บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. มลพิษอากาศภายในอาคาร (Indoor air pollution)
2. การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคาร (Building associated illness)
3. กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick building syndrome)
4. การประเมินเมื่อมีอาการที่เกี่ยวข้องกับอาคาร (Clinical assessment)

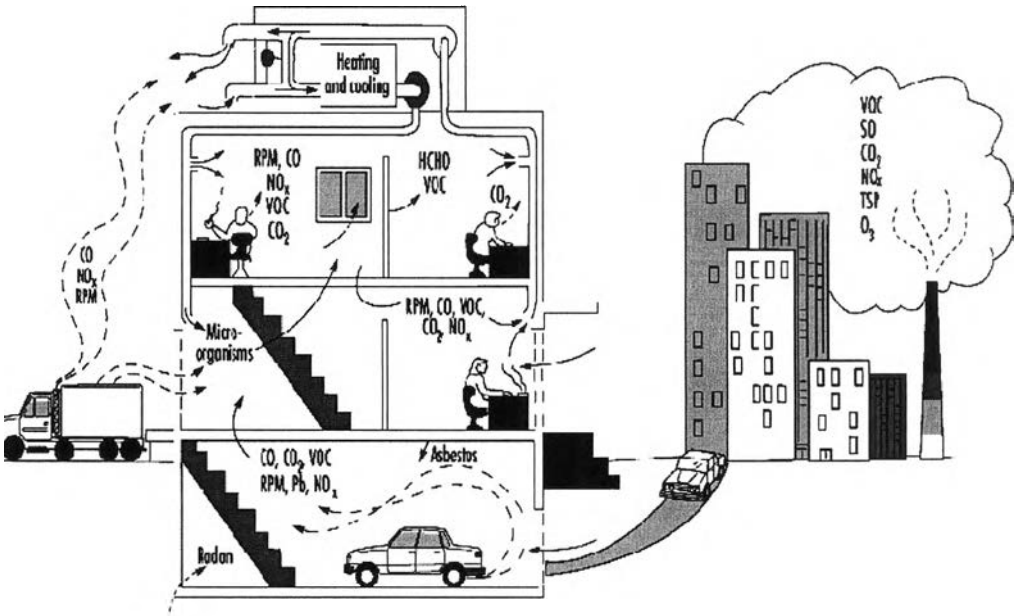
1. มลพิษอากาศภายในอาคาร (Indoor air pollution)

1.1 แหล่งที่มาของมลพิษ

คุณภาพอากาศภายในอาคารซึ่งมีผลต่อสุขภาพนั้นได้รับการสนใจมานานกว่า 20 ปี โดยพบแหล่งที่มาของมลพิษภายในอาคารมีมากมายหลายอย่าง ดังตัวอย่างภาพที่ 2.1 ซึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH1989)[8] ได้ทำการสำรวจจากเรื่องร้องเรียนในอาคาร 529 แห่ง พบว่า

- สาเหตุมาจากการระบายอากาศในตัวอาคาร เช่น มีอากาศจากภายนอกเข้ามาภายในอาคารน้อย การกระจายตัวของอากาศไม่ดี อุณหภูมิและความชื้นไม่เหมาะสม มีแหล่งของสารปนเปื้อนอยู่ในระบบระบายอากาศ คิดเป็นร้อยละ 53
- สาเหตุมาจากมลพิษที่อยู่ภายในอาคาร เช่น ควันบุหรี่ โอโซน ไอระเหยของสารประกอบอินทรีย์ ฟอร์มาลดีไฮด์ ฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 15
- สาเหตุมาจากมลพิษจากภายนอกอาคาร เช่น การจราจร ควันที่มาจากแหล่งต่างๆ ฝุ่นจากการก่อสร้าง ละอองเกสร คิดเป็นร้อยละ 10
- สาเหตุมาจากจุลชีพที่ปนเปื้อนอยู่ภายในอาคาร คิดเป็นร้อยละ 5
- สาเหตุมาจากโครงสร้างของอาคาร วัสดุตกแต่งภายในอาคาร คิดเป็นร้อยละ 4
- ไม่ทราบสาเหตุ คิดเป็นร้อยละ 13

ภาพที่ 2.1 แสดงตัวอย่างแหล่งที่มาของมลพิษภายในอาคาร [12]



CO = ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ CO_2 = ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ HCHO = ฟอร์มาลดีไฮด์ NO_x = ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์
Pb = ตะกั่ว RPM = ขนาดอนุภาคที่สามารถหายใจเข้าไปได้ VOC = สารประกอบอินทรีย์ระเหย

ACOEM (American College of Occupation and Environmental Medicine) ได้จำแนกแหล่งที่มาของมลพิษออกเป็น 4 แหล่งที่สำคัญ [2] คือ

1. จากภายนอกอาคาร (External environment)

อาคารที่ไม่มีระบบเครื่องกลมาหมุนเวียนอากาศ อาคารนั้นมักอยู่ในสภาพบรรยากาศที่เป็นลบ จากความแตกต่างของบรรยากาศนี้ทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิ ควันต่างๆ เช่น จากการเผาไหม้ และลมจากสิ่งแวดล้อมนอกอาคารนำสิ่งปนเปื้อนเข้ามาภายในอาคาร ทำให้ต้องมีการก่อสร้างอาคารที่มีลักษณะปิดทึบเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว ซึ่งในปัจจุบันอาคารขนาดใหญ่ที่ทันสมัย ภายในอาคารใช้ระบบระบายอากาศทำให้บรรยากาศเป็นบวก โดยตามทฤษฎีแล้วบรรยากาศที่เป็นบวกจะป้องกันการแพร่ของอากาศได้ แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มความกดดันอากาศอาจทำให้เกิดการแพร่ของอากาศไปยังบางส่วนของอาคารได้ และนอกจากนี้ระบบเครื่องกลจะเป็นตัวนำอากาศเข้าสู่อาคาร การนำอากาศจากภายนอกเข้าอาคารเป็นตัวกำหนดอากาศบริสุทธิ์เข้าสู่อาคาร การสืบสวนอาคารที่พบปัญหามักพบแหล่งก่อมลพิษจากนอกอาคารเสมอ ตัวอย่างของมลพิษนอกอาคาร เช่น

- อากาศที่ปนเปื้อนนอกอาคาร เช่น ละอองเกสรดอกไม้ ฝุ่น สปอร์เชื้อรา สารปนเปื้อนจากอุตสาหกรรม ไอเสียจากรถยนต์
- สารปนเปื้อนที่ถูกปล่อยออกมาจากแหล่งใกล้เคียง เช่น ไอเสียรถยนต์บนถนนใกล้ๆหรือที่จอดรถหรือโรงซ่อมยานพาหนะ อากาศเสียจากช่องระบายอากาศออกของอาคารไหล

กลับเข้ามาภายในอาคารอีก กลิ่นเหม็นจากจุดรวมขยะหรือของเสียของอาคาร

- ก๊าซจากดิน เช่น เรดอน สารกำจัดแมลงและสารเคมีอื่นๆที่ปนเปื้อนในดิน
- แหล่งน้ำขัง เช่น ช่องระบายน้ำ ถาดรองน้ำใต้กระถางต้นไม้

2. ตัวอาคารและการตกแต่ง (Building fabric and interior furnishing)

การใช้พื้นที่ต่างๆในอาคารต่างจากวัตถุประสงค์ในการออกแบบ รูปแบบอาคารที่ไม่เหมาะสม การก่อสร้างอาคาร การปรับปรุงอาคาร เป็นสาเหตุสำคัญต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ไม่ดี เกิดผลกระทบต่อระบบปรับอากาศได้ บางครั้งช่องเปิดบริเวณช่วงต่ออาคารเป็นผลให้ทิศทางการหมุนเวียนอากาศเปลี่ยนแปลงไป บางกรณีกลับมีสิ่งปนเปื้อนเข้าสู่อาคารแทนที่จะเป็นอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคาร นอกจากนี้ระหว่างการต่อเติมหรือปรับปรุงอาคาร วัสดุก่อสร้าง และการตกแต่งในอาคารทำให้เกิดการระเหยของสารประกอบอินทรีย์ระเหยหรือผลผลิตในอาคาร นอกจากนี้เฟอร์นิเจอร์จำนวนมากมายอาจเป็นแหล่งก่อมลพิษอากาศภายในอาคาร ตัวอย่างของมลพิษที่มาจากตัวอาคาร เช่น

- สภาพที่ไม่ถูกสุขลักษณะและเกิดความเสียหายเนื่องจากน้ำเช่นฝ้าหรือเพดานที่เปียกน้ำ ทำให้จุลชีพเติบโตอยู่ ก๊าซจากท่อระบายน้ำเคลื่อนที่เข้าสู่ห้องผ่านทางท่อน้ำเก่าที่ไม่ได้ใช้ สารประกอบอินทรีย์ระเหยมีการระเหยออกเมื่อมีการเปิดวาล์ว แหล่งน้ำใต้อาคารเป็นตัวนำเรดอน
- การปรับปรุงและต่อเติมอาคาร เช่น สารระเหยจากเฟอร์นิเจอร์ใหม่ ฝุ่นละอองจากการทุบทำลายส่วนต่างๆที่ปรับปรุง สารประกอบอินทรีย์ระเหยจากวัสดุก่อสร้าง
- สารเคมีที่ออกมาจากส่วนประกอบของอาคาร เฟอร์นิเจอร์หรือการแตกสลายตัวทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ที่ทำเป็นฉนวน ฉากกั้น พรม สีทาล้วนทำให้มีการระเหยของสารประกอบอินทรีย์ การถลอกของผลลิตภัณฑ์ที่ใช้สารแอสเบสตอสและสารอนินทรีย์อื่นๆ
- บริเวณที่มีฝุ่นเกิดขึ้นหรือมีการสะสมอยู่ เช่น วัสดุสิ่งทอจำพวกผ้าม่านหรือพรมเฟอร์นิเจอร์เก่าที่ผุผัง ผนัง หรือพื้นที่พุผัง ตามพื้นผิววัสดุต่างๆ
- เกิดจากอุบัติเหตุ เช่น หลังคารั่วทำให้น้ำขังเปียกชื้น ทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้

3. ระบบเครื่องกลภายในอาคาร (Mechanical systems)

เนื่องจากอาคารส่วนใหญ่ในปัจจุบันเป็นลักษณะปิดทึบ จึงจำเป็นต้องมีระบบหมุนเวียนอากาศเพื่อนำอากาศที่ดีสำหรับการหายใจและนำอากาศเสียออกจากอาคาร โดยอากาศในระบบควรหมุนเวียนและมีคุณภาพที่ยอมรับได้สอดคล้องกับการใช้พื้นที่นั้นๆ การตั้งค่าต่างๆในระบบปรับอากาศที่ไม่เหมาะสม ก็เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารระหว่างการใช้งานได้ เช่น อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติและการเป่าลมไม่สัมพันธ์กัน ทำให้อัตราการ

หมุนเวียนอากาศน้อย ปริมาณอากาศภายนอกเข้าสู่อาคารน้อยลง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และสารเคมีต่างๆที่มาจากอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในสำนักงานสูงขึ้น โดยเฉพาะอาคารปรับอากาศคุณภาพอากาศถูกกำหนดโดยระบบอาคาร อุณหภูมิ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณฝุ่นละออง ที่แปรตามอิทธิพลจากประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศโดยตรง เช่น ช่องลม ไส้กรองอากาศ ตะแกรง และพัดลม ตัวอย่างมลพิษที่มาจากเครื่องกลภายในอาคาร เช่น

- จากระบบหมุนเวียนอากาศและระบบปรับอากาศ(Heating ventilating and air conditioning system: HVAC) เช่น ฝุ่นที่ตกค้างในท่ออากาศ จุลชีพเจริญเติบโตในถาดรองน้ำและ coil การใช้สารกำจัดรา และแบคทีเรียที่ไม่เหมาะสม การระบายอากาศจากการเผาไหม้หรือหุงต้มไม่เหมาะสม สารทำความเย็นรั่ว
- ส่วนประกอบอื่นๆที่ไม่ใช่ในระบบ HVAC เช่น มอเตอร์ของลิฟท์ อุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารที่ให้กำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4. ผู้ที่อยู่ในอาคาร (Occupant generated pollution)

กิจวัตรประจำวันงานหรือกิจกรรมที่เกิดจากผู้ที่อยู่ในอาคาร ก็เป็นแหล่งที่มาของมลพิษภายในอาคารได้เช่นกัน โดยเฉพาะอาคารที่อาศัยกันอยู่อย่างหนาแน่น มีการอนุญาตสูบบุหรี่ภายในอาคาร การใช้อุปกรณ์ในสำนักงาน เช่น การใช้พรินเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร กระดาษก๊อบปี้ที่ไม่มีคาร์บอน กาว น้ำยาทำความสะอาด สารกำจัดแมลง ตัวอย่างของมลพิษที่มาจากผู้ที่อยู่ในอาคาร เช่น

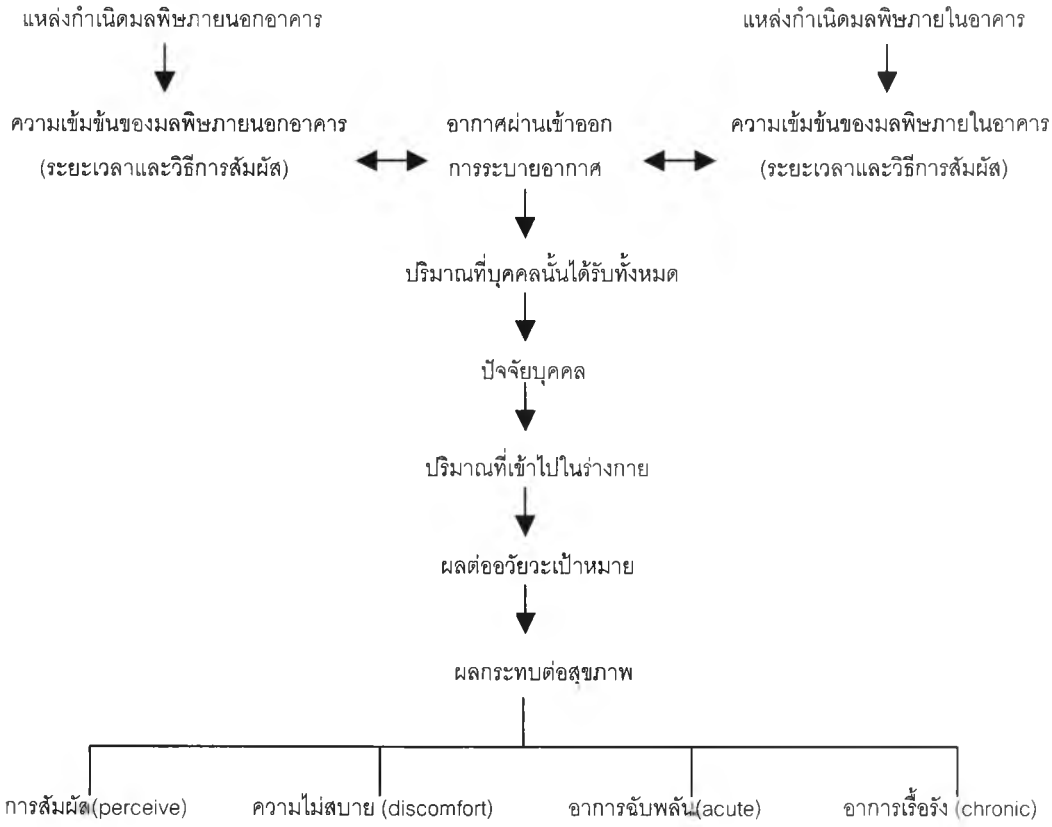
- กิจกรรมของแต่ละบุคคล เช่น สูบบุหรี่ ปรุงอาหาร ฉีดน้ำหอม กลิ่นตัว
- เชื้อโรคที่แพร่กระจายจากบุคคลที่ป่วยที่อยู่ในอาคาร เช่น ไข้หวัด วัณโรค
- การระเหยของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน เช่น พวกสารทำละลาย แอมโมเนีย ทินเนอร์ การระเหยของสารจากอุปกรณ์ในห้องทดลอง
- การจัดเก็บและการทำความสะอาด เช่น วัสดุที่ใช้ในการทำความสะอาด วิธีการทำความสะอาด สารปนเปื้อนฟุ้งกระจายจากขยะหรือที่เก็บ การใช้น้ำหอมหรือสเปรย์ดับกลิ่น การฟุ้งกระจายของฝุ่นจากการปัดกวาด การทำความสะอาดพวกเศษอินทรีย์จากมนุษย์หรือสัตว์
- กิจกรรมซ่อมบำรุงรักษา เช่น จุลชีพจากหอผึ่งเย็นที่ขาดการบำรุงรักษา ฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย สารประกอบอินทรีย์ระเหยจากสีหรือกาวหรือวัสดุกันรั่วซึม สารกำจัดแมลงจากการควบคุมแมลงในอาคาร

1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษ การสัมผัสมลพิษและผลต่อสุขภาพ

มลพิษอากาศภายในอาคารจากแหล่งต่างๆที่กล่าวมาในข้างต้นนั้น ล้วนมีผลกระทบต่อผู้ที่อยู่อาศัยในอาคาร ทั้งนี้ขึ้นกับสารแต่ละชนิดที่บุคคลนั้นได้รับ ปริมาณ ระยะเวลาของการ

สัมผัส และระดับความรู้สึกไวของแต่ละบุคคล (Susceptibility) ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษ การสัมผัสมลพิษ และผลกระทบต่อสุขภาพแสดงดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษ การสัมผัสมลพิษและผลต่อสุขภาพ [13]



2. **การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคาร** (Building associated illness)

การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับอาคาร เป็นคำที่ใช้กับปัญหาสุขภาพที่เกิดจากคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ไม่ได้อยู่ในอุตสาหกรรม ในวารสารต่างประเทศแบ่งแยกออกเป็น 2 ประเภท [9] คือ

1. การเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับอาคาร (Building related illness: BRI หรือ specific building related illness) เกิดขึ้นในอาคาร เป็นภาวะการเจ็บป่วยที่สามารถหาสาเหตุของการเจ็บป่วยได้ชัดเจน มักเกิดในกลุ่มคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกัน ตัวอย่างการเจ็บป่วยหรือโรคที่มีความเกี่ยวข้องอาคาร ดังตารางที่ 2.1

2. กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick building syndrome หรือ non specific building related illness) เป็นภาวะผิดปกติด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นในอาคารสำนักงาน ที่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ในอาคาร แต่ไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่นอนได้ ปัญหาอาจเกิดขึ้นเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารหรือกับทุกส่วนของอาคารก็ได้ โดยอาการป่วยดังกล่าวเป็นอาการที่ไม่มีลักษณะเฉพาะโรค และมักจะหายไปเมื่อออกนอกอาคาร

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างการศึกษาแบบต่างๆในอาคารที่มีแหล่งกำเนิดมลพิษและสิ่งที่สัมผัสที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับอาคาร [9]

การเจ็บป่วย	ชนิดการศึกษา	ชนิดของอาคาร	แหล่งกำเนิดมลพิษ	สิ่งที่สัมผัส
• **การติดเชื้อ**				
โรคทหารผ่านศึก และ Pantiac fever	case-report	อาคารขนาดใหญ่ เช่น สำนักงาน โรงแรม	หอผึ่งเย็น เครื่องปรับอากาศ น้ำที่พ่นให้ความชื้น	*L. pneunophilia*
ไข้หวัด	cross sectional study	อาคารสำนักงาน	มนุษย์	เชื้อไวรัส
	longitudinal study	ค่ายทหาร	มนุษย์	
วัณโรค	index case->cross sectional study	อาคารสำนักงาน	มนุษย์	*M. tuberculosis*
• **ระบบภูมิคุ้มกัน**				
ปอดอักเสบจากภูมิไวเกิน	case report	อาคารสำนักงาน	เครื่องทำความชื้น	แบคทีเรีย รา
ไข้ไอความเย็น	index case->cross sectional study	อาคารสำนักงาน โรงงาน	เครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความชื้น ตัวระบายอากาศ	Aspergillus, Penicillium จุลชีพหลายชนิด
• **โรคภูมิแพ้**				
ผิวหนังอักเสบ จมูกอักเสบและหอบหืด	case report	อาคารสำนักงาน	ฝุ่น พรม เครื่องนุ่มห่ม	ไรฝุ่น สารภูมิแพ้จากพืชและสัตว์
	index case->cross sectional	อาคารสำนักงาน โรงงาน	เครื่องทำความชื้น	ไม่ทราบ
ลมพิษจากการสัมผัส	case report	อาคารสำนักงาน	กระดาษก๊อบปี้ที่ไม่มีคาร์บอน	Alkylphenol novolac, resin
คอหอยบวม				
• **การระคายเคือง**				
ผิวหนังอักเสบ ระคายต่อ	case report	อาคารสำนักงาน	เพดาน	ไฟเบอร์กราส
ทางเดินหายใจส่วนบน	case report	อาคารสำนักงาน	การสูบบุหรี่ ยานพาหนะ	ผลิตผลเผาไหม้
และส่วนล่าง			กระบวนการเผาไหม้	เช่น CO_2, NO_2

3. กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick building syndrome)

3.1 คำจำกัดความ

คำว่า "กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร" หรือ "Sick building syndrome" (SBS) หมายถึง ภาวะผิดปกติด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นกับกลุ่มคนทำงานในอาคารสำนักงาน ที่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่อยู่ในอาคาร แต่ไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่นอนได้ ปัญหาอาจเกิดขึ้นเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารหรือกับทุกส่วนของอาคารก็ได้ โดยอาการป่วยดังกล่าวเป็นอาการที่ไม่มีลักษณะเฉพาะโรค และมักจะหายไปเมื่อออกนอกอาคาร [4,6,9] ซึ่งมีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น กลุ่มอาการอาคารปิด

สนิท (Tight building syndrome) [3] กลุ่มอาการป่วยจากอาคาร (Building illness syndrome) [4] อาการเจ็บป่วยเกี่ยวเนื่องกับอาคารที่ไม่จำเพาะ (Non specific building related illness) [9]

องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ให้ความเห็นในปีคริสตศักราช 1984 ว่า [5] กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารนั้นมีอาการที่มีความถี่ในการรายงานอาการจากมากไปน้อย ได้แก่

1. อาการระคายเคืองต่อเยื่อบุในตา จมูก และคอ (Sensory irritation in mucous membrane of eyes, nose and throat) เช่น เจ็บหรือปวดในตา-จมูก คอแห้ง แสบคอ ระคายเคือง เสียงแหบ เสียงเปลี่ยน

2. อาการระบบประสาทหรืออาการทั่วไป (Neurotoxic or general health problem) เช่น ปวดศีรษะ ความจำเสื่อม ไม่มีสมาธิ เวียนศีรษะ อ่อนเพลีย คลื่นไส้ อาเจียน

3. ระคายเคืองผิวหนัง (Skin irritation) เช่น เจ็บคัน ผื่นแดง ผิวหนังแห้ง

4. ปฏิกิริยาความรู้สึกไวที่ไม่จำเพาะ (Nonspecific hypersensitivity reaction) เช่น ไอ อาการเหมือนโรคหอบหืด

5. อาการการได้รับกลิ่น (Odor and taste sensations) เช่น การได้กลิ่นและรสผิดปกติ

Commission of European Communities (CEC) กล่าวว่า อาการป่วยเหตุอาคารขึ้นอยู่กับความรู้สึกไวในแต่ละบุคคล ซึ่งเกิดจากหลายปัจจัย การวินิจฉัยทำได้โดยการตัดสาเหตุอื่นที่ทำให้เกิดความเจ็บป่วยที่มีความสัมพันธ์กับอาคารที่ปรากฏเหตุชัดแจ้งออก โดยอาการที่พบมักเป็นอาการที่เกี่ยวกับตา จมูก คอหอย ผิวหนัง และอาการทั่วไป (ปวดศีรษะ ละเหี่ย อ่อนเพลีย) โดยอาการปรากฏเพียงชั่วขณะทำงานและหายไปเมื่อออกจากที่ทำงานหรือสิ่งแวดล้อมนั้น [14]

American Thoracic Society (ATS) กล่าวว่า กลุ่มอาการดังกล่าวจะเป็นในกลุ่มคนจำนวนหนึ่งในอาคาร หรือบางส่วนก็ได้ โดยอาการจะค่อยๆเกิดขึ้นและดำเนินต่อไปเรื่อยๆ ซึ่งอาการจะปรากฏชัดเจนหลังจากเริ่มมีปัญหาในอาคาร และจะไม่ปรากฏอาการเมื่อปัญหาเหล่านั้นหายไป อาการมีตั้งแต่ระคายเคืองตา ปวดหัว อ่อนเพลีย ง่วงนอน ระคายคอโดยไม่มีการติดเชื้อ ไอหรือเสมหะในลำคอในผู้ที่ไม่ได้สูบบุหรี่หรือได้รับควันบุหรี่ เสียงหวีดหรือแน่นหน้าอก ที่ดีขึ้นเมื่อออกจากสิ่งแวดล้อมนั้น อาการไม่สบายตัวที่สัมพันธ์กับการขาดสมาธิหรือความจำสั้น และจมูกอักเสบหรือคัดจมูกโดยไม่มีประวัติภูมิแพ้ [15]

Lancet กล่าวว่า ยังไม่คำนิยามที่เป็นสากลของกลุ่มอาการ และยังไม่มีทฤษฎีสนับสนุนเพียงพอว่าเกิดจากสาเหตุใด โดยกลุ่มอาการส่วนใหญ่ไม่มีลักษณะจำเพาะ เกิดขึ้นในกลุ่มคนต่างๆ และบางส่วนของอาคารสำนักงาน ไม่สามารถหาเหตุได้ชัดเจนเหมือนโรคปอดอักเสบภูมิไวเกิน หรือการติดเชื้อ โดยกลุ่มอาการที่พบบ่อยแสดงดังตารางที่ 2.2 ซึ่งความชุกของแต่

ละอาการแตกต่างกันไปตามหลายปัจจัยในแต่ละอาคารสำนักงาน อาการที่พบบ่อยคือ การระคายเคืองต่อเยื่อบุและทางเดินหายใจส่วนต้น ปวดศีรษะและง่วงเหงาหาวนอน ลักษณะอาการและความรุนแรงของผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงานเดียวกัน จะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมระดับจุลภาคหรือปัจจัยบุคคล [16]

จากข้อมูลในต่างประเทศข้างต้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันพบว่า ความแตกต่างของอาการที่ปรากฏแสดงดังตารางที่ 2.2 โดยการศึกษาวิจัยในช่วงไม่นานมานี้ มีความเข้าใจมากขึ้นว่า การรับรู้ต่อสารเคมีผิดปกติ ไม่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ทำให้ไม่มีการกล่าวถึงกลุ่มอาการนี้ในปัจจุบัน [17]

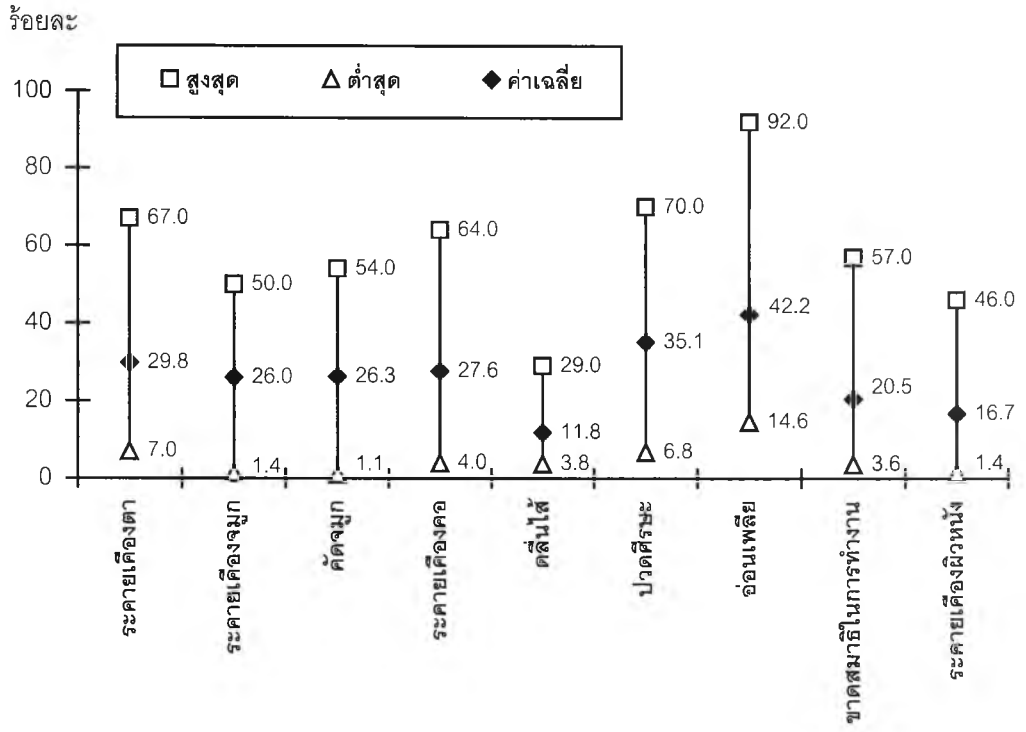
ตารางที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบอาการที่ปรากฏในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่มีการรายงานโดยองค์กรต่างๆ

อาการที่มีการรายงาน	WHO	CEC	ATS
• อาการระคายเคือง	✓	✓	✓
• อาการทางระบบประสาท	✓	✓	✓
• อาการทางผิวหนัง	✓	✓	X
• อาการทางระบบทางเดินหายใจ	✓	X	✓
• อาการรับรู้ต่อสารเคมีผิดปกติ	✓	X	X

ข้อมูลการศึกษาหลายแห่งพบว่า ความชุกของแต่ละอาการค่อนข้างหลากหลายดังแผนภาพที่ 2.3 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเหตุผลหลายประการ เช่น การแสดงออกของอาการที่แตกต่างกันในแต่ละระบบ โดยอาการหลายอาการที่ปรากฏในหนึ่งระบบจะมีความเชื่อถือได้มากกว่าหลายอาการที่ปรากฏอยู่ในหลายๆระบบ [17] นอกจากนี้การบอกอาการของแต่ละบุคคล รวมไปถึงแต่ละอาคารที่ทำการสำรวจสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร วิธีการที่ใช้ในการสำรวจและแบบสอบถามที่ใช้สำรวจแตกต่างกันไป [14] ดังตารางที่ 2.3 ทำให้การประเมินความชุกของโรคมาเปรียบเทียบกันโดยตรงไม่ได้ แต่ WHO ประมาณการว่า อาคารสำนักงานใหม่หรืออาคารสำนักงานที่มีการปรับปรุงมากกว่าร้อยละ 30 จะพบกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [4] ขณะเดียวกันพบว่า ผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงานที่ไม่มีปัญหาเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคารร้อยละ 20-35 ก็สามารถพบอาการของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้เช่นกัน โดยร้อยละ 10-25 มีอาการมากกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ [17] โดยความชุกและอาการในแต่ละกลุ่มอาการจะแตกต่างกันตามแต่ละอาคารและชนิดของอาการ

Godish ให้ความเห็นว่าในอาคารสำนักงานที่ทำการศึกษา ถ้าพบว่าประชากรที่ทำการสำรวจทั้งหมด มีอัตราความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick building syndrome) มากกว่าร้อยละ 20 แสดงว่าอาคารสำนักงานดังกล่าวมีปัญหาเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคาร [14]

ภาพที่ 2.3 แสดงความชุกของอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจากผลการศึกษาวิจัยในต่างประเทศจำนวน 19 ฉบับ [18]



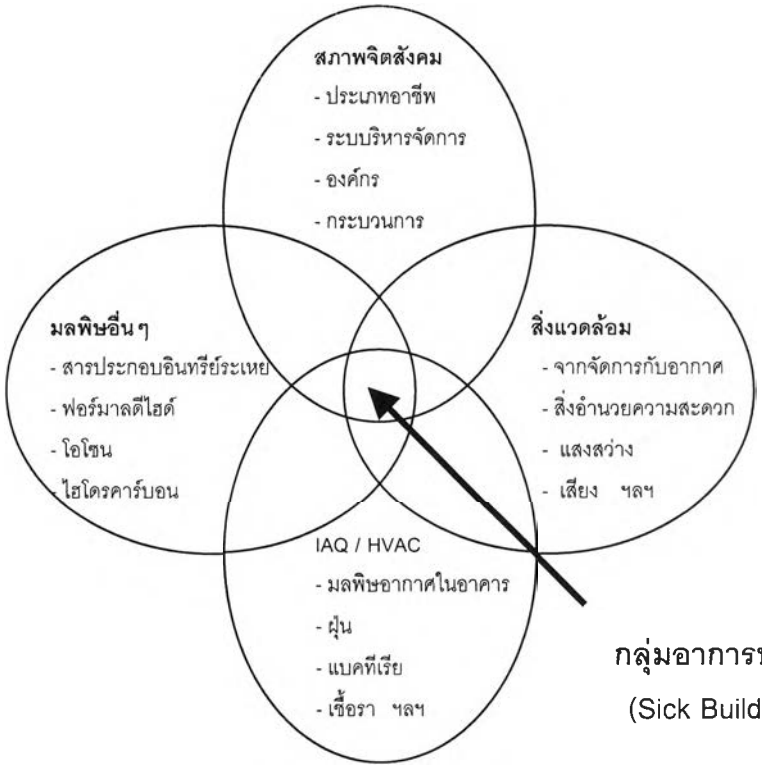
ตารางที่ 2.3 แสดงเกณฑ์ความถี่ที่นำมาใช้หาความชุกของอาการต่างๆในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจากการศึกษาวิจัยในประเทศต่างๆ

การศึกษา	เกณฑ์ความถี่ที่ใช้หาความชุกของอาการต่าง ๆ
• Burge และคณะ ในประเทศอังกฤษ [19]	อาการในระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน และดีขึ้นหลังเลิกงาน และปรากฏอาการ 1-2 ครั้งใน 12 เดือน
• Andersson และคณะ ในประเทศสวีเดน [10]	อาการในระบบต่างๆที่ปรากฏมากกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ขณะทำงาน
• Danishh Town Hall, Dutch Office Building Study ในประเทศเนเธอร์แลนด์ [14]	อาการที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน หรืออาคาร ซึ่งปรากฏเป็นประจำบ่อยๆหรือตลอดเวลา (often or always)
• Linz และคณะในประเทศสหรัฐอเมริกา [20]	อาการต่างๆ โดยอาการปรากฏมากกว่าหรือเท่ากับ 1 วันต่อสัปดาห์ ใน 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา และอาการมีความสัมพันธ์กับอาคาร
• Ooi และคณะในประเทศสิงคโปร์ [11]	อย่างน้อย 2 อาการต่างๆที่เกิดขึ้นขณะอยู่ในอาคาร มากกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และอาการดีขึ้นเมื่อออกนอกอาคาร โดยมีการคัดแยกอาการป่วยจากสาเหตุอื่นออก

3.2 สาเหตุสำคัญที่อาจทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ในปัจจุบันมีการสำรวจและสืบค้นปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารกันอย่างกว้างขวาง มีหลายสาเหตุทำให้เกิดกลุ่มอาการดังกล่าว ดังภาพที่ 2.4 แต่ยังไม่สามารถสรุปสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้ เนื่องจากระดับสารมลพิษต่างๆภายในอาคารมีความเข้มข้นต่ำกว่าระดับที่คาดว่าเป็นสาเหตุได้ แม้มีการศึกษาวิจัยหลายฉบับพยายามที่จะเสนอสาเหตุของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เช่น การศึกษาบางฉบับอธิบายว่าเกิดจากพิษของสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้ (Volatile organic compound) ในระดับต่ำร่วมกับปฏิกิริยาการก่อภูมิไวสารเคมี [21] ในขณะที่การศึกษาบางฉบับอธิบายว่าเกิดจากการปนเปื้อนของจุลชีพและสารพิษ แต่กลับพบว่ายังไม่มีอาการที่แสดงออกของเชื้อโรคนั้นชัดเจน [22] นอกจากนี้ยังมีการศึกษาบางฉบับอธิบายว่าเกิดจากฝุ่น [23] และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ [11] การระบายอากาศในอาคารสำนักงานไม่เพียงพอ [24,25] เป็นเหตุทำให้เกิดอาการดังกล่าว รวมไปถึงปัจจัยทางด้านจิตสังคมและปัจจัยส่วนบุคคล [26,27] ที่จะเป็นตัวปรับเปลี่ยนการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ซึ่งจากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ยังไม่มีข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป เนื่องจากไม่พบว่ามีสาเหตุทางสิ่งแวดล้อมเดียวหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่เป็นสาเหตุ ที่สามารถอธิบายการเกิดโรคได้ชัดเจน ขึ้นอยู่กับการศึกษาวิจัย

ภาพที่ 2.4 แสดงผลรวมหลายสาเหตุที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [28]



สาเหตุของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่มีการศึกษาวิจัยและกล่าวถึงกันมากว่าอาจจะเป็นสาเหตุเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [29,30] ได้แก่

1. การระบายอากาศไม่เพียงพอ (Inadequate ventilation) ในความเป็นจริงแล้ว ระบบระบายอากาศเป็นตัวกำหนดความเข้มข้นของมลพิษอากาศภายในอาคาร โดยแหล่งที่เป็นมลพิษตั้งแต่การปนเปื้อนของแบคทีเรีย สารพิษจากเชื้อรา น้ำยาฆ่าเชื้อและยาฆ่าแมลง หรือ สารประกอบอินทรีย์ระเหย จากระบบกรองอากาศ หรือการบำรุงรักษาท่อ จะเกิดปัญหาหาก

- การนำอากาศภายนอกเข้าอาคารไม่เพียงพอ
- การกระจายและการผสมผสานอากาศภายในอาคารไม่เพียงพอ
- อุณหภูมิและความชื้นสูงหรือไม่คงที่
- ระบบกรองอากาศทำงานไม่มีประสิทธิภาพ

มาตรฐานการระบายอากาศล่าสุดของอเมริกาที่หน่วยงาน ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineer) กำหนดไว้คือ 20 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาทีต่อคนสำหรับอาคารสำนักงาน ซึ่งถ้าเป็นบริเวณที่มีผู้สูบบุหรี่ควรมีการระบายอากาศมากกว่า 60 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาทีต่อคน โดยจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการที่การระบายอากาศต่ำกว่า 10 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาทีต่อคน ในอาคารทุกชนิดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ จากการวิจัย 20 ใน 27 ฉบับพบว่า ที่อัตราการระบายอากาศต่ำมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการเกิดกลุ่มอาการต่างๆ และผลการวิจัย 9 ฉบับพบว่า ความชุกของกลุ่มอาการในกลุ่มอาการป่วยมากกว่าร้อยละ 80 จะลดลงเมื่ออัตราการระบายอากาศมากกว่า 40 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาทีต่อคน [31]

การศึกษาของ Sundell และคณะ พบว่า ความชุกของอาการมีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มการระบายอากาศจากภายนอก [33] ขณะที่ Bourbeau และคณะ ซึ่งมุ่งศึกษาระบบระบายอากาศกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารพบว่า ยังมีความขัดแย้งกันอยู่ว่าการระบายอากาศเป็นสาเหตุการเกิดหรือช่วยลดการเกิดกลุ่มอาการดังกล่าว โดยพบว่าอากาศร้อนอบอ้าว เป็นเรื่องที่พบบ่อยที่สุดการศึกษาในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [32] นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเชิงทดลองแบบ Double blind ของ Jaakkola ก็ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างความชุกของอาการในผู้ที่อาศัยอยู่ในอาคาร กับอัตราการระบายอากาศระหว่าง 13 ถึง 42 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาทีต่อคน [34]

การศึกษาแบบอภิวิเคราะห์ (Meta-analysis) 6 ฉบับ ของ Mendell และ Smith เพื่อดูความเกี่ยวข้องของอาการที่เกิดขึ้นในผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงาน โดยเปรียบเทียบในอาคารที่มีการหมุนเวียนอากาศแบบต่างๆ พบว่าผู้ที่ทำงานในอาคารที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศมีความ

สัมพันธ์กับความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ได้แก่ กลุ่มอาการทางระบบประสาท เช่น ปวดศีรษะ (Odds ratio = 1.3-3.1) ง่วงเหงาหาวนอน (OR = 1.4-5.1) และกลุ่มอาการระบบทางเดินหายใจ (OR = 1.3-4.8) ซึ่งเป็นที่น่าสนใจว่าระบบระบายอากาศที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศไม่พบความสัมพันธ์กับความชุกที่เพิ่มสูงขึ้น [35] Suppanen และ Fisk พบว่าอาคารปรับอากาศทั้งที่มีและไม่มีการปรับความชื้น เมื่อเทียบกับอาคารที่มีการระบายอากาศตามธรรมชาติ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับการเพิ่มความชุกในอาการใดอาการหนึ่งของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร โดยความชุกสูงกว่าประมาณ 30 –200 เท่า [36]

2. สารเคมีต่างๆ (Multiple chemicals)

หนึ่งในห้าของการสืบค้นปัญหามลพิษอากาศภายในอาคารพบว่า มีสาเหตุมาจากแหล่งมลพิษภายในอาคาร ดังตารางที่ 2.4 เช่น ก๊าซโอโซนจากเครื่องถ่ายเอกสาร ไตรไนโทรฟลูออรีโนน (Trinitrofluorenone) จากเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ก๊าซแอมโมเนียและกรดอะซีติคจากเครื่องถ่ายพิมพ์เขียว ฟอร์มาลดีไฮด์จากกระดาษถ่ายเอกสารชนิดไม่มีคาร์บอน(Carbonless copy paper) นอกจากนี้ยังมีสารประกอบอินทรีย์ระเหย (Volatile organic compounds, VOC) อื่นๆที่อาจมาจากกาวและสารเคมีที่ใช้ในสำนักงาน เฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์ไม้ ยาฆ่าแมลง และน้ำยาทำความสะอาด ตลอดจนการสูบบุหรี่ภายในอาคารสำนักงานและการใช้ก๊าซหุงต้มอาหารภายในอาคาร จะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กภายในอาคาร

ตารางที่ 2.4 แสดงแหล่งที่มาของมลพิษภายในอาคารสำนักงานที่พบบ่อย [37]

• ควันบุหรี่
• โอโซน (Ozone) จาก เครื่องถ่ายเอกสาร และเครื่องพิมพ์
• สารประกอบอินทรีย์ระเหย (VOC) จากพรม เฟอร์นิเจอร์ วัสดุก่อสร้าง สี น้ำยาทำความสะอาด
• ฝุ่น (Dust) จากอากาศภายนอก ผิวหนัง กระดาษ จากเครื่องถ่ายเอกสารและเครื่องพิมพ์ เส้นใยแร่ต่างๆ
• ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) จาก การจราจร การเผาไหม้ เช่นการทำอาหาร ควันบุหรี่
• ไอโซไซยาเนต (Isocyanate- toluene, diphenylmethane, hexamethylene, naphthalene) จากสารที่ใช้ยึดติด กาว ควันบุหรี่ วอล์ลเปเปอร์ และวัสดุที่ทำพื้นห้อง สี ลูกเหม็น
• ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) จากวัสดุกันฉนวน โครงสร้างอาคาร พรม พื้นและผนัง แลกเกอร์ ไม้อัด น้ำยาฆ่าเชื้อ

นอกจากนี้ มลพิษอากาศภายนอกอาคารเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่เป็นแหล่งกำเนิดสารเคมีที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร อากาศภายนอกอาจเข้ามาภายในอาคารได้หลายทาง

ทั้งจากประตูหน้าต่าง ช่องระบายอากาศ และแทรกซึมตรงบริเวณที่ปิดไม่สนิท ตัวอย่างแหล่งมลพิษภายนอกอาคารที่พบได้แก่ อาคารบริเวณย่านชุมชนแออัด อากาศเสียที่ระบายออกจากอาคารใกล้เคียง ควันไฟ กลิ่นจากครัวปรุงอาหาร และควันจากท่อไอเสียรถยนต์ในโรงจอดรถ เป็นต้น

ตัวอย่างสารเคมีในการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่สำคัญ

- ไอระเหยของสารเคมีต่างๆ (Vapour of chemicals) เช่น

ฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารที่ได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางกับวัสดุก่อสร้างและสิ่งตกแต่งภายใน วัสดุที่เป็นแหล่งที่มาของฟอร์มาลดีไฮด์ที่สำคัญ ได้แก่ ไม้อัดและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้อัด โฟมที่ใช้เป็นฉนวนกันความร้อน ผลิตภัณฑ์กระดาษ ไฟเบอร์กราส ผ้าม่านและพรมปูพื้น ฟอร์มาลดีไฮด์ยังถูกใช้เป็นส่วนผสมของสารเคลือบผิวเฟอร์นิเจอร์และโต๊ะตู้ต่างๆ รวมทั้งพื้นผนังที่ทำด้วยไม้ ฟอร์มาลดีไฮด์ภายในอาคารทำให้เกิดอาการเคืองตาและการระคายเนื้อเยื่อในทางเดินหายใจส่วนบน เช่น จมูก คอ และผิวหนัง ทำให้เกิดอาการภูมิแพ้และหอบหืด และที่สำคัญอาจทำให้เกิดโรคมะเร็ง นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความผิดปกติของระดูและการเจริญพันธุ์อีกด้วย

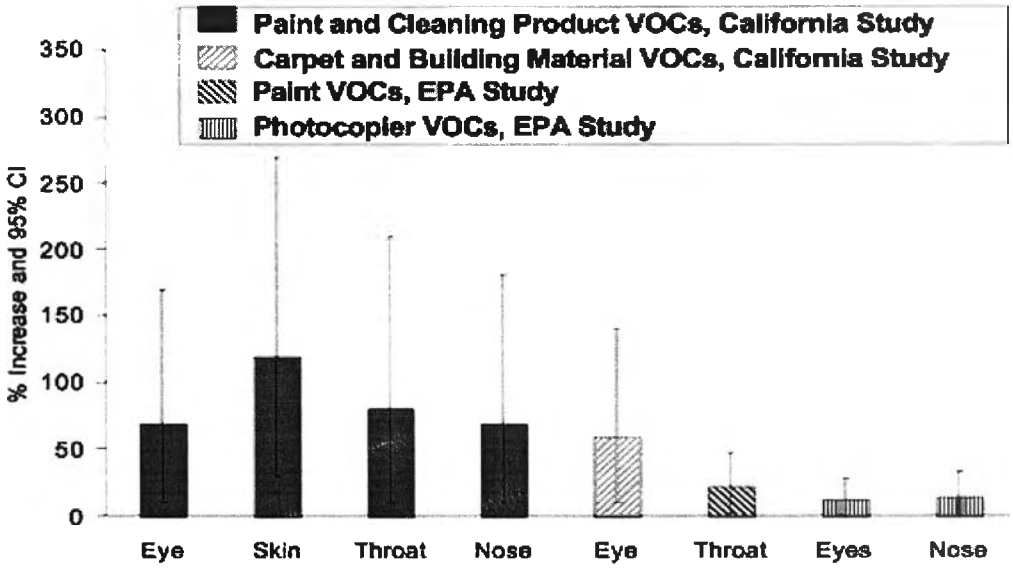
สารประกอบอินทรีย์ไอระเหย (Volatile organic compounds) นอกเหนือจากฟอร์มาลดีไฮด์แล้ว ยังมีสารประกอบอินทรีย์ไอระเหยอีกหลายชนิดที่เป็นปัญหาต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารทั้งที่เป็นสารอะลิฟาติก อะโรมาติก อัลคิล์ลเบนซิน คีโตน โพลีย์ไซคลิคอะโรมาติกไฮโดคาร์บอนที่มีคลอรีนเป็นส่วนผสม แหล่งกำเนิดเหล่านี้ที่สำคัญ ได้แก่ การเผาไหม้ต่างๆ การปรุงอาหาร วัสดุก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ สีทาบ้าน น้ำมันวานิช สารทำละลาย กาวและผลิตภัณฑ์ที่ใช้อุดรอยรั่วซึม น้ำมันและไอเสียรถยนต์ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์สำนักงาน ของใช้ส่วนตัว และสารฆ่าแมลงก็ปล่อยสารไอระเหยได้ ระดับไอระเหยแต่ละตัวที่พบภายในอาคารส่วนใหญ่จะต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคารมาก ทำให้ไม่อาจสรุปได้แน่นอนว่าสารเหล่านี้จะเป็นตัวการที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร แต่สิ่งที่น่าห่วงคือผลกระทบจากสารหลายๆตัวเสริมฤทธิ์กันและศักยภาพการเกิดอาการ รวมทั้งการเกิดมะเร็งซึ่งอาจเกิดได้แม้ในระดับต่ำมาก โดยสารก่อมะเร็งที่พบ คือ เบนซีน พีไดคลอโรเบนซีน คลอโรฟอร์ม เตตระคลอโรเอทิลลีน โทลูอีน ไซลีน สตัยรีน

ในปีคริสตวรรษ 1990 Molhave ตั้งสมมติฐานไว้ว่า สารประกอบอินทรีย์ระเหยทั้งหมด (Volatile organic compounds) สามารถวัดระดับได้เมื่อมีอาการ โดยที่ระดับ 0.16 mg/m^3 ไม่มีผลกระทบ ขณะที่ระดับการสัมผัสในช่วง 0.2-3 mg/m^3 อาจจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ ที่ระดับที่มากกว่า 3 mg/m^3 เริ่มมีอาการไม่สบาย และที่ระดับมากกว่า 25 mg/m^3 จะปรากฏระดับความเป็นพิษ โดยอาการในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารเกิดจากระดับของสารประกอบอินทรีย์ระเหยทั้งหมดในระดับต่ำร่วมกับปฏิกิริยาการก่อภูมิไวสารเคมี [21]

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการสำรวจและประเมินอาคารจำนวน 100 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกาของ EPA (Environmental Protection Agency)พบว่า แหล่งกำเนิดสารประกอบอินทรีย์ระเหยมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อเยื่อบุและทางเดินหายใจส่วนล่าง และอาจเป็นไปได้ว่าแหล่งกำเนิดของสารเหล่านี้ภายในอาคารดังภาพที่ 2.5 ซึ่งผลิตสารที่ก่อการระคายเคืองที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ภาพที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาที่พบกลุ่มอาการต่างๆที่มีผลจากสารประกอบอินทรีย์ระเหยจากแหล่งกำเนิดต่างๆ [31]



สารกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) ส่วนใหญ่เป็นสารกึ่งระเหยซึ่งมักพบในอากาศภายในอาคารจากการนำมาใช้เพื่อป้องกันและกำจัดแมลง แมลงสาบ แมลงวัน ยุง หมัด เห็บ ไร ปลวก และมด นอกจากนี้บางส่วนยังใช้เพื่อการกำจัดสัตว์แทะ และเชื้อโรค โดยเกิดผลกระทบต่อสุขภาพทั้งระยะสั้นและแนวโน้มทำให้เป็นมะเร็งของสารคลอเดนและเพนตะคลอโรฟีนอล อาการฉับพลันที่มักเกิดขึ้นหลังการสัมผัสสารกลุ่มนี้ ได้แก่ อาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ วิงเวียน เคืองตา และระคายผิวหนัง สารคลอเดน และเพนตะคลอโรฟีนอลนั้น EPA กำหนดให้อยู่ในกลุ่มสารที่ต้องสงสัยว่าอาจจะเป็นสารก่อมะเร็ง

น้ำยาทำความสะอาดต่างๆ มักมีส่วนผสมจากกรดหรือโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ที่ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาด ซึ่งสารเหล่านี้มีผลต่อผิวหนัง ตา และระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดอาการไอและระคายต่อเยื่อบุได้

- เตาหุงต้มและเตาอบที่ใช้ก๊าซ (Gas cooking stoves and ovens)

  อาจเป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์

ไนโตรเจนออกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์ นอกจากนี้ยังอาจปล่อยก๊าซแอลดีไฮด์ ก๊าซอินทรีย์อื่นๆ และฝุ่นขนาดเล็ก ขึ้นอยู่กับสภาพเตา วิธีใช้ และระบบระบายอากาศ ก๊าซในกลุ่มนี้ คาร์บอนมอนออกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์ ได้รับความสนใจเป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นก๊าซที่อันตรายและพบภายในอาคารในระดับสูงได้บ่อย ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จะทำให้ผู้รับสัมผัสรู้สึกอ่อนเพลีย เวียนศีรษะ คลื่นไส้เนื่องจากร่างกายขาดออกซิเจนและอาจทำให้เสียชีวิตได้ถ้าความเข้มข้นสูงมากและสัมผัสนานพอ สารนี้อาจมีผลกระทบต่อระบบประสาท ระบบเลือดและหัวใจ ไนโตรเจนไดออกไซด์จะทำให้เกิดโรคระบบการหายใจ บ้านที่ใช้ก๊าซหุงต้มจะมีคนป่วยด้วยระบบการหายใจสูงกว่าบ้านที่ใช้เตาไฟฟ้า และพบความสัมพันธ์ระหว่างการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบการหายใจในเด็กกับการใช้เตาก๊าซ

- อนุภาคแขวนลอย (Aerosols)

อนุภาคแขวนลอยที่พบโดยทั่วไปภายในอาคารมีหลายชนิด เช่น ควันบุหรี่ ฝุ่น เส้นใย แร่ใยหิน ละอองเกสร เป็นต้น ควันบุหรี่เป็นที่สนใจมากสุด เนื่องจากส่งผลกระทบต่อตัวผู้สูบเองและผู้ที่อยู่ข้างเคียง โดยกลิ่นควันบุหรี่ภายในอาคารมักก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินหายใจส่วนต้น ปวดศีรษะ หายใจขัด อาการของระบบทางเดินหายใจกำเริบ และก่อให้เกิดมะเร็ง จึงเป็นที่มาของนโยบายการห้ามสูบบุหรี่ภายในอาคาร

ฝุ่นและละอองเกสรทั้งจากภายนอกและที่เกิดภายในอาคารเอง ก็เป็นสาเหตุของอาการ [23,38] โดยเฉพาะอาการภูมิแพ้ ในการศึกษาของ Danishh Town Hall พบว่า ระคายเคืองต่อเยื่อบุที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนปริมาณฝุ่น [14] นอกจากนี้ยังพบว่า การขาดการทำความสะอาดและจำนวนคนที่แออัดในสถานที่ทำงาน ก็มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารด้วย

3. จุลชีพ (Microorganism)

แบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส เป็นตัวอย่างจุลชีพที่อาจก่อให้เกิดปัญหากลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร แหล่งของจุลชีพเหล่านี้มีหลากหลาย แต่มักเป็นบริเวณที่มีน้ำขังหรือมีความชื้นสูง เช่น จากภายในท่อของระบบปรับอากาศ ในเครื่องทำความชื้นและรางระบายน้ำหรือจากวัสดุภายในอาคาร เช่น พรม ฝ้าเพดาน และฝ้าผนังที่เปียกชื้น นอกจากนี้แผ่นกรองอากาศของเครื่องทำความเย็นที่สกปรก มูลของแมลงและนกก็เป็นแหล่งกำเนิดจุลินทรีย์ได้ การใช้น้ำร้อนภายในอาคารก็อาจเกิดการติดเชื้อเลจิโอเนลลาได้ [22]

เชื้อราเป็นสาเหตุที่สำคัญอีกอย่างที่ก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้และหอบหืด จากการทดสอบภูมิแพ้ในยุโรปพบว่า ผู้ป่วยร้อยละ 5-10 แสดงอาการแพ้ต่อเชื้อรา สปอร์และชิ้นส่วนเส้นใยของเชื้อ

ราสามารถพบได้ทั่วไปในอากาศภายในอาคาร สปอร์ของเชื้อรามีขนาดระหว่าง 3-200 ไมครอน ส่วนใหญ่จะมีขนาดต่ำกว่า 10 ไมครอน สามารถแขวนลอยไปอยู่ในอากาศได้นานๆ และเข้าไปในทางเดินหายใจของคนได้ โดยปล่อยสารไอระเหยที่มีฤทธิ์ระคายเคืองและไมโครท็อกซิน ซึ่งการศึกษาของ Bholah และ Subratty พบว่า การปนเปื้อนเชื้อรามีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการป่วยเหตุอาการในผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงานได้ [39]

Burge และคณะ กล่าวว่าการศึกษาวิจัยหลายฉบับ พบความสอดคล้องของการเพิ่มขึ้นของจำนวนอาการในผู้ที่อาศัยอยู่ในอาคารสำนักงานกับการปนเปื้อนของจุลชีพ แต่กลับพบว่ายังไม่มีอาการที่แสดงออกของเชื้อโรคนั้นชัดเจน และเมื่อวัดระดับแบคทีเรียและเชื้อรา กลับไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารกับระดับที่พบในอากาศ ซึ่งอธิบายได้ว่ากลุ่มอาการดังกล่าวเกิดจากสารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxin) หรือสารพิษจากแบคทีเรีย (Endotoxin) ที่จุลชีพเหล่านั้นผลิตออกมา[40] นอกจากนี้ยาฆ่าจุลชีพเหล่านี้เช่น Glutaraldehyde, Chlorhexidine ก็ทำให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้เช่นกัน [29]

4. ปัจจัยทางกายภาพ (Physical factors)

อุณหภูมิ ความชื้น ตลอดจนแสงและเสียงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารและการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร โดยอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกไม่สบาย ในสภาพที่ทำงานเบาๆ ไม่ต้องเคลื่อนไหวมากนัก อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่างประมาณ 20 และ 27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 40-60 อุณหภูมิที่สูงกว่า 27 องศาเซลเซียสจะทำให้คนขาดความตื่นตัว มีปริมาณไอสารระเหยในอากาศที่เพิ่มขึ้น ทำให้เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และไรฝุ่นมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น อากาศที่มีความชื้นต่ำเกินไปจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนังและต่อเยื่อบุทางเดินหายใจ นอกจากนี้ในอากาศแห้งมักมีปริมาณฝุ่นและละอองเกสรพืชสูง

แสงและเสียง โดยรังสีอุลตร้าไวโอเลตจากหลอดไฟฟ้า แสง และเสียง อาจมีอันตรกิริยากับสารประกอบอินทรีย์ไอระเหย ก่อให้เกิดสารที่มีผลระคายเคืองต่อตา แสงสว่างที่ไม่เพียงพอจะทำให้เกิดความเครียดต่อตา และแสงจ้าจะทำให้ปวดศีรษะ คุณภาพของแสงจะมีผลกระทบต่อการมองเห็นโดยเฉพาะในผู้สูงอายุ เสียงแม้ในระดับความดังต่ำ (50 ถึง 60 เดซิเบล) ก็อาจทำให้เกิดความรำคาญ ความเครียดและรบกวนสมาธิ ถ้าสัมผัสเป็นเวลานานอาจมีผลต่อการทำงานของร่างกายและจิตใจ ซึ่งอาจส่งผลเพิ่มแรงดันเลือดและการเป็นโรคหัวใจได้ Niven และคณะ พบว่าเสียงที่ระดับความดังต่ำมีความสัมพันธ์กับอาการคัดจมูก คันตาและผิวหนังแห้ง [41] เสียงใน

ระดับความดังสูงขึ้น (80-90 เดซิเบล) จะทำให้รู้สึกเหนื่อยล้าเร็วขึ้น และเพิ่มความรู้สึกตึงเครียด การสัมผัสในระยะยาวจะทำให้สูญเสียการได้ยิน

3.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ในปัจจุบันมีหลักฐานสนับสนุนจากการศึกษาภาคสนาม รายงานตัวอย่างผู้ป่วย การศึกษาที่เป็นระบบของกลุ่มประชากรระหว่างแหล่งการปนเปื้อนกับผลกระทบต่อสุขภาพในกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารพบว่า มีหลายปัจจัยที่มีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงทำให้ยากต่อการวินิจฉัย ซึ่งปัจจัยที่พบเหล่านี้แบ่งออกเป็นกลุ่มได้ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงปัจจัยบุคคล การทำงาน สถานที่ทำงาน และการระบายอากาศของอาคารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารในผู้ที่ทำงานสำนักงาน

ปัจจัย	การศึกษาที่พบว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติ			การศึกษาที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ		
	จำนวนที่ศึกษา	จำนวนประชากร	เอกสารอ้างอิง	จำนวนที่ศึกษา	จำนวนประชากร	เอกสารอ้างอิง
• **บุคคล**						
- เพศ	7	23,764	19,32,42,43,45-47	1	3,948	38
- อายุ 21-40 ปี	4	17,166	19,38,45,47	2	8,450	42,43
- ประวัติภูมิแพ้, หอบหืด	9	23,662	24,26,32,38,42,43,45-47	0	-	
- สูบบุหรี่	2	8,433	32,45	4	13,944	38,42,43,47
• **ลักษณะงาน**						
- ปัญหาจิตสังคมในงาน	7	21,762	26,32,38,42,43,45,46	0	-	
- งานสารบรรณหรือเลขานุการ	3	9,301	19,32,42	2	6,489	43,47
- ทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์	6	22,277	32,38,42,43,45,46	1	880	48
- ใช้งานกระดาษก๊อบบี้ที่ไม่มีคาร์บอน	4	16,373	42,43,45,48	0	-	
- ทำงานหรือใกล้เครื่องถ่ายเอกสาร	4	10,720	32,42,43,48	1	3,948	38
• **ลักษณะสถานที่ทำงาน**						
- สำนักงานแบบเปิด	2	6,489	43,47	1	3,948	38
- ทำงานเป็นกลุ่ม	3	11,430	42,45,48	0	-	
- ปูพรม	3	8,335	38,42,48	1	4,943	43
- มีฝุ่น	2	7,455	38,42	2	11,986	43,45
- เสียงดัง	2	5,338	32,38	0	-	
• **ลักษณะอาคาร**						
- เครื่องปรับอากาศ	5	26,838	25,35,44,45,49	0	-	
- ความชื้น	2	9,721	25,45	1	11,627	35
- การระบายอากาศ < 10 ลิตร/วินาที/คน	3	4,959	24,25,46	0	-	

โดย Kukkonen และคณะ[14] ได้จำแนกระดับความเสี่ยงของสภาพแวดล้อมการทำงานกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 แสดงระดับปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมการทำงานกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ปัจจัยเสี่ยง	ระดับของปัจจัยเสี่ยง		
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
• อุณหภูมิของอากาศ (°C)	21-23	21-22	<20
		23-24	>24
• การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (°C)	<2	2-3	>3
• ความเร็วลม (m/s)	<0.15	0.15-0.20	>0.20
• ระดับเสียง (dBA)			
- ค่าเฉลี่ย	<60	60-65	>65
- background	<35	35-40	>40
• แสงสว่าง			
- โดยทั่วไป	เหมาะสม	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
- ตำแหน่งที่นั่งทำงาน	มี	ไม่มี	ไม่มี
• แสงสะท้อนหรือแสงจ้า	ไม่มี	มีการควบคุม	มีแสงจ้า
• ความสว่าง	ดี	มีการควบคุม	มากหรือน้อยเกินไป
• ความต่างศักย์ไฟฟ้า (kV)	<1	1-2	>2
• การระบายอากาศส่วนบุคคล (L/sec)	>14	8-14	<8
• ระบบระบายอากาศ	การระบายอากาศตามธรรมชาติ, มีการควบคุม	มีระบบให้ความร้อนหรือความเย็น	มีระบบให้ความชื้น
• จำนวนคนในห้องทำงาน	<3	3-7	>7
• อุปกรณ์ในสำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร	มีห้องแยก	-	อยู่ในห้องเดียวกัน
• ความถี่ในการทำความสะอาด	ทุกวัน	3-4 วันต่อสัปดาห์	<2 วันต่อสัปดาห์
• ลักษณะพื้นห้อง	พื้นที่ค่อนข้างแข็ง	พรม	พรมใช้งาน > 10 ปี
• ความชื้น	ไม่มี	ระยะเวลาสั้น	ระยะเวลายาวนาน

3.4 กลไกการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

Molhave กล่าวว่า [21] การตอบสนองของมนุษย์อาจมีความสัมพันธ์กับ

1. การรับรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในอาคาร (Sensory perception of indoor environment) ความรู้สึก รวมถึงกลิ่น รส และสารเคมี การรับรู้สารเคมีจะส่งต่อไปยังเส้นประสาทในเยื่อบุผิว และผิวหนังที่มีปฏิกิริยาต่อการรับรู้สารเคมี การกระตุ้นความรู้สึกเป็นเหตุให้ก่อการระคายเคือง และอาจเป็นการตอบสนองที่ป้องกัน เช่น การจาม

2. ปฏิกิริยาการอักเสบอย่างอ่อน (Weak inflammatory reaction) ปฏิกิริยาการอักเสบมีความเกี่ยวข้องกับจุลชีพ เมตาบอลิซึมหรือระบบภูมิคุ้มกัน โดยทั่วไปปฏิกิริยานี้เป็นการป้องกัน

เซลล์ที่ถูกทำลาย ปฏิกิริยาจะเกิดแบบฉับพลันและไม่ถาวร มักเกิดจากสัมผัสมลพิษปริมาณที่น้อยในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ใช่อุตสาหกรรม

3. ปฏิกิริยาความเครียดต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental stress reaction) จากการที่ร่างกายจะพยายามที่จะคงความสมดุลของร่างกาย กับการที่ร่างกายต่อต้านข้อมูลความรู้สึก และพยายามที่จะคงไว้ต่อรีเฟรกซ์ที่ป้องกันซึ่งเป็นเหตุให้เกิดอาการทุติยภูมิตามมา เช่น ปวดศีรษะ

อาการเกี่ยวกับความรู้สึกระคายเคืองที่ไม่จำเพาะ เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาความรู้สึกไปกระตุ้นตัวรับความรู้สึกเจ็บปวดของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 5 (Trigeminal nerve) ในเยื่อบุผิว ทำให้เกิดอาการระคายเคืองและแสบ หรือไปกระตุ้นเส้นประสาทสมองคู่ที่ 1 (Olfactory nerve) ทำให้มีการตอบสนองการได้รับกลิ่นหรือสารเคมีที่ผิดปกติ มีอาการส่วนน้อยเกิดจากการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจโดยตรง นอกจากนี้อาการอื่นๆ เช่น ผื่นที่ผิวหนังและปวดศีรษะ อาจเกิดจากการปวดร้าวจากการกระตุ้นของปลายประสาทของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 5 ร่วมกับปัจจัยทางด้านบุคคล เช่น ผู้ที่มีปัจจัยทางด้านจิตใจจะกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ ให้มีอาการมากขึ้น หรือปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน เช่น ในที่อุณหภูมิสูง อากาศแห้งก็เป็นตัวกระตุ้นได้เช่นกัน [5]

ธรรมชาติของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ขึ้นอยู่กับการหมุนเวียนสถานที่ทำงาน การดูแลปรับปรุงคุณภาพอากาศ โดยอาการส่วนใหญ่มักจะดีขึ้นเมื่อผู้ป่วยออกจากอาคารหรือมีการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพอากาศภายในอาคาร แต่ระยะเวลาการดำเนินโรคยังคงมีความหลากหลาย ส่วนใหญ่มักจะดีขึ้นทันทีหลังมีปรับปรุงเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคาร ส่วนหนึ่งต้องใช้เวลานานอาการดังกล่าวจึงหายไป และพบส่วนน้อยที่จะมีความไวต่อสิ่งแวดล้อม [32]

จากการสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร [9] พบว่า

1. ระดับความรู้สึกไวที่แตกต่างกัน (Susceptibility) ในประชากรแต่ละกลุ่ม ทำให้แต่ละคนมีระดับการรับรู้และการตอบสนองที่แตกต่างกัน เช่น เมื่อสูดดมฟอร์มาลดีไฮด์บางคนได้กลิ่นแรง บางคนได้กลิ่นน้อย บางคนมีอาการระคายเคือง แต่บางคนไม่มีอาการ ซึ่งการตอบสนองแบบนี้ เป็นแบบเดียวกับสารประกอบอินทรีย์ระเหย (VOC) หรือควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อม ความแตกต่างในระดับความไวนี้ยังพบได้ในเรื่องของอุณหภูมิ โอโซน ซัลเฟต และสารอนุภาคอื่นๆ รวมทั้งสารพิษจากจุลชีพ ความรู้สึกไวจะพบมากในผู้ที่เป็นหอบหืด ผู้ที่มีอาการป่วย และสตรีหรือผู้ที่มีอายุน้อย นอกจากนี้ความรู้สึกไวต่อสารก่อภูมิแพ้ สารประกอบอินทรีย์ระเหย และควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อมจะมากขึ้นเมื่อมีการสัมผัสต่อโอโซน อุณหภูมิที่สูงขึ้นและความชื้นที่ต่ำลง ตามลำดับ

2. ระดับการตอบสนองต่อสารที่เป็นสาเหตุ เมื่อมีการระบาดของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารก็จะมีอาการและอาการแสดงที่แตกต่างกันได้มาก ปกติจะมีส่วนน้อยที่มีอาการรุนแรง ผู้ที่สัมผัสจะมีการตรวจพบผิดปกติได้บ้าง เช่น เม็ดเลือดขาวสูง สมรรถภาพปอดผิดปกติ ขณะที่คนอื่นๆ ส่วนใหญ่มีอาการที่ไม่ชัดเจนหรือไม่มีอาการ

3. ความแตกต่างกันของระดับการสัมผัสในห้องที่กว้างหรืออาคารที่กว้างใหญ่พบว่า ในปัจจุบันอาคารต่างๆพยายามจะคงสภาพแวดล้อมภายในไว้ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือมลภาวะของอากาศภายนอกก็มีผลต่อสภาพแวดล้อมภายใน รวมทั้งกิจกรรมต่างๆของผู้อยู่ภายในอาคาร และอุปกรณ์ต่างๆภายในอาคาร สิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดความแตกต่างกันในสิ่งแวดล้อมในระดับจุลภาค (Micro-environment) ในสถานที่ต่างๆภายในอาคาร

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้เกิดสมมติฐานที่ว่า ถ้ามีการผันแปรอย่างอิสระในความเข้มข้นของสารต่างๆที่สงสัยว่าเป็นเหตุภายในอาคารขนาดใหญ่ และในความรู้สึกไวของแต่ละบุคคลต่อสารที่สงสัยเหล่านี้ ผู้ป่วยจะมีอาการจากการสัมผัสเพียงหนึ่งหรือสองสารในระดับที่เกินความไวของแต่ละคนได้ ซึ่งสมมติฐานนี้ยากต่อการพิสูจน์ จึงเป็นเหตุผลที่ว่าทำไมการศึกษาวิจัยในเรื่องกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารจึงไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุกับอาการได้ โดยสมมติฐานนี้ยังมีการสนับสนุนจากการย้ายผู้สัมผัสออกนอกสถานที่ [9]

4. **การประเมินเมื่อมีอาการที่เกี่ยวข้องกับอาคาร** (Clinical assessment)

4.1 การซักประวัติ [9,16,50]

แพทย์ควรมีการซักประวัติอย่างละเอียดเกี่ยวกับอาชีพและสิ่งแวดล้อม รวมถึงอาการของผู้ป่วย และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานและที่บ้าน ข้อมูลเกี่ยวกับงาน รวมไปถึงลักษณะงานและสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร การระบายอากาศ แหล่งของการสัมผัส ปริมาณฝุ่นและปัจจัยทางด้านกายภาพ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง นอกจากนี้ ที่สำคัญควรหาว่ามีอะไรเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน เช่น ปรับปรุงงาน ปูพรมใหม่ เครื่องมือใหม่ หรือการเปลี่ยนแปลงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดหรือการกระตุ้นให้เกิดอาการ การปรากฏของกลุ่มอาการที่เหมือนกันในกลุ่มคนที่ปฏิบัติงานด้วยกัน เป็นตัวช่วยในการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร เช่น อาการปรากฏขณะอยู่ภายในอาคาร อาการดีขึ้นเมื่อออกจากอาคาร ประวัติควรรวมไปถึงข้อมูลเกี่ยวกับสภาพองค์กรด้วย เช่น ความพึงพอใจในงาน ระดับความเครียด และความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานและหัวหน้างาน

อาการกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมีอาการที่ไม่จำเพาะและมีอาการในหลายระบบ ดังนั้นควรมีการคัดแยกสาเหตุอื่นๆออกก่อน ถ้าผู้ป่วยมีอาการคล้ายกับการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับอาคาร (BRI) เช่น หอบหืด หรือปอดอักเสบภูมิไวเกินควรทำการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น การเอ็กซ์เรย์ปอด การทำ Spirometry การวัด Peak flow ถ้าอาการทางระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง เช่น ไอ หายใจขัด เป็นอาการเด่นควรมีการวินิจฉัยว่ามีหรือไม่มีภาวะไวของทางเดินหายใจ (Hyper-reactive airway) เพราะการที่จะแยกระหว่างการระคายเคืองทางเดินหายใจกับโรคหอบหืดจากประวัติกระทำได้ยาก

การวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารนั้นขึ้นอยู่กับอาการที่ปรากฏในผู้ป่วย อาการที่มีลักษณะที่คล้ายกันในเพื่อนร่วมงาน อาการปรากฏเมื่ออยู่ภายในอาคาร และดีขึ้นเมื่อออกจากสิ่งแวดล้อมนั้น ไม่พบสรีรพยาธิสภาพที่ผิดปกติ และไม่สามารถวินิจฉัยโรคอื่นๆได้ อย่างไรก็ตามควรให้การวินิจฉัยโรคอื่นๆที่น่าจะเป็นก่อนแล้วคัดแยกออก ก่อนที่จะวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ในปัจจุบันนี้ ยังไม่มีเกณฑ์ที่ใช้เป็นสากลในการวินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงาน [4,9,14,17,51] แต่จากการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่พบว่ากลุ่มอาการดังกล่าวมักจะมีลักษณะที่เหมือนกัน คือ

1. มีกลุ่มอาการในระบบต่างๆ ได้แก่ กลุ่มอาการทางตา จมูก ลำคอ กลุ่มอาการระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง กลุ่มอาการทางระบบประสาท และกลุ่มอาการทางระบบผิวหนัง โดยแต่ละระบบนั้นมีกลุ่มอาการที่ปรากฏแตกต่างกัน ดังนี้

- กลุ่มอาการทางตา ส่วนใหญ่เป็นลักษณะอาการระคายเคืองตา น้ำตาไหล คันตา ตาแห้ง แสบตา ตาแดงโดยที่ไม่การอักเสบหรือติดเชื้อของตา ส่วนผู้ที่ใส่คอนแทคเลนส์จะพบว่ามีการใส่คอนแทคเลนส์ลำบาก
- กลุ่มอาการทางจมูก มีลักษณะอาการตั้งแต่ รู้สึกระคายเคืองจมูก คัดจมูก น้ำมูกไหล คันจมูก ซึ่งมีลักษณะของอาการคล้ายกับอาการของโรคภูมิแพ้ บางครั้งอาจพบอาการแสบจมูก เลือดกำเดาไหล หรือมีการได้รับกลิ่นของจมูกที่ผิดปกติไป
- กลุ่มอาการทางลำคอ ลักษณะอาการส่วนใหญ่คล้ายการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ เช่น คอแห้ง แสบคอ ระคายคอ เจ็บคอ กลืนลำบาก เสียงแหบ
- กลุ่มอาการทางระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ลักษณะอาการส่วนใหญ่คล้ายกับอาการของโรคหอบหืด เช่น รู้สึกแน่นหน้าอก หายใจลำบาก อึดอัดบริเวณทรวงอก หายใจขัด ไอ

- กลุ่มอาการทางระบบประสาท ลักษณะอาการส่วนใหญ่เป็นลักษณะที่ไม่เฉพาะเจาะจงในโรคใดโรคหนึ่งของระบบประสาท แต่เป็นอาการที่พบได้ทั่วไป เช่น ปวดศีรษะ มึนศีรษะง่วงนอน หงุดหงิด ขาดสมาธิในการทำงาน คลื่นไส้

- กลุ่มอาการทางระบบผิวหนัง ลักษณะอาการมักเป็นบริเวณที่ง่ายต่อการสัมผัสสารโดยมีอาการผิวแห้ง ระคายเคืองใบหน้า ผื่นบริเวณใบหน้า ผื่นนูนแดง ผื่นคัน ผื่นผิวหนังอักเสบ

2. มีลักษณะที่บ่งชี้ว่าสัมพันธ์กับการทำงาน เช่น อาการปรากฏขึ้นเฉพาะทำงานในอาคาร อาการดีขึ้นเมื่อออกนอกอาคาร หรือหยุดงาน

3. มีการแยกโรคหรือภาวะอื่นๆที่สามารถทำให้เกิดอาการดังกล่าวข้างต้นออกก่อนที่สุดท้ายจะวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

4. ไม่พบปัจจัยที่แน่ชัดที่บ่งบอกได้ว่า ปัจจัยดังกล่าวทำให้เกิดอาการต่างๆดังข้างต้น เช่น การติดเชื้อเลจิโอเนลลา โรคปอดอักเสบจากภาวะภูมิไวเกิน โรคหอบหืด

4.2 การประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคาร [16]

เมื่อพบผู้ที่มีกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร การประเมินคุณภาพอากาศจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการจัดการกับปัญหาดังกล่าว ทีมงานที่ประเมินควรประกอบด้วยแพทย์ นักสุขศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรที่ดูแลด้านอาคารและการระบายอากาศ โดยสิ่งแรกที่ควรกระทำ คือ การเดินสำรวจเพื่อเป็นการทบทวนพื้นฐานและประวัติการใช้สิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุอุปกรณ์ การปรับปรุงเครื่องมือ ผู้อาศัยและประวัติสุขภาพ

การสัมภาษณ์ผู้ที่อยู่ภายในอาคารจุดอื่นๆ จะช่วยค้นหาปัญหาและส่วนที่มีปัญหา นอกจากนี้การติดตามหลังการสำรวจก็เป็นการเฝ้าติดตามความสำเร็จหลังมีมาตรการแก้ไข เพราะผู้ป่วยมักจะคงอยู่ภายในอาคารหลังจากมีการประเมิน โดยการสืบสวนเพื่อให้ประหยัดงบประมาณควรใช้ประสบการณ์ของนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมมาประเมินการสัมผัส ประเมินระบบระบายอากาศ อากาศบริสุทธิ์ที่ใช้และการกระจายของระบบดูดอากาศ

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวที่นิยมนำมาใช้ในการประเมินระบบหมุนเวียนอากาศ ถ้าความเข้มข้นในอากาศสูงกว่า 800 พีพีเอ็ม เป็นตัวบ่งบอกว่าการระบายอากาศไม่มีการถ่ายเท แต่ถ้าต่ำกว่าก็มิได้หมายความว่าจะไม่มีปัญหา เพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ได้เป็นตัวบอกที่ดีสำหรับการประเมินการหมุนเวียนอากาศ และไม่ใช่สาเหตุของการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

4.3 การวินิจฉัยแยกโรค (Differential diagnosis) [2,9,28]

การเจ็บป่วยซึ่งเกิดจากผู้ที่ทำงานในสถานที่ทำงาน นอกจากกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารแล้ว ยังมีโรคหรือกลุ่มอาการที่มีลักษณะอาการคล้ายกัน ที่อาจทำให้การวินิจฉัยผิดพลาดได้ ทำให้

การแก้ไขป้องกันไม่ตรงกับสาเหตุ จึงจำเป็นต้องวินิจฉัยแยกออกจากกันด้วย ก่อนที่จะมีการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร โรคที่ควรมีการวินิจฉัยแยกออก ได้แก่

1. การเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับอาคาร (Building related illness)อาการค่อนข้างจะคล้ายกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมาก แต่มีข้อแตกต่างที่สำคัญคือ พบสาเหตุการเกิดโรคที่สามารถอธิบายการเจ็บป่วยนั้นได้ โดยมีรายละเอียดข้อแตกต่างที่สำคัญแสดงดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อแตกต่างระหว่างการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับอาคารกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร

ข้อแตกต่าง	การเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับอาคาร (Building Related illness)	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick Building Syndrome)
• ระยะเวลาการเกิดอาการ	- เป็นทั้งแบบฉับพลันและเรื้อรัง	- มักเป็นแบบฉับพลัน
• รูปแบบอาการทางคลินิก	- มีลักษณะเหมือนๆกัน	- มีอาการที่หลากหลายแตกต่างกัน
• อาการ	- อาการของโรคติดเชื้อ โรคเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน โรคภูมิแพ้ สารพิษ	- อาการของโรคไม่ชัดเจน บ่งบอกไม่ได้ว่าเป็นโรคใดโรคหนึ่ง
• การตรวจร่างกาย	- พบลักษณะอาการตามโรคที่เกิดขึ้น	- ส่วนใหญ่ตรวจไม่พบความผิดปกติใดๆ
• การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	- ผิดปกติตามอาการที่ปรากฏ	- ไม่ได้ช่วยในการวินิจฉัย
• สาเหตุของอาการ	- พบสาเหตุการเกิด เกิดจากปัจจัยเดียว	- ไม่ทราบสาเหตุ เกิดจากหลายปัจจัย
• อัตราการเกิดอาการ	- พบได้ค่อนข้างน้อย	- พบได้ทั่วไป พบบ่อย
• อาการเมื่อออกนอกอาคาร	- ใช้เวลานานอาการดังกล่าวจึงหายไป	- อาการดังกล่าวหายไปเร็วกว่า

2. การอุปทานหมู่ว่าเจ็บป่วย (Mass psychogenic illness) มีอาการได้หลายหลาย แต่อาการเด่นเป็นอาการทางระบบประสาท อาการที่พบมักคล้ายกับอาการ Hyperventilation เช่น แน่นหน้าอก หายใจขัด วิงเวียน อ่อนเพลีย หรืออาการอื่นๆ โดยมีลักษณะสำคัญ คือ มักพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ในวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่ตอนต้น มักเกิดในชุมชนปิด เมื่อเกิดผู้ป่วยรายแรกแล้วเกิดการระบาดของโรคจากการได้ยินหรือได้เห็นอาการของผู้อื่น โดยมีปัจจัยการกระตุ้น คือการที่ร่างกายหรือจิตใจอยู่ในภาวะเครียด มักเกิดในผู้ที่มีปัญหาทางอารมณ์บ่อยๆ โดยภาวะนี้แตกต่างจากกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารตรงที่อาการไม่หายไปหลังจากออกนอกอาคาร ลักษณะการเกิดเป็นแบบกระจายเป็นเครือข่าย ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารที่มีแนวโน้มการเกิดเป็นแบบกลุ่ม

3. ภาวะความไวต่อสิ่งกระตุ้นจากสารเคมี (Multiple chemical sensitivity) เป็นอาการที่เกิดขึ้นหลังจากเคยได้รับสารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงครั้งเดียวหรือได้รับซ้ำๆ อาการเป็นแบบฉับพลัน เมื่อได้รับสารเคมีชนิดอื่นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม น้ำหอม หรือ ผลิตภัณฑ์อื่นๆที่

ใช้ภายในอาคาร แม้ปริมาณเพียงเล็กน้อย โดยอาการปรากฏในหลายระบบ ได้แก่ ระบบประสาท เช่น อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ ซึ่งปรากฏเป็นส่วนใหญ่ อาการระบบทางเดินหายใจส่วนต้นและส่วนล่าง อาการทางผิวหนัง ทางหัวใจ ทางระบบทางเดินหายใจ และอาการเหล่านี้สามารถเกิดอย่างเรื้อรังได้ และอาการจะปรากฏพร้อมอาการ Hyperventilation ได้ หรือบอกกล่าวอาการเกินความเป็นจริง สิ่งที่แตกต่างระหว่างของภาวะนี้กับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร คือ เกิดได้ค่อนข้างน้อยมากเมื่อเทียบกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร มีลักษณะเกิดแบบ Endermic ขณะที่กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารมักเป็นแบบ Epidermic และอาการไม่จำเพาะต่อสถานที่การทำงาน ไม่หายหลังจากมีการปรับปรุงสถานที่ทำงานหรือได้รับการรักษา