบายได้จากลักษณะธรรมชาติของเชื้อรา

ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสถานที่ที่มีความชื้นสูง ส่วนการที่พบเห็นเชื้อรา หรือมีสิ่งที่ทำให้สงสัยการมีเชื้อราในสถานที่ทำงานเพียงอย่างเดียว นั้น ไม่ได้แสดงถึงว่าจะต้องมีปริมาณเชื้อรารายในอากาศในสถานที่ทำงานสูง เนื่องจากปริมาณเชื้อราในอากาศนั้นยังขึ้นอยู่กับว่าเชื้อราที่พบในสถานที่ทำงานเหล่านี้ จะต้องมีความสามารถในการสร้างและปล่อยสปอร์เชื้อราไปสู่อากาศโดยรอบได้อีกด้วย

พบอัตราความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคาร อปร. เท่ากับ 49.21 และอัตราความชุกของบุคลากรที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นในอาคาร ใน 1 เดือนที่ผ่านมา เท่ากับ 9.52 และเมื่อเชื่อมโยงปริมาณเชื้อราในอากาศกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคารเพื่อค้นหาเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคารที่เกี่ยวข้องกับเชื้อราในอากาศ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปริมาณเชื้อราในอากาศกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร แต่พบว่าสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานที่พบเห็นเชื้อรา และการมีพรมนั้นมีความสัมพันธ์กับการเป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร ซึ่งอธิบายได้ว่าการที่ไม่ได้แยกประเภทเชื้อราอาจจะบดบังความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอากาศกับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร ร่วมกับการพบเห็นเชื้อราบริเวณที่ทำงาน และการมีพรมในสถานที่ทำงาน เป็นสิ่งที่บุคลากรโดยทั่วไปมีความตระหนักถึงความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากเชื้อราที่พบในสถานที่ทำงาน ซึ่งอาจทำให้เกิดการรายงานสถานการณ์เกินกว่าความเป็นจริง นอกจากนี้ยังพบว่าบุคลากรที่มีประวัติเป็นหอบหืดเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะเพิ่มโอกาสการเป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร เนื่องจากหอบหืดเป็นหนึ่งในโรคภูมิแพ้ และการกระตุ้นของเชื้อรากับภูมิแพ้ในผู้ที่เป็นหอบหืดนั้น มีหลักฐานที่ชัดเจนมากกว่าผู้ที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้

ภาพที่ 5.1 แสดงความสัมพันธ์ของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง



จุดอ่อนของการศึกษาวิจัย

1. การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง ไม่ได้ระบุชนิดของเชื้อรา ไม่ได้ทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง และไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยรบกวนอื่นๆ (Confounder) ที่สามารถก่อให้เกิดเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร เช่น ไรฝุ่น หรือแมลงสาบ รวมกับไม่ได้พิจารณาถึงปัญหา Multicollinearity ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอากาศกับเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารอาจถูกบิดเบ่งได้
2. การที่ไม่ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมของห้องตัวอย่างทั้งหมดตามที่ได้จากการคำนวณขนาดตัวอย่าง ร่วมกับแต่ละห้องตัวอย่างมีขนาด ตำแหน่งห้องและกิจกรรมในห้องที่แตกต่างกัน นั้น อาจส่งผลให้บดบังความสัมพันธ์ระหว่างการพบศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในสถานที่ทำงานกับปริมาณเชื้อราในอากาศ
3. แบบสอบถามที่ให้ตอบคำถามด้วยตนเอง (Self-administered questionnaire) ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ และเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร อาจทำให้เกิดความลำเอียง (bias) เช่น response bias และ recall bias ร่วมกับอาจเกิดปัญหา Misclassification ขึ้นได้
4. การขยายผลการศึกษาวิจัย หรือการเปรียบเทียบผลการศึกษานั้นจำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังในการแปลผล เนื่องจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาภายในอาคารเดียว อีกทั้งปริมาณและชนิดของเชื้อราในอากาศภายในอาคารมีความแตกต่างในแต่ละพื้นที่ และขึ้นอยู่กับฤดู วันและช่วงเวลาของวัน ที่ทำการเก็บตัวอย่าง

จุดแข็งของการศึกษาวิจัย

1. การศึกษาวิจัยนี้มีการแบ่งประเภทห้อง และถ่วงน้ำหนักห้องตามประเภทห้องในแต่ละชั้น แล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างห้อง ซึ่งเป็นการลดอคติ (Bias) ในการเลือกห้องตัวอย่างที่จะเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ทำให้ห้องตัวอย่างที่ได้จึงเป็นตัวแทนห้องทั้งหมดภายในอาคารอป.ร.
2. ส่งแบบสอบถามแก่บุคลากรที่ทำงานภายในอาคารอป.ร.ทั้งหมด ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้จึงเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรทั้งหมดในอาคารอป.ร.
3. ทำการตรวจวัดสิ่งแวดล้อม และเดินสำรวจห้องภายในอาคารจริง โดยก่อนการใช้เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศได้มีการปรับค่ามาตรฐานของเครื่อง ศึกษาขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่อง ส่วนในการตรวจวัดเชื้อราในอากาศได้ทำการศึกษาหาระยะเวลาการเก็บตัวอย่างและระยะเวลาในการเพาะเชื้อที่

เหมาะสมก่อนทำการเก็บตัวอย่างจริง ทำให้ได้ข้อมูลเชิงปริมาณที่มีความน่าเชื่อถือเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

4. มีการวางแผนจัดการเก็บตัวอย่างอากาศอย่างเหมาะสม คือ กำหนดพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง 40 ตารางเมตรต่อ 1 จุด จุดละ 2 ตำแหน่ง(duplicate) เก็บตัวอย่างที่บริเวณกลางห้อง ตำแหน่งความสูงจากพื้นเท่าๆกัน เก็บตัวอย่างในเดือนเดียวกัน ช่วงเวลาเดียวกันในแต่ละวัน และคำนึงถึงสภาวะภูมิอากาศในแต่ละวัน

5. พิจารณาครอบคลุมทั้ง Host – Agent – Environment ของการเกิดเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร คือพิจารณาถึงข้อมูลในส่วนของคุณลักษณะ เชื้อราในอากาศ และสภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน ทำให้เกิดความเชื่อมโยงของข้อมูล เพื่อใช้ในการอธิบายเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดเชื้อราในอากาศ กับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร ร่วมกับการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังเพื่อยืนยันในความสัมพันธ์ และพิจารณาถึงปัจจัยที่เป็นปัจจัยกวน (Confounder) และปัญหา Multicollinearity

2. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างอาคารที่มีระบบจัดการอากาศแบบปิด ถึงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอากาศโดยรวม และแยกชนิด กับเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร ร่วมกับการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังเพื่อยืนยันในความสัมพันธ์

3. ศึกษาถึงผลกระทบจากเชื้อราในด้านอื่นนอกเหนือจากเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ เช่น หอบหืด ปอดอักเสบจากเชื้อรา และผลจาก mycotoxin ต่อสุขภาพ เป็นต้น ในบุคลากรที่ทำงานภายในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ

4. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในอากาศโดยรวม และแยกชนิด กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราบริเวณสถานที่ทำงาน โดยทำการวัดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ตารางเมตร

ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายและการบริหารจัดการ

ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ

1. ด้านบริหาร อาคารควรมีนโยบายในการจัดการปัญหาการปนเปื้อนเชื้อราบนวัสดุอุปกรณ์

สำนักงาน รวมถึงปัญหาการรั่วซึมของน้ำ ปัญหาน้ำท่วมในอาคารและวัสดุที่เสียหายจากน้ำ จัดทีมงานในการสำรวจปัญหา ควบคุมการปรับปรุงซ่อมแซมอาคารและวัสดุที่ถูกทำลาย ตามแนวทางในการประเมินและปรับปรุงแก้ไขเชื้อราในสิ่งแวดล้อมภายในตัวอาคาร^(19, 36-39) โดยขั้นตอนในการปรับปรุงแก้ไข โดยสรุปมีดังนี้ คือ

— ขั้นที่ 1 การลดปริมาณความชื้นที่รั่วซึมเข้ามาในที่ทำงาน โดยลดการรั่วซึมของน้ำและความชื้นที่เข้ามาในหลังคา กำแพง พื้น ฐานสิ่งของ และจากรอยรั่วของระบบปั้มน้ำในอาคาร ตรวจสอบว่าระบบจัดการอากาศ และถาดรองน้ำทิ้ง ได้ทำความสะอาดสม่ำเสมอ และไม่มีกรอดุดตัน

— ขั้นที่ 2 รักษาระดับความชื้นภายในให้ต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในอาคาร และระบบจัดการอากาศ ควรรักษาระดับให้อยู่ระหว่างร้อยละ 30 ถึง 50 ซึ่งส่วนหนึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการเพิ่มอุณหภูมิภายในอาคารโดยรวมให้สูงขึ้น และจัดสภาพแวดล้อมในอาคารให้ได้รับแสงแดดจากภายนอกอาคารมากขึ้น (ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ กับอุณหภูมิ เป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกัน)

— ขั้นที่ 3 ควรมีการขนย้ายวัสดุในอาคารที่ถูกทำลายโดยเชื้อรา ทั้งวัสดุที่มีน้ำซึม เครื่องเรือนหรือของอื่นๆ ที่มีการเปียกซ้ๆ หรือวัตถุที่มีการแช่น้ำเป็นเวลานาน และทำความสะอาดเชื้อราบนวัสดุที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ ด้วยน้ำหรือน้ำยาทำความสะอาดอย่างอ่อน ด้วยวิธีการเช็ดหมาดๆ แต่ไม่ควรใช้ ยาฆ่าเชื้อ และคลอรีน ในขั้นตอนนี้ควรต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะที่เคลื่อนย้าย หรือทำความสะอาดวัสดุที่ปนเปื้อนเชื้อรา สำหรับบริเวณที่มีขนาดไม่มาก อย่างน้อยควรใส่หน้ากาก N95 แวนตาป้องกัน และถุงมือขณะทำการปรับปรุงแก้ไข แต่สำหรับบริเวณที่มีขนาดใหญ่ ต้องกันแยกพื้นที่ปนเปื้อนเชื้อราจากพื้นที่อื่น และใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจในระดับที่สูงขึ้น

2. ด้านวิศวกร สถาปนิกและช่างผู้ดูแลอาคาร ควรพิจารณาหลักในการป้องกันเชื้อรา ดังนี้⁽⁴⁰⁾

1.) การป้องกันฝน และน้ำจากพื้นดินเข้าสู่อาคาร ทำได้โดยการระบายน้ำออกจากอาคารร่วมกับดัดแปลงวัสดุในการระบายน้ำ หน้าที่ต่างควรมีกันสาดและรางระบายน้ำ และได้กำแพงควมมีรางระบายน้ำ 2.) ออกแบบสิ่งก่อสร้างที่หุ้มตัวอาคารให้สามารถแห้งได้ ถ้ามีการเปียกเกิดขึ้น 3.) ควบคุมไม่ให้มีทางอากาศผ่านสิ่งก่อสร้างที่หุ้มตัวอาคาร เพราะอากาศจะเป็นตัวนำพาน้ำเข้าสู่อาคาร ดังนั้นสิ่งก่อสร้างที่หุ้มตัวอาคารจะต้องปราศจากรูขนาดใหญ่ 4.) ระบบจัดการอากาศ ควรต้องมีการควบคุมความดันอากาศที่ผ่านสิ่งก่อสร้างที่หุ้มตัวอาคาร 5.) ควบคุมการระบายอากาศ และปรับสภาพสิ่งก่อสร้างที่หุ้มตัวอาคารเพื่อควบคุมความชื้น

3. ด้านผู้ดูแลระบบจัดการอากาศ (HVAC system) ควรมีการบำรุงรักษาและทำความสะอาดระบบอย่างสม่ำเสมอ จัดให้มีอากาศจากภายนอกไหลเข้าสู่อาคารอย่างเหมาะสม และเลือกใช้ตัวกรองอากาศที่เหมาะสม โดยอนุภาคส่วนใหญ่ในอาคารสำนักงานทั่วไปมักมีขนาด 3 ถึง 10 ไมครอน^(29, 30, 31)

สำหรับชนิดตัวกรองอากาศที่ใช้ในอาคารปร.ส่วนใหญ่เป็นตัวกรองอากาศประสิทธิภาพต่ำที่ติดมากับห้องจัดการอากาศ สามารถกรองอนุภาคที่ขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอน ทำให้อนุภาคจากภายนอกอาคารที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน สามารถปนเปื้อนเข้ามาภายในอาคารได้ ยกเว้นชั้นที่ 15 และ 16 ที่มีลักษณะงานเกี่ยวกับจุลชีพ ที่มีการติดตั้ง pre filter และ HEPA (High-efficiency particulate air) โดย pre filter เป็นตัวกรองอากาศประสิทธิภาพปานกลาง สามารถกรองอนุภาคที่ขนาดใหญ่ประมาณ 3 ถึง 10 ไมครอน ติดตั้งอยู่ในห้องจัดการอากาศ ส่วนตัวกรองอากาศ HEPA ที่สามารถกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอนได้ ติดตั้งอยู่บริเวณก่อนช่องจ่ายอากาศออกสู่บริเวณสถานที่ทำงานได้ แต่ทั้งนี้ไม่พบว่ามี การติดตั้งตัวกรองอากาศชนิดนี้บริเวณช่องนำอากาศที่ใช้แล้วกลับสู่ภายนอกอาคาร ดังนั้นจึงขอเสนอแนะให้ ทบทวนประเภทตัวกรองอากาศ และตำแหน่งที่ติดตั้ง พร้อมทั้งเลือกประเภทใช้ตามความเหมาะสม

4. ด้านแพทย์ บุคลากรทางการแพทย์ และบุคลากรภายในอาคาร ให้ตระหนักว่าภายในอาคาร นอกเหนือจากเชื้อราแล้ว ยังมีสารก่อภูมิแพ้ชนิดอื่นๆ อีก อีกทั้งเชื้อราและสารพิษจากเชื้อราก็ยังสามารถก่อโรคต่างๆ นอกเหนือจากเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ได้^(19, 36) ควรจัดทำแนวทางให้ยึดปฏิบัติ เพื่อที่จะนึกถึง และสามารถจัดการปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสเชื้อราและความชื้นภายในอาคาร แต่ในเบื้องต้นอาจอ้างอิงจากแนวทางในการปฏิบัติของต่างประเทศ⁽¹⁹⁾

5. ในระดับหน่วยงาน เมื่อพบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเชื้อราและวัสดุที่เสียหายจากน้ำในหน่วยงาน และสงสัยว่าปัญหาดังกล่าวจะมีผลต่ออาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร หรือส่งผลกระทบต่อสุขภาพใน ด้านอื่นๆ ควรรีบแจ้งให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไขทันที

จะเห็นได้ว่า ปัญหาเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ และเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร แม้จะมีความชุกไม่มาก แต่การค้นหาสาเหตุนั้นทำได้ยาก และปัจจัยก่อเหตุไม่ใช่เพียงปัจจัยเดียว ข้อมูลทางระบาดวิทยาที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ อาจจะไม่เพียงพอที่จะระบุถึงสาเหตุของปัญหาดังกล่าว ดังนั้นมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเชิงวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุต่อไป จากการสอบถามความสมัครใจในการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังต่อเชื้อราที่พบภายในอาคาร พบว่า มีบุคลากรที่สมัครใจเข้าร่วมการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังถึงร้อยละ 61.90 แสดงให้เห็นว่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของบุคลากรที่ทำงานในอาคารตระหนักถึง

ผลกระทบต่อสุขภาพจากเชื้อราที่พบในบริเวณสถานที่ทำงาน ถึงแม้ว่าการศึกษาวิจัยนี้ยังไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่าปัญหาเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคารเป็นเหตุเนื่องจากเชื้อราในอากาศ แต่ก็พบว่ามีการพบเห็นเชื้อราในสถานที่ทำงาน และปริมาณเชื้อราในอากาศมีความเกี่ยวข้องกับปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคาร ดังนั้นการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนเชื้อราภายในอาคารจึงควรใช้มาตรการทางวิศวกรรม (Engineering control) เข้าร่วมในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้ลดน้อยลง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- [1] บุญเจือ ธรณินทร์, อวีวรรณ บุนนาค, และกัญดา เกษตรสินสมบัติ. สารก่อภูมิแพ้ในอากาศของประเทศไทย (Aeroallergens in Thailand). ใน ชัยชาญ โฟธิรัตน์ (บรรณาธิการ), โรคภูมิแพ้ในเวชปฏิบัติ 2003, หน้า 37-56. เชียงใหม่: สถาบันวิชาการพิมพ์ เชียงใหม่, 2546
- [2] Fischman, M.L. Building-Associated illness. In J. Ladou (ed.), Current Occupational & Environmental Medicine, 4th ed., pp. 718-729. United States of America: The McGraw-Hill Companies, 2007.
- [3] นงนุช วณิตย์ธนาคม. ราก่อโรคภูมิแพ้ (Allergenic Fungi), ใน วิทยาเชื้อราการแพทย์, หน้า 319-330. เชียงใหม่: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542.
- [4] Vichyanond, P., Sunthornchart, S., and Singhirannusorn, V., et al. Prevalence of asthma, allergic rhinitis and eczema among university students in Bangkok. Respiratory Medicine 96(1) (2002): 34-38.
- [5] Pumhirun, P., Towiwat, P., and Mahakit, P. Aeroallergen sensitivity of Thai patients with allergic rhinitis. Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology 15 (1997): 183-185.
- [6] Chew, F.T., Lim, S.H., and Shang, H.S., et al. Evaluation of the allergenicity of tropical pollen and airborne spore in Singapore. Allergy 55 (2000): 340-347.
- [7] Storey, E., Dangman, K.H., Schenck, P., et al. Guidance for clinician on the recognition and management of health effects related to mold exposure and moisture indoors. Farmington: University of Connecticut Health Center, 2004.
- [8] Portnoy, J.M., Barnes, C.S., and Kennedy, K. Sampling for indoor fungi. Journal of Allergy Clinical Immunology 113(2) (2004): 189-198.
- [9] Skoner, D.P. Allergic rhinitis : Definition, epidemiology, pathophysiology, detection, and diagnosis. Journal of Allergy Clinical Immunology 108(1) (2001): S2-S8.
- [10] Orlandi, R., Baker, J., and Andrae, M., et al. Allergic Rhinitis, in University of Michigan Health System Allergic Rhinitis Guideline, 2002.
- [11] Asher, M.I., Keil, U., and Anderson, H.R., et al. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): rationale and methods. European Respiratory Journal 8 (1995): 483-491.

- [12] Arandjelović, M., Stanković, I., and Jovanović, J., et al. Allergic rhinitis-possible occupational disease-criteria suggestion. ACTA FAC. MED. NAISS. 21(2) (2004): 65-71.
- [13] Chao, H.J., Schwartz, J., and Milton, D.K., et al. Populations and determinants of airborne fungi in large office buildings. Environmental Health Perspectives 110(8) (2002): 777-782.
- [14] Menzies, D., Comtois, P., and Pasztor, J., et al. Aeroallergens and work-related respiratory symptoms among office workers. Journal of Allergy and Clinical Immunology 101(1) (1998): 38-44.
- [15] Rea, W.J., Didriksen, N., and Simon, T.R., et al. Effects of toxic exposure to mold and mycotoxins in building-related illnesses. Archives of Environmental Health 58(7) (2003): 399-405.
- [16] Park, J.H., Schleiff, P.L., and Attfield, M.D. Building-related respiratory symptoms can be predicted with semi-quantitative indices of exposure to dampness and mold. Indoor Air 14 (2004): 425-433.
- [17] สร้อยสุดา เกสรทอง. SBS โรคจากการทำงานในตึก. กรุงเทพมหานคร: ก.พล(1996), 2549.
- [18] สุวัฒน์ เบญจพลพิทักษ์. การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง(Allergy Skin Test), ใน ชายชาญ โพธิรัตน์ (บรรณาธิการ), โรคภูมิแพ้ในเวชปฏิบัติ 2003, หน้า 85-93. เชียงใหม่: ธนบรรณการพิมพ์ เชียงใหม่, 2546.
- [19] Singapore. Ministry of the Environment. Guidelines for good indoor air quality in office premises. Institute of Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, 1996.
- [20] ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล. ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- [21] พิสิษฐ์ สุภักธศิริ. ผลการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังในผู้ป่วยชาวไทยที่เป็นโรคจมูกอักเสบเรื้อรัง หอบหืด และในคนไทยปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- [22] อริยา จิตามพร. การตรวจวินิจฉัยโรคติดต่อที่สำคัญทางการแพทย์. กรุงเทพมหานคร: หน่วยวิชาวิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

- [23] Peto, S., and Powell, E.O. The assessment of aerosol concentration by means of the Andersen Sampler. Journal of Applied Bacteriology 33 (1970): 582-598.
- [24] Sampl'Air Lite: Manuel utilization/ User' s manual. France: AES Chemunex, 2005.
- [25] Drake, L. A., Ruckley, R., and Parker, A. Occupational rhinitis: a poorly diagnosed condition. The journal of Laryngology & Otology 116 (2002): 580-585.
- [26] Ferdman, R.M., and Linzer, J.F. The runny nose in emergency department: rhinitis and sinusitis. Journal of Clinical Pediatric Emergency Medicine 6(3) (2007): 123-130.
- [27] Boonsawat, W., Charoenphan, P., and Kiatboonsri, S. Prevalence of asthma and rhinitis symptoms in adult in 4 cities of Thailand. 4th World Asthma Meeting, Bangkok: Thailand, 2004.
- [28] The linkage of asthma and rhinitis among the adult Thai population. A multi-center national survey. 4th World Asthma Meeting, Bangkok: Thailand, 2004.
- [29] วีระเดช สร้อยรุ่งเรือง. กรองและระบบกรองอากาศ. [online].(n.d.). สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศฯ. Available from: http://www.acat.or.th/download/acat_or_th/vision2_15.pdf
- [30] Westerkamp, T.A. The inside story on clean indoor air[online].(n.d.). Maintenance Solutions. Available from: <http://www.facilitiesnet.com/ms/article.asp?id=2586>[2008, July 10]
- [31] Holdaway, R. IQA: Clear choices on air filters[online].(n.d.). Maintenance Solutions. Available from: <http://www.facilitiesnet.com/ms/article.asp?id=1772>[2008, July 10]
- [32] ทวี เวชพฤติ. การออกแบบระบบปรับอากาศกับคุณภาพของอากาศในอาคาร. สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศฯ 2(2) (2542): 47-54.
- [33] Miller, J.D., Haisley, P.D., and Reinhardt, J.H. Air sampling results in relation to extent of fungal colonization of building materials in some water-damaged buildings. Indoor Air 10 (2000): 146-151.
- [34] Frew, A.J. Editorials, Mold allergy: Some progress made, more needed. Journal of Allergy Clinical Immunology 113(2) (2004): 216-218.
- [35] Bush, R.K., Portnoy, J.M., and Saxon, A., et al. The medical effects of mold exposure. Journal of Allergy Clinical Immunology 117(2) (2006): 326-333.

- [36] Davis, P.J. Molds, Toxic Molds, and Indoor Air Quality. California Research Bureau 8(1) (2001): 3-13.
- [37] United States. Office of Air and Radiation. Indoor Environments Division. Mold Remediation in Schools and Commercial Buildings. Washington: US Environmental Protection Agency, 2001.
- [38] Environmental & occupational disease epidemiology unit. Guidelines on Assessment and Remediation of Fungi in Indoor Environments[Online].(n.d.). New York city department of health and mental hygiene. Available from: <http://www.nyc.gov/html/doh/html/epi/moldrpt1.shtml>[2008,July 11]
- [39] Patel, A. Mold remediation guidelines[Online].(n.d.). Environmental Health & Safety Center, NC State University. Available from: http://www.ncsu.edu/ehs/www99/right/handsMan/air_qual/mold_remediation.htm#remediation[2008,July 11]
- [40] Lstiburek, J. Moisture, building enclosures, and mold: How water gets into a structure, why it doesn't leave, and how these architectural flaws become HVAC headaches [Online].(n.d.). HPAC Engineering. Available from: http://www.buildingscience.com/documents/reports/rr-0101a-moisture-building-enclosures-and-mold2014part-i/attachment_download/file[2008,July 11]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

แบบสอบถามเรื่องความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรและ
เชื้อราในอากาศ ในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

แบบสัมภาษณ์

การวิจัยเรื่อง ความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรและเชื้อราในอากาศ
ในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอาคาร ความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรที่ทำงานในอาคารอปร. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเชื้อราในอากาศ รวมถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับเชื้อราในอากาศ ผลการศึกษาไม่มีผลกระทบในทางตรงและทางอ้อมแก่ผู้ให้ข้อมูลแต่อย่างใด แต่จะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม โดยคำตอบที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถามจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ และจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อราภายในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จึงขอความกรุณาท่านในการตอบแบบสอบถามให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

แบบสัมภาษณ์ชุดนี้ แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1) ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	3	ข้อ
ส่วนที่ 2) ประวัติการทำงาน ในอาคารอปร.	จำนวน	6	ข้อ
ส่วนที่ 3) อาการภูมิแพ้ และโรคประจำตัวอื่นๆ	จำนวน	20	ข้อ
ส่วนที่ 4) อาการเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในอาคาร	จำนวน	3	ข้อ
ส่วนที่ 5) สิ่งแวดล้อมสถานที่ทำงาน	จำนวน	13	ข้อ

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

(ร้อยโทวชร โอนพรัตน์วิบูล)

นิสิตปริญญาโท สาขาอาชีวเวชศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

เลขที่.....

แบบสัมภาษณ์

การวิจัยเรื่อง ความชุกของเชื้อจุลินทรีย์จากภูมิแพ้ในบุคลากรและเชื้อราในอากาศ
ในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ

ชั้น.....เลขที่ห้อง.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

แผนก.....

คำชี้แจง โปรดเติมคำลงในช่องว่าง หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ✓ ตามความเป็นจริง

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 อายุปี

1.2 เพศ ¹ ชาย ² หญิง

1.3 ระดับการศึกษา

¹ ประถมศึกษา ² มัธยมศึกษา ³ปริญญาตรี ⁴ สูงกว่าปริญญาตรี⁵ อื่นๆ..... ⁶ ไม่ทราบ**ส่วนที่ 2. ประวัติการทำงาน ในอาคารอปร.**

2.1 ปัจจุบันท่านประกอบอาชีพ.....

2.2 ท่านทำงานอยู่ที่แผนกภาควิชา.....ชั้นที่.....

2.3 ระยะเวลาที่ท่านทำงานอยู่ที่อาคารอปร.ปี.....เดือน

2.4 งานในหน้าที่รับผิดชอบของท่าน คือ.....

2.5 งานที่ท่านทำเป็นงานประจำใช่หรือไม่

¹ ไม่ใช่² ใช่ ทำงานในอาคารอปร.น้อยกว่า 24 ชั่วโมง/ สัปดาห์ หรือ เต็มวันน้อยกว่า 3วัน /สัปดาห์³ ใช่ ทำงานในอาคารอปร.มากกว่าหรือเท่ากับ 24 ชั่วโมง/ สัปดาห์ หรือ เต็มวันมากกว่าหรือเท่ากับ 3 วัน /สัปดาห์

2.6 ท่านได้ประกอบอาชีพเสริมหรือไม่

¹ ไม่ได้ ² ได้ ระบุ.....**ส่วนที่ 3. อาการภูมิแพ้ และโรคประจำตัวอื่นๆ**

3.1 ท่านเคยสูบบุหรี่หรือไม่

¹ ไม่เคยสูบ² เคยสูบ แต่เลิกแล้ว³ ยังสูบบุหรี่

- 3.2 ท่านเคยมีอาการ หายใจดังวี๊ด หรือ แน่นหน้าอก ในอดีตหรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย (ข้ามไปข้อ 3.4) ³ ไม่ทราบ (ข้ามไปข้อ 3.4)
- 3.3 ท่านเคยมีอาการ หายใจดังวี๊ด หรือ แน่นหน้าอกใน 12 เดือนที่ผ่านมา หรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย ³ ไม่ทราบ
- 3.4 ท่านเคยมีปัญหาเกี่ยวกับการ จามบ่อยๆ หรือ น้ำมูกใสๆ หรือ แน่นคัดจมูก เมื่อท่านไม่ได้เป็น ไข้หวัด หรือ ไข้หวัดใหญ่ หรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย (ข้ามไปข้อ 3.7) ³ ไม่ทราบ (ข้ามไปข้อ 3.7)
- 3.5 ใน 12 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยมีปัญหาเกี่ยวกับการ จามบ่อยๆ หรือ น้ำมูกใสๆ หรือ แน่นคัดจมูก เมื่อท่านไม่ได้ เป็น ไข้หวัด หรือ ไข้หวัดใหญ่ หรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย ³ ไม่ทราบ
- 3.6 ใน 12 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยมีปัญหาทางจมูก เกิดร่วมกับ คันตา น้ำตาไหลหรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย ³ ไม่ทราบ
- 3.7 ท่านเคยมีผื่นคัน ที่เกิดขึ้นและคงอยู่ เป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือนหรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย (ข้ามไปข้อ 3.10) ³ ไม่ทราบ (ข้ามไปข้อ 3.10)
- 3.8 ท่านเคยมีผื่นคันดังกล่าว ณ เวลาใดๆ ใน 12 เดือนที่ผ่านมา หรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย ³ ไม่ทราบ
- 3.9 ในเวลาใดๆ ที่ผ่านมา ท่านเคยมีผื่นคัน ตามตำแหน่ง ข้อพับของข้อศอก , ด้านหลังหัวเข่า , ด้านหน้าของข้อเท้า , ด้านใต้ก้น , หรือ รอบๆ คอ , หู , ตา หรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย ³ ไม่ทราบ
- 3.10 ท่านเคยได้รับการวินิจฉัยเป็นภูมิแพ้ โดยแพทย์หรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย (ข้ามไปข้อ 3.12) ³ ไม่ทราบ (ข้ามไปข้อ 3.12)
- 3.11 ถ้าเคย แพทย์ระบุว่าท่านเป็นภูมิแพ้ประเภท (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ¹ หอบหืด ² เยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ³ ผื่นแพ้ผิวหนังอักเสบ
- ⁴ ริดสีดวงจมูก ⁵ ไชน์สลิคเสบ ⁶ อื่นๆ ระบุ.....
- 3.12 ท่านเคยรับประทานยารักษาโรคจากภูมิแพ้ดังกล่าว หรือรับการรักษาด้วยวิธีอื่นๆ โดยแพทย์หรือไม่
- ¹ เคย ระบุชื่อยา/วิธีการรักษาที่ใช้.....
- ² ไม่เคย
- 3.13 ท่านเคยทดสอบสารก่อภูมิแพ้ หรือไม่
- ¹ เคย ² ไม่เคย (ข้ามไปข้อ 3.15) ³ ไม่ทราบ (ข้ามไปข้อ 3.15)
- 3.14 ผลการทดสอบสารก่อภูมิแพ้ ของท่านเป็นผลบวกใช่หรือไม่
- ¹ ใช่ ระบุสารที่แพ้.....
- ² ไม่ใช่ ³ ไม่ทราบ

- 3.15 ท่านมีอาการภูมิแพ้ ก่อนย้าย/เข้าทำงาน ในอาคาร อปร. ใช่หรือไม่
¹ใช่ ²ไม่ใช่ ³ไม่ทราบ
- 3.16 ท่านมีประวัติครอบครัวเป็นภูมิแพ้ (เยื่อจมูกอักเสบ ริดสีดวงจมูก ไซนัสอักเสบ หอบหืด หรือ ผื่นแพ้ผิวหนัง) หรือไม่
¹ใช่ ²ไม่ใช่ ³ไม่ทราบ
- 3.17 ท่านมีโรคประจำตัวอื่นๆ
¹ใช่ ได้แก่.....
²ไม่ใช่ ³ไม่ทราบ
- 3.18 ลักษณะงานของท่านต้องมีการสัมผัสกับสารเคมี/ ไอสารเคมี/ จุลชีพ/ ฝุ่น หรือไม่
¹มี ²ไม่มี (ข้ามไปข้อ 4.1)
- 3.19 ชนิดของสิ่งที่ท่านสัมผัส ขณะทำงาน (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
¹ สัมผัสกับสารเคมี , ชื่อสารเคมี.....
² สัมผัสกับไอสารเคมี , ชื่อสารเคมี.....
³ สัมผัสกับจุลชีพ ⁴ สัมผัสกับฝุ่น
- 3.20 ท่านได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย (เช่น หน้ากาก ถุงมือ แว่นตา และอื่นๆ) ขณะปฏิบัติงานหรือไม่ และบ่อยเพียงใด ภายใน 1วัน
¹ใช้ทุกครั้ง ²ใช้เกือบทุกครั้ง ³ ใช้นานๆครั้ง ⁴ ไม่เคยใช้

ส่วนที่ 4. อาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในอาคาร

- 4.1 ภายใน 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยมีอาการหรือ น้ำมูกใสๆไหล หรือ คัดจมูก/แน่นจมูก หรือ จามบ่อย หรือไม่บ่อยเพียงใด และมีอาการเกิดขึ้นขณะอยู่ที่ใด
- 4.1.1 ท่านเคยมีอาการ **คัดจมูก บ่อยเพียงใด**
⁰ไม่เคยมีอาการ (ข้ามไปข้อ 4.1.4)
¹ 1-3 วัน ต่อเดือน ² 1-3 วัน ต่อสัปดาห์ ³ เกือบทุกวัน
- 4.1.2 ท่านเคยมีอาการ **คัดจมูก เกิดขึ้นในสถานที่ใด**
¹ เป็นเฉพาะที่ทำงาน (ข้ามไปข้อ 4.1.4) ² เป็นเฉพาะที่บ้าน (ข้ามไปข้อ 4.1.4)
³ เป็นทั้งที่บ้านและที่ทำงาน
- 4.1.3 ถ้าท่านมีอาการ **คัดจมูก เกิดขึ้นทั้งที่บ้านและที่ทำงาน, อาการเป็นมากขึ้นที่สถานที่ใด**
¹ เป็นมากที่ทำงาน ² เป็นมากที่บ้าน ³ เป็นเท่าๆกันทั้งที่บ้านและที่ทำงาน
- 4.1.4 ท่านเคยมีอาการ **น้ำมูกใสๆไหล บ่อยเพียงใด**
⁰ไม่เคยมีอาการ (ข้ามไปข้อ 4.1.7)
¹ 1-3 วัน ต่อเดือน ² 1-3 วัน ต่อสัปดาห์ ³ เกือบทุกวัน

- 4.1.5 ท่านเคยมีอาการ น้ำมูกใสๆไหล เกิดขึ้นในสถานที่ใด
- ¹ เป็นเฉพาะที่ทำงาน (ข้ามไปข้อ 4.1.7) ² เป็นเฉพาะที่บ้าน (ข้ามไปข้อ 4.1.7)
- ³ เป็นทั้งที่บ้านและที่ทำงาน
- 4.1.6 ถ้าท่านมีอาการ น้ำมูกใสๆไหล เกิดขึ้นทั้งที่บ้านและที่ทำงาน, อาการเป็นมากขึ้นที่สถานที่ใด
- ¹ เป็นมากที่ทำงาน ² เป็นมากที่บ้าน ³ เป็นเท่าๆกันทั้งที่บ้านและที่ทำงาน
- 4.1.7 ท่านเคยมีอาการ คัดจมูก / แน่นจมูก บ่อยเพียงใด
- ⁰ ไม่เคยมีอาการ (ข้ามไปข้อ 4.1.10)
- ¹ 1-3 วัน ต่อเดือน ² 1-3 วัน ต่อสัปดาห์ ³ เกือบทุกวัน
- 4.1.8 ท่านเคยมีอาการ คัดจมูก / แน่นจมูก เกิดขึ้นในสถานที่ใด
- ¹ เป็นเฉพาะที่ทำงาน (ข้ามไปข้อ 4.1.10) ² เป็นเฉพาะที่บ้าน (ข้ามไปข้อ 4.1.10)
- ³ เป็นทั้งที่บ้านและที่ทำงาน
- 4.1.9 ถ้าท่านมีอาการ คัดจมูก / แน่นจมูก เกิดขึ้นทั้งที่บ้านและที่ทำงาน, อาการเป็นมากขึ้นที่สถานที่ใด
- ¹ เป็นมากที่ทำงาน ² เป็นมากที่บ้าน ³ เป็นเท่าๆกันทั้งที่บ้านและที่ทำงาน
- 4.1.10 ท่านเคยมีอาการ จาม บ่อยๆ บ่อยเพียงใด
- ⁰ ไม่เคยมีอาการ (ข้ามไปข้อ 4.2)
- ¹ 1-3 วัน ต่อเดือน ² 1-3 วัน ต่อสัปดาห์ ³ เกือบทุกวัน
- 4.1.11 ท่านเคยมีอาการ จาม บ่อยๆ เกิดขึ้นในสถานที่ใด
- ¹ เป็นเฉพาะที่ทำงาน (ข้ามไปข้อ 4.2) ² เป็นเฉพาะที่บ้าน (ข้ามไปข้อ 4.2)
- ³ เป็นทั้งที่บ้านและที่ทำงาน
- 4.1.12 ถ้าท่านมีอาการ จาม บ่อยๆ เกิดขึ้นทั้งที่บ้านและที่ทำงาน, อาการเป็นมากขึ้นที่สถานที่ใด
- ¹ เป็นมากที่ทำงาน ² เป็นมากที่บ้าน ³ เป็นเท่าๆกันทั้งที่บ้านและที่ทำงาน
- 4.2 ถ้าท่านมีอาการทางจมูก(คัดจมูก น้ำมูกใส คัดจมูก/แน่นจมูก หรือ จามบ่อยๆ) อาการเหล่านี้ เกิดขึ้นเมื่อใด
- 4.2.1 อากาศร้อน หรือ อากาศเย็น ¹ ใช่ ² ไม่ใช่ ³ ไม่ทราบ
- หรือ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว
- 4.2.2 ก่อนหรือหลังฝนตก ¹ ใช่ ² ไม่ใช่ ³ ไม่ทราบ
- 4.2.3 สัมผัสฝุ่น ¹ ใช่ ² ไม่ใช่ ³ ไม่ทราบ
- 4.2.4 สัมผัสกับสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน ¹ ใช่ ² ไม่ใช่ ³ ไม่ทราบ
- 4.3 ภายใน 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านมีอาการเจ็บป่วยด้วยไข้หวัด เช่น ไข้, น้ำมูก, เจ็บคอ, ไอ
- ⁰ ไม่เคย ¹ 1-2 ครั้ง ² มากกว่า 2 ครั้ง

ส่วนที่ 5. สิ่งแวดล้อมสถานที่ทำงาน ในอาคารออป.

- 5.1 ที่ทำงานท่านมีเครื่องปรับอากาศที่จ่ายจากส่วนกลางใช้หรือไม่
¹ใช่ ²ไม่ใช่ ³ไม่ทราบ
- 5.2 ความถี่ในการทำความสะอาดระบบเครื่องปรับอากาศ
¹เป็นประจำทุก 6 เดือน ²นานๆครั้ง ³ไม่ทราบ
- 5.3 ที่ทำงานท่านมีเครื่องปรับอากาศชนิดติดห้องใช้หรือไม่
¹ใช่ ²ไม่ใช่ ³ไม่ทราบ
- 5.4 ความถี่ในการทำความสะอาดระบบเครื่องปรับอากาศ
¹เป็นประจำทุก 6 เดือน ²นานๆครั้ง ³ไม่ทราบ
- 5.5 ที่ทำงานท่านมีเครื่องดูดความชื้นหรือไม่
¹มี ²ไม่มี ³ไม่ทราบ
- 5.6 บริเวณที่ท่านทำงานเป็นประจำมีเชื้อราบนฝ้า หน้าต่าง ขอบประตู ตู้ และ/หรือกำแพงที่ปรากฏให้เห็นใช้หรือไม่
¹ใช่ ²ไม่ใช่ ³ไม่ทราบ
- 5.7 ท่านได้กลิ่นอับชื้นบริเวณที่ท่านทำงานหรือไม่
¹ได้ ²ไม่ได้ ³ไม่ทราบ
- 5.8 มีจุดที่เปียกชื้นๆและน้ำรั่วซึมในบริเวณที่ท่านทำงานหรือไม่
¹มี ²ไม่มี ³ไม่ทราบ
- 5.9 มีประวัติการรั่วซึมของน้ำ หรือน้ำท่วม ภายในอาคารที่ท่านทำงานหรือไม่
¹มี ²ไม่มี ³ไม่ทราบ
- 5.10 มีฝ้าจากไอน้ำที่ด้านในกระจกหน้าต่าง และ/หรือบนผิววัสดุที่ยื่น (เช่น วัสดุที่ทำจากโลหะ) บริเวณที่ท่านทำงานหรือไม่
¹เห็นเป็นประจำ ²ไม่เห็น หรือนานๆเห็นที่ ³ไม่ทราบ
- 5.11 บริเวณที่ท่านทำงานมีการปูพรมหรือไม่
¹มี ²ไม่มี (ข้ามไปข้อ 5.13)
- 5.12 มีหลายครั้งที่พรมเปียกจากการทำน้ำหก และ/หรือการรั่วซึมของน้ำใช้หรือไม่
¹ใช่ ²ไม่ใช่ ³ไม่ทราบ
- 5.13 หากมีการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังท่านยินดี ทดสอบ หรือไม่
¹ยินดีทดสอบ ²ไม่ยินดีทดสอบ



ภาคผนวก ข.
ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในแต่ละห้องตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในแต่ละห้องตัวอย่าง

ชั้นที่	รหัสห้อง	ประเภทห้อง	ปริมาณเชื้อรา ในอากาศ (CFU/m ³)	คาร์บอน ไดออกไซด์ (ppm)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในอาคาร			
							พบเห็นเชื้อรา (จุด)	น้ำรั่ว/น้ำขัง (จุด)	หยดน้ำ (พบ/ไม่พบ)	กลิ่นชื้น (พบ/ไม่พบ)
2	2A14	ห้องเรียน	285	506.6	13.4	28.1	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ
	2A20	ห้องเรียน	325	488.8	12.4	27.1	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	2B2	ห้องเก็บเชื้อภาคชีวจุลชีวะวิทยา	145	480.2	17.2	27.3	1 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
3	3A4	ห้องเรียน	160	476.5	8.9	28.1	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	3A9	ห้องเรียน	220	435.8	19.4	28.6	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	3B8	ห้องเก็บของ	265	406.0	43.2	27.1	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ
	3B9	ห้องAHU	400	369.6	34.4	22.9	ไม่พบ	1 จุด	ไม่พบ	พบ
4	4A3	ห้องสาริต	275	333.8	39.7	21.0	ไม่พบ	1 จุด	ไม่พบ	พบ
	4A4	ห้องสาริต	222	352.6	39.4	21.9	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	4B5	ห้องเก็บอุปกรณ์สำรวจ	225	322.0	39.0	20.4	ไม่พบ	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
5	5A2	ห้องพักอาจารย์	920	472.4	27.5	24.9	1 จุด	2-4	ไม่พบ	ไม่พบ
	5B8	ห้องAHU	900	443.8	31.8	24.4	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
6	6A7	ห้องออกกำลังกาย	110	773.3	30.4	24.8	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	6B3	ห้องไฟฟ้า	70	586.2	24.0	30.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
7	7A2	ห้องพักอาจารย์	337	412.8	29.2	25.0	ไม่พบ	2-4	ไม่พบ	ไม่พบ
	7B5	ห้องน้ำหญิง	265	421.2	31.6	25.1	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
8	8A5	ห้องบรรยาย	171	457.2	33.8	22.2	1 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : OG หมายถึง การ overgrowth ของโคโลนีเชื้อรา

ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในแต่ละห้องตัวอย่าง (ต่อ)

ชั้นที่	รหัสห้อง	ประเภทห้อง	ปริมาณเชื้อรา ในอากาศ (CFU/m ³)	คาร์บอน ไดออกไซด์ (ppm)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในอาคาร			
							พบเห็นเชื้อรา (จุด)	น้ำรั่ว/น้ำขัง (จุด)	หยดน้ำ (พบ/ไม่พบ)	กลิ่นชื้น (พบ/ไม่พบ)
8	8A14	ห้องผอ.ศูนย์สารสนเทศทางการแพทย์ เพื่อประชาชน	310	373.2	31.0	22.6	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	8B3	ห้องไฟฟ้า	205	446.8	31.2	23.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
9	9A4	ศูนย์นวัตกรรมเซลล์และกล้ามเนื้อ ไอ-ทิวชู่ห้อง (ห้องปฏิบัติการ)	133	487.1	19.0	24.8	2-4 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
	9A5	ศูนย์นวัตกรรมเซลล์และกล้ามเนื้อ ไอ-ทิวชู่ห้อง (ห้องสำนักงาน)	130	490.6	47.0	24.6	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	9A11	ห้อง Lupus research laboratory	80	687.8	30.4	26.6	1 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
	9B4	ห้องเก็บของ	70	469.4	35.2	25.4	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
10	10A2/1	ห้อง Vaccine & cellular Immunology laboratory I (ห้องสำนักงาน)	70	587.2	24.6	25.1	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	10A2/2	ห้อง Vaccine & cellular Immunology laboratory I (ห้องปฏิบัติการ)	65	612.4	19.0	24.7	ไม่พบ	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
	10A15	ห้อง Deep freezer room	73	486.8	20.8	25.1	ไม่พบ	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
	10B7	ห้องดับเพลิง		547.4	49.4	26.1	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
11	11A6	ห้อง Molecular biology laboratory for neurological diseases, Pre-PCR	150	389.8	47.0	23.8	2-4 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	11A14	ห้องประธานห้องปฏิบัติการพิเศษรวม	1917	384.8	59.1	24.2	ไม่พบ	1 จุด	ไม่พบ	พบ

หมายเหตุ : OG หมายถึง การ overgrowth ของโคลิเนีเชื้อรา

ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในแต่ละห้องตัวอย่าง (ต่อ)

ชั้นที่	รหัสห้อง	ประเภทห้อง	ปริมาณเชื้อรา ในอากาศ (CFU/m ³)	คาร์บอน ไดออกไซด์ (ppm)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในอาคาร			
							พบเห็นเชื้อรา (จุด)	น้ำรั่ว/น้ำขัง (จุด)	หยดน้ำ (พบ/ไม่พบ)	กลิ่นชื้น (พบ/ไม่พบ)
11	11B2	ห้องเก็บของ	105	383.6	51.8	24.3	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
12	12A4	ห้องพักอาจารย์	170	375.4	44.0	24.4	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	12A7	ห้องพักอาจารย์	350	376.6	45.2	24.8	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	12A17	ห้องพักอาจารย์	120	378.0	50.0	24.0	2-4 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ
	12B1	ห้องน้ำชาย	170	430.6	62.6	24.9	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
13	13A4	ห้องตัดชิ้นเนื้อ	148	431.1	42.7	25.4	≥10 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	13A10	ห้องพักแพทย์ประจำบ้าน	223	477.9	36.1	25.8	≥10 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
	13B6	ห้องเก็บบล็อด	140	472.8	39.0	25.1	≥10 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
14	14A1	ห้องปฏิบัติการ	235	385.5	43.5	24.4	2-4 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
	14A9	หน่วยวิจัย พยาธิวิทยา	50	410.0	37.8	24.5	1 จุด	2-4	ไม่พบ	ไม่พบ
	14B4	ห้องAHU	285	370.8	40.4	25.3	2-4 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
15	Molecular bacteriology II									
	15A3	(ห้องปฏิบัติการ)	35	433.0	28.2	25.2	≥10 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
	Molecular bacteriology II (ห้อง									
	15A4	สำนักงาน)	30	480.2	32.8	24.9	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	15A17	ห้องพักอาจารย์	105	399.0	38.2	25.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	15A22	ห้องพักอาจารย์	45	404.2	35.6	25.0	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	15B1	ห้องน้ำชาย 1507	310	494.8	24.8	26.9	5-9 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	15B10	ห้องAHU	175	417.2	27.2	25.4	ไม่พบ	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : OG หมายถึง การ overgrowth ของโคลินีเชื้อรา

ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในแต่ละห้องตัวอย่าง

ชั้นที่	รหัสห้อง	ประเภทห้อง	ปริมาณเชื้อรา ในอากาศ (CFU/m ³)	คาร์บอน ไดออกไซด์ (ppm)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ศักยภาพแหล่งปนเปื้อนเชื้อราในอาคาร			
							พบเห็นเชื้อรา (จุด)	น้ำรั่ว/น้ำขัง (จุด)	หยดน้ำ (พบ/ไม่พบ)	กลิ่นชื้น (พบ/ไม่พบ)
16	16A5	ห้องธุรการภาคจุลชีววิทยา	90	712.5	9.3	30.4	2-4 จุด	1 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ
	16A17	ห้องปฏิบัติการ	203	649.4	21.9	27.1	≥10 จุด	1 จุด	พบ	ไม่พบ
	16B4	ห้องAHU	400	569.8	39.6	24.3	2-4 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	16B8	ห้องดับเพลิง	OG	610.4	72.6	26.6	5-9 จุด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
17	17A10	ห้องพักอาจารย์	200	408.8	33.2	24.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	17A16	ห้องพักอาจารย์	225	420.4	39.6	23.9	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	17B1	ห้องน้ำชาย	415	443.0	45.2	25.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
18	18A11	ห้องพักอาจารย์	390	365.8	31.8	25.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	18A22	ห้องพักอาจารย์	270	380.2	46.2	23.5	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	18A25	หน่วยกีฏวิทยา I	250	356.2	19.4	28.3	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	18B5	ห้องดับเพลิง	OG	376.8	66.0	25.0	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
19	19A7	ห้องเรียนใหญ่	133	503.6	31.0	25.3	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ
	19A13	ห้องพักอาจารย์	80	412.0	34.0	24.9	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	19A23	ห้องพักอาจารย์	210	441.2	37.6	24.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	19B6	ห้องAHU	195	415.8	55.4	24.9	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : OG หมายถึง การ overgrowth ของโคโลนีเชื้อรา

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ร้อยโทวชิร โอนพรัตน์วิบูล เกิดเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2524 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาแพทยศาสตรบัณฑิต จากวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2547 และเข้ารับราชการทหารในตำแหน่ง รักษาการนายแพทย์ หน่วยสนับสนุน หน่วยพัฒนาการเคลื่อนที่ 35 สำนักงานภาค 3 หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา กองบัญชาการกองทัพไทย เป็นแพทย์ใช้ทุนปีที่ 1 ที่ รพ.ค่ายสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา จากนั้นย้ายมาประจำที่กองแพทย์ สำนักงานสนับสนุน หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา จนกระทั่งปี 2549 ถึงปัจจุบัน เข้าศึกษาต่อเป็น แพทย์ประจำบ้านสาขาอาชีวเวชศาสตร์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และเป็นนิสิตปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาอาชีวเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย