Iranian Journal of Ergonomics | ISSN: 2345-5365

Original Research

Studying the Role of Workplaces Layout on Employees Health: Sick Building Syndrome

Solmaz Tabe-Afshar[1], Sahar Toofan[2]*, Arash Saghafi-Asl[3]

1. PhD Student in Architecture, Department of Architecture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
2. Associate Professor, Department of Architecture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
3. Assistant Professor, Department of Urban Planning, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

Article Info

Received: 2022/02/03;
Accepted: 2022/03/10;
ePublished: 2022/03/13

10.18502/iehfs.v9i4.14299

Use your device to scan and read the article online

Corresponding Author
Sahar Toofan
Associate Professor, Department of Architecture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
Email:
sahar.toofan@iaut.ac.ir

ABSTRACT

Background and Objectives: Workplace architecture is one of the most important factors influencing employees' health and wellbeing. Therefore, it is necessary to study the role of workplace design on the emergence of various types of health problems among employees. The present research aims to study the prevailing conditions at the case studied workplaces and to identify the role of factors influenced by interior layout (location-ergonomics, lighting, indoor air quality (IAQ), temperature, noise, design style, and cleaning) on the emergence of Sick Building Syndrome among employees.

Methods: In the present study, three administration buildings (roads and urban development office, construction engineering organization, and airport) in Urmia, Tabriz are investigated as case studies and a total of 226 employees working in these buildings are selected as samples. Then, they are asked to fill out a questionnaire to collect the required data. The reliability of the questionnaire is confirmed using Cronbach's alpha coefficient.

Results: The findings indicate that despite the advantages of open plan layout for the organization of work environments, it still has many negative consequences such as too much noise and distraction, lack of ergonomics, congestion, reduced privacy, and the lack of personal control of environmental conditions. In general, it is not considered an efficient layout design for the workplace.

Conclusion: The results indicate that to effectively deal with the emergence of sick building syndrome and provide a healthy work environment, it is necessary to establish a balance between various parts in the workplace layout design including private office space, shared workplace, and/or open plan according to the nature and type of work while taking into account the factors and parameters influenced by the layout design and environmental properties.

Keywords: Layout; Ergonomic design; Open plan; Sick building syndrome; Workplace

Copyright © 2022, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute of the material just in noncommercial usages with proper citation.

How to Cite This Article:

Tabe-Afshar S, Toofan S, Saghafi-Asl A. Studying the Role of Workplaces Layout on Employees Health: Sick Building Syndrome. Iran J Ergon. 2022; 9(4):199-210. DOI:10.18502/iehfs.v9i4.14299

Extended Abstract

Introduction

Workplace architecture is one of the most important factors affecting the health and well-being of employees. Therefore, it is necessary to investigate the role of workplace layout on the emergence of health problems among employees. The present study was conducted to identify the role of factors affecting the internal layout (location-ergonomics, lighting, indoor air quality (IAQ), temperature, noise, design style and cleanliness) on the emergence of sick building syndrome among employees.

Methods

This study was conducted on 226 employees of three administrative buildings (Road and Urban Development, Construction Engineering Organization and Airport) in Urmia. It was conducted using a questionnaire whose reliability had been already confirmed. In order to detect significant differences, analysis of variance test at the error level of 0.05 and Chi-Square test were used to investigate the effect of factors with an error level of 5%.

Results

The analysis of the data indicated that the predominant layout of office environments was in the form of private rooms, shared rooms (maximum 5 people) and open design halls, among which most rooms were designed as shared rooms and the highest use of private rooms was at the airport being 17.5%. The highest use of open halls was seen in Road and Urban Development building with 22% and followed by the building of Construction Engineering Organization with 15.30%. Investigating the original layout of the buildings also showed that the open layout halls were formed during numerous renovations and changes in the original layout.

Indoor environmental conditions in buildings were assessed using the standard questionnaire MM040NA Office (1990). Analysis of variance was used to identify the symptoms and the results indicated that as the experiences related to harmful factors in the environment increased, fatigue, headache, lung and throat congestion, hearing and sinus problems increased as well, leading to increased stress, anger, shortness of breath and distraction. The frequency of staff complaints of symptoms indicated the occurrence of health problems while they were indoors; since most employees confirmed that they had experienced at least three or four symptoms.

In order to identify the most important factors causing dissatisfaction, we first compared the factors in workplaces by analysis of variance. Given the significant values, there was no significant difference between the workplaces in terms of cleanliness. However, regarding other factors, significant differences were identified, the most different factors include brightness, temperature, indoor air quality, noise, location-ergonomics, design style, and cleanliness.

Finally, according to the results of the chi-square test, we prioritized the factors affecting the occurrence of symptoms with multiple complaints:

- The most important causes of fatigue: poor indoor air quality and lighting problems;
- The most important causes of muscle pain: incorrect location and non-observance of ergonomics and indoor air quality;
- The most important factors of anger: problems with lighting and incorrect location and non-observance of ergonomic principles;
- The most important causes of headaches: lighting problems and poor indoor air quality;
- The most important causes of hearing problems: noise and incorrect location and non-observance of ergonomic principles.

Discussion

The results were in line with the two main criteria for confirming the sick building syndrome, namely the frequency of complaints and the improvement of symptoms after leaving the workplace. The results also indicated that “the design of the workplace layout and related parameters play an important role in defining the quality of the indoor environment as the most important factor in the emergence of sick building syndrome”. The physical layout of the workplace affects the level and type of social interaction between employees. The All Business Consulting (ABC) in 2010 also emphasized the role of space layout and location of uses on employees’ health and well-being, stating that there must be a balance between designing the office layouts as private and open halls.

Some reported that the lowest health status was observed in medium and small offices in the form of open halls. Although open hall office layout is a

low-cost and efficient way to organize large and open spaces and has advantages such as strengthening employee communication and interaction, faster information exchange, space saving and reduced costs for employers, it has disadvantages such as increased noise, distractions and congestion, and reduced privacy, and is not considered an effective design for employees. Numerous studies show that open plans increase staff turnover, raise blood pressure, and increase the likelihood of illness, stress, and anger. In such offices, symptoms such as distraction and headache are exacerbated by intermittent temperature changes (very hot or cold work environment) and constant noise.

The results show that sick building syndrome is more prevalent in open design environments than anywhere else and the highest level of health was observed among employees working in private offices followed by employees working in shared rooms.

In this study, we saw the conversion of shared workspaces into open design halls in all three work environments. For example, on the third and fourth floors of Road and Urban Planning buildings, through the construction of high glass walls around the terrace between the two sides of the building, an open-design hall has been constructed, which not only caused staff complaints about noise, congestion and impossibility of concentration, but also led to problems such as glare, discomfort and high temperature fluctuations due to high glassy walls. On the first floor of the building of Engineering Construction System, we see the conversion of private and shared rooms into open-design halls, where most of its employees complained of problems such as lack of waiting space, congestion, noise and lack of speech and personal privacy, and they suffered from symptoms such as hearing problems, distraction and headaches.

Conclusion

Workplace layout design is one of the influential factors in the occurrence or prevention of symptoms of sick building syndrome. Although symptoms improve after leaving, the onset of symptoms in the environment can lead to acute health problems while reducing employee efficiency. Good design not only increases employees' efficiency, but also makes optimal use of office space and improves employees' health. The results indicate that designing a workplace layout without knowing the working conditions of the environment, the type of activity and the needs of employees, can have numerous negative consequences such as the appearance of symptoms. Finally, it can be stated that in order to effectively deal with the sick building syndrome and achieve a healthy workplace, not only must there be a balance between the layout of the workplace in the form of private, shared or open design offices, but also the factors and parameters affected by the layout design need to be taken into account.

مجله ارگونومی | سال ۹، شماره ۴. زمستان ۱۴۰۰ | E-ISSN: 2345-5365

مقالهٔ پژوهشی

بررسی نقش چیدمان محیط‌های کاری بر سلامت کارکنان: سندرم ساختمان بیمار

سولماز تابع افشار[۱]، سحر طوفان[۲*]، آرش ثقفی اصل[۳]

۱. دانشجوی دکتری، گروه معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
۲. دانشیار، گروه معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
۳. استادیار، گروه شهرسازی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۴
پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۹
انتشار آنلاین: ۱۴۰۰/۱۲/۲۲

نویسندهٔ مسئول:

سحر طوفان

دانشیار، گروه معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

پست الکترونیک:

sahar.toofan@iaut.ac.ir

برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.

کپی‌رایت © مجله ارگونومی؛ دسترسی آزاد؛ کپی برداری، توزیع و نشر برای استفاده غیرتجاری با ذکر منبع آزاد است.

خلاصه

زمینه و هدف: معماری محیط کار، از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در سلامت و رفاه کارکنان می‌باشد. بنابراین بررسی نقش طراحی محیط کار بر ظهور انواع مختلف مشکلات سلامتی در بین کارکنان ضروری است. هدف از پژوهش حاضر، ضمن بررسی شرایط حاکم بر محیط‌های کاری مورد مطالعه، شناسایی نقش عوامل متأثر از چیدمان داخلی (جانمایی- ارگونومی، روشنایی، کیفیت هوای داخلی (IAQ (Indoor air quality، دما، نوفه، سبک طراحی و نظافت) در ظهور سندرم ساختمان بیمار بین کارکنان بود.

روش‌کار: این مطالعه در سه ساختمان اداری شهر ارومیه (راه و شهرسازی، نظام مهندسی، فرودگاه) انجام پذیرفته و در مجموع، ۲۲۶ نمونه از کارکنان این ساختمان‌ها انتخاب و اطلاعات آن‌ها از طریق پرسش‌نامه‌ای که پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ تأیید شده بود، جمع‌آوری گردید.

یافته‌ها: یافته نشان می‌دهد که با وجود فواید و مزایایی که طرح چیدمان پلان باز در سازماندهی محیط‌های کاری داشته است، پیامدهای منفی زیادی همچون افزایش نوفه و حواس پرتی، عدم رعایت اصول ارگونومی، ازدحام، کاهش حریم خصوصی و عدم امکان کنترل فردی در شرایط محیطی را در پی داشته و به طور کلی، یک طرح چیدمان کارآمد برای محل کار در نظر گرفته نمی‌شود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که برای مقابله‌ی مؤثر با ظهور سندرم ساختمان بیمار و دستیابی به یک محیط داخلی سالم در محیط‌های کاری، ضمن توجه به عوامل و پارامترهای متأثر از طراحی چیدمان، بایستی با توجه به ماهیت و نوع کار، توازنی بین چیدمان محیط به شکل اتاق‌های شخصی، مشترک و یا سالن پلان باز وجود داشته باشد

کلید واژه‌ها: چیدمان، طراحی ارگونومیک، طرح پلان باز، سندرم ساختمان بیمار، محیط‌کاری

مقدمه

افراد به دنبال راه‌های مختلفی برای نیل به رفاه و آسایش بیشتر در محیط کار خود هستند. یک محیط کار مناسب باید متضمن سلامت و رفاه کارکنان باشد. در این راستا شناسایی و حذف موانع و تهدیدهای سلامتی، آسایش و ارگونومی کارکنان در محیط کار بایستی از اهداف اساسی متخصصین مرتبط با حوزه ساختمان، کار و سلامت باشد [۱]. ظهور علائم «سندرم ساختمان بیمار» SBS (Sick building syndrome) در بین کارکنان محیط‌های کاری یکی از این تهدیدهاست که به سبب ایجاد شرایط خاص، مانع آسایش و عملکرد کارکنان شده و در صورت استمرار، ممکن است مشکلات حاد سلامتی ایجاد کند [۲، ۳].

سندرم ساختمان بیمار به ظهور مجموعه‌ی خاصی از علائم حاد سلامتی و آسایشی اطلاق می‌شود که در یک مکان و یک زمان خاص وجود دارند [۴، ۵]. اصطلاح «سندرم ساختمان بیمار» در شرایطی به کار گرفته می‌شود که افراد با توجه به مدت زمانی که در یک ساختمان می‌گذرانند، یک‌سری علائم مشابه

بیماری را تجربه می‌کنند؛ ولی هیچ گواهی از یک بیماری خاص، پس از معاینه‌ی پزشکان قابل تشخیص نیست [۶-۸].

سندرم ساختمان بیمار به عنوان «مجموعه‌ای از علائم غیراختصاصی همچون تحریک چشم، بینی و گلو، خستگی، سردرد، حالت تهوع، تحریکات پوستی و غیره تعریف می‌شود و با اشتغال در برخی از محیط‌های کاری مرتبط است» [۶، ۸، ۹-۱۱]. ممکن است افراد انواع متفاوتی از مشکلات سلامتی را با شدت‌های متفاوت در یک ساختمان تجربه کنند؛ اما به طور کلی علائم با خروج از ساختمان بهبود می‌یابد [۱۱]. مطالعات تأکید می‌کنند که دو معیار اصلی برای تأیید وجود سندرم ساختمان بیمار در یک ساختمان وجود دارد: الف) حداقل ۲۰ درصد از ساکنان ساختمان سه یا چهار علامت را تجربه می‌کنند و ب) این علائم حداقل به مدت دو هفته ادامه دارند [۱، ۱۲-۱۴].

از طرف دیگر طراحی محیط کاری یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در سلامت و آسایش کارکنان می‌باشد. AlAnzi، تأکید می‌کند که به منظور حفظ سلامت کارکنان بایستی در طراحی دفتر کار به چیدمان، نوفه، انعطاف‌پذیری و ارگونومی، ارتباطات، روشنایی، دما و کیفیت هوای داخلی توجه نمود [۱۵]. Oodith و Brijball، تأثیر انواع مختلف چیدمان را بر میزان رضایت از محیط کار، بهره‌وری و سلامت کارکنان بررسی کردند. نتایج این مطالعه بر اهمیت نقش طراحی چیدمان بر بهره‌وری و سلامت کارمندان تأکید داشت [۱۶].

عوامل مختلفی با توجه به طراحی چیدمان محیط تحت تأثیر قرار گرفته و به شکل مثبت یا منفی بر افراد و محیط تأثیر می‌گذارند. این عوامل می‌توانند شامل ویژگی‌های محیطی و یا برگرفته از نحوه‌ی طراحی محیط باشند. بر این اساس در پژوهش حاضر به دنبال بررسی نقش عوامل متأثر از طراحی چیدمان محیط‌های کاری بر امکان بروز مشکلات سلامتی و ظهور علائم سندرم ساختمان بیمار در بین کارکنان بودیم. این مطالعه بر ۷ عامل متأثر از طراحی و چیدمان داخلی محیط‌های کاری (جانمایی- ارگونومی، سبک طراحی، دما، روشنایی، کیفیت هوای داخلی، نوفه و نظافت) متمرکز شده است.

روش‌کار

در ابتدا ابعاد گوناگون مسأله‌ی سندرم ساختمان بیمار بر اساس تعاریف مختلفی که محققان حوزه‌های علمی متفاوت ارائه داده‌اند، مشخص شد. سپس به جمع‌آوری عوامل اصلی شناسایی شده از دیدگاه یک طراح پرداخته شد. مرحله‌ی بعدی، دسته‌بندی عوامل، تحلیل و شناسایی پارامترهای مرتبط با هر دسته بود که در نهایت ۷ عامل اصلی در حوزه‌ی معماری استخراج گردید.

هدف این مرحله، شناسایی علائم و عوامل متأثر از طراحی چیدمان از طریق تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از اطلاعاتی بود که از طریق تهیه پرسش‌نامه و توزیع آن بین کارکنان سه ساختمان اداری راه و شهرسازی، فرودگاه و نظام مهندسی ارومیه و مصاحبه با کارکنان جمع‌آوری گردید. بر اساس جدول مورگان، ۲۲۶ نفر از از بین کارکنان حائز شرایط، به شکل تصادفی در مطالعه شرکت داده شدند. معیارهای ورود به پژوهش داشتن حداقل ۲۰ سال سن، داشتن حداقل ۶ ساعت فعالیت دفتری و حداقل ۲ ماه اشتغال در محیط کار فعلی بود و از افرادی که کمتر از ۲ ماه از حضورشان در محیط کاری جدید نمی‌گذشت، نظرسنجی به عمل نیامد. بخش اول پرسش‌نامه شامل سؤالاتی از پرسش‌نامه‌ی استاندارد شرایط محیط داخلی فضاهای کاری (MM040NA Office 1990) [۱۷] بود و در آن سؤالاتی درباره‌ی اطلاعات دموگرافیک افراد، فاکتورهای پس‌زمینه، شرایط و ویژگی‌های محیط کاری، علائم و سوابق بیماری مطرح شد. در بخش دوم نیز یک‌سری از سؤالات پرسش‌نامه‌ی استاندارد Jansz (۲۰۱۱) [۱۸، ۱۹] و چک‌لیست شورای املاک استرالیا (۲۰۰۹) [۲۰]، که مرتبط با عوامل و پارامترهای مورد مطالعه بودند، مطرح شد. لازم به ذکر است که برای بررسی پایایی کلی پرسش‌نامه، از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد و با توجه به این امر که میزان آلفای تمامی بخش‌ها عددی بزرگتر از ۰/۷ بود، سؤالات مربوط به محیط کاری، ۰/۸۳۷، سؤالات مربوط به شرایط کاری، ۰/۷۶۰، سؤالات مربوط به سلامتی- شناسایی، علائم- فراوانی و شدت علائم، ۰/۹۰۳ و سؤالات مرتبط با شناسایی عوامل هفت‌گانه، ۰/۷۲۹، کل پرسش‌نامه با پایایی ۰/۸۹۳ تأیید گردید.

این مطالعه با کد ۱۰۲۴۱۳۸۰۲۰۵۵۲۲۱۴۰۰۱۶۲۳۷۴۰۸۴ در دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز به تصویب رسید. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۵ (version 25, IBM Corporation, Armonk, NY) استفاده گردید. در نهایت داده‌ها به شکل شاخص‌های درصد و فراوانی گزارش شدند. از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) در سطح خطای ۰/۰۵ به منظور کشف وجود تفاوت‌های معنی‌دار و از آزمون Chi-square برای مطالعه‌ی میزان تأثیر عوامل بر کارکنان سازمان‌های مختلف با در نظر گرفتن سطح خطای ۵ درصد استفاده شد.

یافته‌ها

بررسی اطلاعات دموگرافیک و فاکتورهای پس‌زمینه نشان داد که بیشترین جمعیت مورد مطالعه‌ی کارکنان را در هر سه اداره، مردان تشکیل می‌دادند (جدول ۱). بیشترین جمعیت زنان کارمند مورد مطالعه در نظام مهندسی با ۳۴/۸ درصد و کم‌ترین در فرودگاه با ۱۰/۵ درصد بود. بیشترین استعمال دخانیات در بین کارکنان راه و شهرسازی با ۳۴/۱ درصد گزارش شد.

چیدمان غالب محیط‌های اداری مورد مطالعه به سه شکل اتاق‌های شخصی، اتاق مشترک (حداکثر تا ۵ نفر) و یا سالن‌هایی با طرح پلان باز بودند. در چیدمان پلان باز (شکل ۱)، هیچ دیواری بین ایستگاه‌های کاری وجود ندارد و این ایستگاه‌ها تنها با استفاده از مبلمان اداری، از جمله کمد، قفسه، کابینت و غیره از هم جدا می‌شوند [۲۱].

شکل ۱. نمایی از دفاتر با چیدمان پلان باز

بیشتر اتاق‌های کار در هر سه محیط به شکل اتاق مشترک طراحی شده بودند. تعداد اتاق‌های شخصی در فرودگاه با ۱۷/۵ درصد از دیگر ساختمان‌ها بیشتر بود. همچنین بیشترین استفاده از سالن‌های طرح باز در ساختمان راه و شهرسازی با ۲۲ درصد و سپس نظام مهندسی و فرودگاه به ترتیب با ۱۵/۳۰ و ۳/۵ درصد صورت گرفته است.

همچنین با بررسی طرح ساختمان‌ها مشخص گردید که سالن‌های طرح باز موجود در هر سه ساختمان، در طی بازسازی‌های متعدد و تغییر در طرح چیدمان اصلی، تنها به جهت پاسخگویی به مشکل کمبود فضای کاری و بدون در نظر گرفتن لزوم تأمین شرایط مورد نیاز، شکل گرفته‌اند (شکل ۲).

شرایط محیط کاری از طریق پرسش‌نامه‌ی استاندارد شرایط محیط داخلی فضاهای کاری (MM040NA Office, 1990) در هر سه ساختمان مورد بررسی قرار گرفت. برای شناسایی علائمی که از محیط کار متأثرند از تحلیل واریانس استفاده شد. به طوری که اگر مقدار معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ باشد، می‌توان معنی‌دار بودن اثر این عوامل بر سلامتی را پذیرفت. نتایج جدول ۲ نشان داد که هرچه تجربیات مربوط به عوامل آسیب‌رسان در محیط افزایش داشته، خستگی، سردرد، گرفتگی ریه و گلو، مشکلات شنوایی، مشکلات سینوس و مشکلات بینایی هم افزایش داشته و باعث افزایش استرس، عصبانیت آنی، تنگی تنفس و کاهش تمرکز شده است.

جدول ۱. اطلاعات پس‌زمینه‌ی جامعه‌ی آماری

مشخصات		ساختمان اداری فرودگاه (درصد)	ساختمان نظام مهندسی (درصد)	ساختمان راه و شهرسازی (درصد)
جنسیت	زن	۱۰/۵	۳۴/۸	۱۹/۵
	مرد	۸۹/۵	۶۵/۲	۸۰/۵
استعمال دخانیات		۸/۸	۱۹/۶	۳۴/۱
چیدمان محیط‌کار	اتاق شخصی	۱۷/۵	۴/۳	۱۲/۲
	اتاق مشترک	۷۷/۲	۸۰/۴	۶۵/۹
	سالن طرح باز	۳/۵	۱۵/۳۰	۲۲
	سایر	۱/۸	۱/۸	-
فعالیت	دفتری	۵۲/۶	۹۳/۵	۸۲/۹
	بیشتر در خارج از دفتر	۴۷/۴	۶/۵	۱۷/۱
ساعات کاری	اداری	۶۱/۴	۱۰۰	۱۰۰
	شیفتی	۳۸/۶	-	-

ب) ساختمان راه و شهرسازی

الف) ساختمان نظام مهندسی

شکل ۲. تصاویر و نقشه‌های بازسازی و تبدیل چیدمان محیط کاری به طرح پلان باز در ساختمان نظام مهندسی و راه و شهرسازی

بر طبق جدول ۳ که فراوانی علائم را نشان می‌دهد، تعدد شکایات کارکنان از وجود علائم نیز نشانگر بروز مشکلات سلامتی در هنگام حضور در محیط داخلی هر سه ساختمان بود. اکثر کارکنان تأیید کردند، حداقل سه یا چهار مورد از علائمی را که در جدول ۳ به تفکیک مشخص شده، تجربه نموده‌اند.

جدول ۲. تحلیل واریانس (ANOVA) علائم و عوامل متأثر از محیط کاری

علائم	P	خیر	به ندرت	گاهی اوقات	اغلب	همیشه
		میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
خستگی	۰/۰۱	۳/۷۵ ± -	۳/۴۲ ± ۰/۵۱	۳/۳۲ ± ۰/۴۸	۳/۳۵ ± ۰/۴۲	۲/۵۷ ± ۰/۶۷
سردرد	۰/۰۱	۳/۶۲ ± ۱/۰	۳/۵ ± ۰/۳۸	۳/۲۳ ± ۰/۵۲	۲/۷۵ ± ۰/۵۱	۲/۷ ± ۰/۸۳
درد عضلانی	۰/۰۱	۳/۵۹ ± ۰/۳۸	۳/۵۵ ± ۰/۳۶	۳/۲۶ ± ۰/۴۸	۳/۰۷ ± ۴/۰	۲/۵۵ ± ۰/۷۱
تهوع	۰/۰۱	۳/۳۷ ± ۰/۴۵	۳/۲۶ ± ۰/۵۴	۳/۵۴ ± ۰/۵۲	۳/۴۱ ± -	۱/۸۳ ± ۰/۷۲
گرفتگی ریه	۰/۰۴۲	۳/۴۵ ± ۰/۵	۳/۲۳ ± ۰/۴۷	۳/۲۱ ± ۰/۵۸	۳/۰۲ ± ۰/۵۶	۲/۵۸ ± ۲/۲۳
آبریزش بینی	۰/۰۵۴	۳/۴۱ ± ۰/۵۹	۳/۲۴ ± ۰/۵۳	۳/۰۷ ± ۰/۴۲	۳/۷ ± ۰/۰۵	-
مشکلات سینوس	۰/۰۰۱	۳/۳۸ ± ۰/۵۳	۳/۲۴ ± ۰/۵	۳/۰۵ ± ۰/۷۴	۳/۷۹ ± ۰/۱۴	۲/۵۹ ± ۰/۱۲
گرفتگی گلو	۰/۰۱	۳/۵۳ ± ۰/۳۲	۳/۱۹ ± ۰/۵۶	۳/۰۷ ± ۰/۵۵	۳/۰۵ ± ۰/۶	۲/۶۳ ± ۱/۵۸
خارش چشم	۰/۰۱	۳/۴۷ ± ۰/۳۶	۳/۳۹ ± ۰/۵۵	۳/۱۵ ± ۰/۵۳	۳/۳۲ ± ۰/۵۱	۲/۳۱ ± ۰/۸۷
آبریزش چشم	۰/۰۱	۳/۴۶ ± ۰/۴۵	۳/۱۳ ± ۰/۶۴	۳/۱۶ ± ۰/۴۵	۳/۳۴ ± ۰/۴۱	۱/۸۷ ± ۱/۲۳
مشکلات شنوایی	۰/۰۱	۳/۳۸ ± ۰/۵۶	۳/۲ ± ۰/۵۶	۳/۳۹ ± ۰/۳۳	۲/۹۳ ± ۰/۳۴	۲/۷۷ ± ۱/۲۵
تمرکز ضعیف	۰/۰۱	۳/۴۷ ± ۰/۴۲	۳/۳۸ ± ۰/۵۳	۳/۱۷ ± ۰/۴۹	۳/۰۳ ± ۰/۵۴	۲/۳۴ ± ۰/۶۷
پوست خشک	۰/۰۵۱	۳/۴۱ ± ۰/۴۹	۳/۲۷ ± ۰/۴۵	۳/۰۳ ± ۰/۷۲	۳/۱۷ ± ۰/۵۵	۳/۰۰ ± ۱/۰۱
تغییر رنگ پوست	۰/۱۰۳	۳/۲۴ ± ۰/۵۶	۳/۳۶ ± ۰/۵۲	۳/۶۴ ± ۰/۳۳	۲/۹۳ ± ۰/۵۹	-
سوزش پوست	۰/۰۳۲	۳/۲۶ ± ۰/۵۵	۳/۳۳ ± ۰/۵۳	۲/۸۷ ± ۰/۳	۳/۷۶ ± ۰/۴۱	-
استرس زیاد	۰/۰۱	۳/۵۱ ± ۰/۴	۳/۵۲ ± ۰/۲۷	۳/۱۸ ± ۰/۵۶	۳/۱۵ ± ۰/۷۲	۲/۹ ± ۰/۷۲
تنگی نفس	۰/۰۱	۳/۳۸ ± ۰/۵۱	۳/۲۸ ± ۰/۴۷	۳/۲۳ ± ۰/۵۵	۲/۶۴ ± ۰/۱۶	۱/۰۰ ± -
عصبانیت سریع	۰/۰۳۵	۳/۴۳ ± ۰/۴۵	۳/۳۱ ± ۰/۵۵	۳/۱۵ ± ۰/۴۹	۳/۳۱ ± ۰/۴۵	۲/۶۸ ± ۱/۱۲

جدول ۳. جدول فراوانی علائم در هر ساختمان (n = ۲۲۶)

اولویت	ساختمان					
	راه و شهرسازی (n = ۱۲۳)		نظام مهندسی (n = ۴۶)		فرودگاه (n = ۵۷)	
	علائم دردسرساز	تعداد شکایات	علائم دردسرساز	تعداد شکایات	علائم دردسرساز	تعداد شکایات
۱	درد عضلانی (درد کمر، گردن و غیره)	۴۲	خستگی و خواب‌آلودگی	۱۵	استرس زیاد	۱۸
۲	خستگی و خواب‌آلودگی	۳۶	درد عضلانی (درد کمر، گردن و غیره)	۱۲	خستگی و خواب‌آلودگی	۱۷
۳	استرس زیاد	۳۳	استرس زیاد	۱۲	عصبانیت سریع	۱۳
۴	سردرد	۲۱	مشکلات شنوایی	۱۲	درد عضلانی (درد کمر، گردن و غیره)	۱۱
۵	مشکلات شنوایی	۱۸	مشکل سینوس	۱۰	سردرد	۱۰
۶	حواس‌پرتی و تمرکز ضعیف	۱۷	حواس‌پرتی و تمرکز ضعیف	۹	مشکلات شنوایی	۹
۷	مشکلات چشمی (خارش و آبریزش)	۱۵	مشکلات چشمی (خارش و آبریزش)	۹	مشکلات پوستی (سوزش و خشکی)	۸
۸	عصبانیت سریع	۱۰	سردرد	۹	مشکلات چشمی (خارش و آبریزش)	۶
۹	تنگی نفس	۸	عصبانیت سریع	۴	حواس پرتی و تمرکز ضعیف	۵
۱۰	مشکل سینوس	۶	تنگی نفس	۳	گرفتگی یا آبریزش بینی	۳
۱۱	گرفتگی گلو	۵	گرفتگی گلو	۱	گرفتگی گلو	۲
۱۲	آبریزش بینی	۴	تهوع	۱	تهوع	۲
۱۳	آلرژی	۴	مشکلات پوستی (سوزش و خشکی)	۱	آلرژی	۲
۱۴	گرفتگی ریه	۳	گرفتگی یا آبریزش بینی	۰	تنگی نفس	۱
۱۵	تهوع	۳	آلرژی	۰	گرفتگی ریه	۱
۱۶	مشکلات پوستی (سوزش و خشکی)	۲	گرفتگی ریه	۰	مشکل سینوس	۰

برای شناسایی مهم‌ترین عوامل نارضایتی بین کارکنان، ابتدا به مقایسه‌ی آن‌ها در بین سه محیط کاری پرداختیم. بدین منظور از تحلیل واریانس استفاده گردید. به طوری که اگر مقدار معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ به دست آید می‌توان معنی‌دار بودن اثر این عوامل بر ظهور علائم را پذیرفت.

با توجه به مقادیر معنی‌داری، از نظر عامل نظافت تفاوت معنی‌داری بین سه محیط داخلی وجود نداشت (جدول ۴). این در حالی است که در بین سایر عوامل، تفاوت معنی‌داری وجود داشت. با در نظر گرفتن مقادیر آماره‌ی آزمون، متفاوت‌ترین عوامل به ترتیب عبارتند از: روشنایی، دما، کیفیت هوای داخلی، نوفه، جانمایی و ارگونومی، سبک طراحی، نظافت.

جدول ۴. تحلیل واریانس (ANOVA) عوامل هفت‌گانه

علائم	P	فرودگاه	راه و شهرسازی	نظام مهندسی
		میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
دما	۰/۰۱	۲/۵۴ ± ۰/۶۶	۳/۴ ± ۰/۷۶	۳/۴۴ ± ۰/۹۴
نظافت	۰/۳۸۳	۳/۰۶ ± ۱/۰۲	۳/۱۴ ± ۰/۹۱	۲/۸۶ ± ۰/۸۳
نوفه	۰/۰۱	۳/۱۲ ± ۰/۶۹	۳/۵۹ ± ۰/۹	۴/۰۳ ± ۰/۸۶
کیفیت هوای داخلی	۰/۰۱	۲/۴۷ ± ۰/۶۶	۳/۲ ± ۰/۷۶	۳/۱۷ ± ۰/۸
روشنایی	۰/۰۱	۲/۱۸ ± ۰/۶۸	۳/۱۸ ± ۰/۷۷	۲/۷۲ ± ۱/۰۳
جانمایی- ارگونومی	۰/۰۱	۲/۶۳ ± ۰/۸۹	۳/۴ ± ۰/۹۶	۳/۴۱ ± ۰/۸۲
سبک طراحی	۰/۰۳۲	۲/۷۵ ± ۰/۷۵	۲/۹ ± ۱/۰۱	۳/۳۴ ± ۰/۷۶

جدول ۵. اولویت‌بندی درجه‌ی اهمیت عوامل مؤثر در ظهور علائم دارای تعدد شکایات بالا با استفاده از آزمون Chi-Square

اولویت	خستگی		درد عضلانی		استرس زیاد		عصبانیت سریع		سردرد		مشکلات شنوایی	
	عوامل	مقدار آماره	عوامل	مقدار آماره	عوامل	مقدار آماره	عوامل	مقدار آماره	عوامل	مقدار آماره	عوامل	مقدار آماره
۱	کیفیت هوا	۱۰۱/۵۰	جانمایی و ارگونومی	۷۹/۶۶	روشنایی	۷۸/۹۷۴	روشنایی	۶۸/۵۰۸	روشنایی	۶۶/۷۳۵	نوفه	۶۲/۹۷۶
۲	روشنایی	۹۸/۰۱۲	کیفیت هوا	۷۳/۷۶۹	سبک طراحی	۵۹/۸۱	جانمایی و ارگونومی	۶۳/۴۲۵	کیفیت هوا	۶۶/۹۷۴	جانمایی و ارگونومی	۵۱/۵۷۸
۳	نوفه	۷۴/۶۸۲	روشنایی	۵۰/۶۱۵	جانمایی و ارگونومی	۵۲/۰۷۸	سبک طراحی	۵۵/۵۹۷	نظافت	۶۱/۷۶۱	سبک طراحی	۵۱/۱۴۲
۴	جانمایی و ارگونومی	۷۴/۱۷۱	سبک طراحی	۴۵/۴۷۲	نوفه	۴۸/۶۸۳	کیفیت هوا	۴۰/۰۱	دما	۵۸/۵۰۲	روشنایی	۵۰/۰۲۱
۵	سبک طراحی	۶۸/۸۴	نوفه	۴۴/۸۷۲	کیفیت هوا	۴۱/۵۰۹	نوفه	۳۴/۵۲۲	نوفه	۵۶/۷۶۱	کیفیت هوا	۳۹/۵۸۲
۶	دما	۶۲/۶۹۲	دما	۴۲/۹۳	دما	۳۸/۸۳۳	نظافت	۳۱/۱۴	سبک طراحی	۵۵/۳۴۲	دما	۳۱/۵۹۳
۷	نظافت	۵۱/۶۰۶	نظافت	۳۲/۸۰۲	نظافت	۲۵/۶۶۵	دما	۲۶/۰۹۳	جانمایی و ارگونومی	۳۶/۷۷۸	نظافت	۲۷/۲۸۴

در ادامه به شناسایی و اولویت‌بندی مهم‌ترین عوامل مؤثر در ظهور علائم دارای تعدد شکایات بالا (خستگی، درد عضلانی، استرس زیاد، عصبانیت سریع، سردرد، مشکلات شنوایی) در بین محیط‌های اداری پرداختیم. بدین منظور با استفاده از آزمون Chi-square، مقدار آزمون را به دست آورده و عوامل از لحاظ میزان درجه‌ی اهمیت در ظهور علائم اولویت‌بندی گردید (جدول ۵). نتایج به ترتیب عبارتند از:

- مهم‌ترین عوامل خستگی: کیفیت بد هوای داخلی و مشکلات روشنایی
- مهم‌ترین عوامل درد عضلانی: جانمایی نادرست و عدم رعایت اصول ارگونومی در محیط و کیفیت بد هوای داخلی
- مهم‌ترین عوامل عصبانیت سریع: مشکلات روشنایی و جانمایی نادرست و عدم رعایت اصول ارگونومی در محیط
- مهم‌ترین عوامل سردرد: مشکلات روشنایی و کیفیت بد هوای داخلی
- مهم‌ترین عوامل مشکلات شنوایی: نوفه و جانمایی نادرست و عدم رعایت اصول ارگونومی در محیط.

بحث

پژوهش حاضر به بررسی نقش طراحی چیدمان در ظهور علائم سندرم ساختمان بیمار در بین کارکنان محیط‌های کاری سه ساختمان اداری شهر ارومیه پرداخت. به همین منظور در این مطالعه به دو موضوع، بررسی نشانه‌های تأیید وجود علائم در بین کارکنان و شناسایی علائم و عوامل متأثر از طراحی پرداخته شد. نتایج حاصل از جداول ارائه شده در قسمت یافته‌ها با دو معیار اصلی تأیید سندرم ساختمان بیمار یعنی تعدد شکایات از علائم و بهبودی علائم مدتی پس از ترک محیط کار، مطابقت داشت. ظهور علائم سندرم ساختمان بیمار با سکونت یا اشتغال افراد در یک ساختمان خاص ارتباط داشت [۴، ۲۲]. بر این اساس بررسی‌هایی در حوزه‌ی تخصصی معماری انجام دادیم که نتایج آن نشان داد، طراحی چیدمان محیط کار و پارامترهای وابسته به آن، نقش مهمی را در تعریف کیفیت محیط داخلی به عنوان مهم‌ترین عامل مؤثر در ظهور سندرم ساختمان بیمار ایفا می‌نماید.

چیدمان فیزیکی محیط دفاتر کار بر سطح و نوع تعامل اجتماعی بین کارکنان تأثیر می‌گذارد [۱۴، ۲۳، ۲۴].

مرکز مشاوران حرفه‌ای ABC (All business consulting) در سال ۲۰۱۰ نیز بر نقش آرایش فضایی و جانمایی کاربری‌ها بر سلامت و رفاه کارکنان تأکید کرده و بیان می‌کند که بایستی توازنی بین طراحی چیدمان دفاتر به شکل شخصی و طرح پلان باز وجود داشته باشد [۱۶].

Danielsson و Bodin، گزارش دادند که کم‌ترین وضعیت سلامت در دفاتر با اندازه‌ی متوسط و کوچک، به شکل طرح باز مشاهده شده است. دفاتر طرح باز تأثیرات مثبتی از نظر افزایش ارتباط و تعامل کارکنان، انعطاف‌پذیری بیشتر کارکنان و تشویق به همکاری و انجام کار گروهی دارند [۱۴].

هرچند طراحی چیدمان دفاتر به شکل طرح باز، یک راه‌حل مقرون به‌صرفه و کارآمد برای سازمان‌دهی فضاهای باز و بزرگ می‌باشد و مزایایی همچون تقویت احساس یکپارچگی و همکاری در بین کارکنان، افزایش فرصت ارتباط و تبادل سریع اطلاعات، صرفه جویی در فضا وکاهش هزینه‌ی کارفرمایان دارد [۱۴، ۲۳]، با این حال به دلیل ایجاد شرایط نامطلوب همچون افزایش نوفه، حواس پرتی و ازدحام جمعیت در کنار کاهش حریم خصوصی، چندان طرح کارآمدی برای کارکنان شمرده نمی‌شوند [۱۶].

تحقیقات زیادی نشان می‌دهد که پلان‌های باز، باعث افزایش جابجایی کارکنان و بالارفتن فشارخون شده و احتمال بیماری، استرس و پرخاشگری را افزایش می‌دهد [۱۴]. در دفاتر پلان باز، به دنبال تغییرات متناوب دمایی (محیط کار خیلی گرم یا سرد) و نوفه مداوم، علائمی چون حواس‌پرتی، سردرد و عدم تمرکز در کارکنان تشدید می‌شود [۴]. همان‌گونه که در بررسی نتایج حاصل از داده‌ها و مصاحبه با کارکنان شاغل در سالن‌های طرح باز شاهد بودیم، می‌توان گفت که سندرم ساختمان بیمار بیش از هر جای دیگر در اداراتی با چیدمان پلان باز شیوع دارد [۴]. بهترین سلامت بین کارکنان دفاتر شخصی و سپس دفاتر مشترکی که قابلیت انعطاف‌پذیری داشتند، مشاهده شد.

تحقیقات نشان داد که افراد از کار در دفاتر شخصی و اتاق مشترک احساس راحتی و رفاه بیشتری می‌کردند [۱۶]. اما امروزه شاهد محبوبیت بیش از پیش چیدمان طرح باز در فضاهای اداری (به خصوص در کشورمان) هستیم، به طوری که ۷۰ درصد ساختمان‌های اداری به شکل پلان باز طراحی می‌شوند [۲۵]. در هر سه ساختمان مورد بررسی ما شاهد تبدیل فضاهای کاری مشترک به سالن طرح باز بودیم. امری که در نتیجه‌ی تصمیم‌گیری‌های ناآگاهانه و یا بدون مشاوره با متخصصان و طراحان صورت پذیرفته و تبعات ناخوشایندی هم برای کارکنان و هم برای مدیران از جهت کاهش سلامت و بهره‌وری کارکنان خواهد داشت. به طور مثال در طبقه‌ی سوم و چهارم ساختمان راه و شهرسازی، با پوشاندن دور تا دور فضای خالی موجود بین دو جبهه ساختمان (تراس)، از طریق اجرای دیوارهای شیشه‌ای مرتفع تا ارتفاع دو طبقه، سالنی با چیدمان طرح باز ایجاد گردیده که نه تنها شکایت کارکنان از نوفه، ازدحام و عدم امکان تمرکز را درپی داشته، بلکه به دلیل شیشه‌ای بودن دیوارهای بیرونی و ارتفاع زیاد آن، برخلاف نیازمندی‌های اقلیم سرد، شرایط گلخانه‌ای به وجود آورده و کارکنان با مشکلاتی چون وجود نور خیره‌کننده، عدم تأمین آسایش حرارتی و نوسانات زیاد حرارتی در طی ماه‌های مختلف سال مواجه شده‌اند. این بازسازی در طبقه‌ی اول ساختمان نظام مهندسی هم صورت گرفته و شاهد تبدیل اتاق‌های شخصی و مشترک به سالن پلان باز هستیم که اکثر کارکنان آن نیز از مشکلاتی چون نبود فضای انتظار مراجعین، ازدحام، نوفه و نبود حریم گفتاری و شخصی شاکی بوده و از علائمی چون مشکلات شنوایی، حواس‌پرتی و سردرد رنج می‌بردند.

با تأکید بر این مطلب که متأسفانه در کشورمان از یک طرف به موضوع نقش طراحی چیدمان محیط کاری بر سلامت و عملکرد کارکنان توجهی نشده و از طرف دیگر متخصصان و کارشناسان حوزه‌ی ساختمان نیز آگاهی چندانی از تأثیر نحوه‌ی طراحی چیدمان و اجرای این فضاها بر سلامت کاربران خود ندارند، پیشنهاد می‌شود که با انجام مطالعات و بررسی‌های بیشتر در این حوزه، لیستی از عوامل محتمل و راهکارهای طراحی و اجرایی به شکل استاندارد تهیه شده، ضمن الزام کارشناسان بر بکارگیری آن، موجبات کاهش و پیشگیری از ظهور علائم در آینده فراهم آید. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌هایی که در فرایند انجام این پژوهش مشکلات زیادی ایجاد کرد، شیوع بیماری کووید-۱۹ در بازه‌ی زمانی انجام پژوهش بود که باعث مشکلاتی برای حضور و مصاحبه در اداره‌های مورد مطالعه گردید و بالطبع بر شرایط گفتگو و مصاحبه با کارکنان تأثیرگذار بود.

نتیجه‌گیری

طراحی چیدمان محیط کار، یکی از عوامل تأثیرگذار در وقوع یا جلوگیری از ظهور علائم سندرم ساختمان بیمار است. اگرچه علائم پس از خروج از ساختمان بهبود می‌یابند، اما ابتلا به سندرم ساختمان بیمار، می‌تواند بهره‌وری کارکنان را کاهش داده، موجب مشکلات حاد سلامتی شود. طراحی خوب نه تنها بهره‌وری کارکنان را افزایش می‌دهد، بلکه باعث استفاده‌ی بهینه از فضای اداری و بهبود سلامت کارکنان می‌شود. نتایج نشان داد که طراحی چیدمان محیط کار بدون شناخت شرایط کاری حاکم بر محیط و عدم توجه به نوع فعالیت و نیازهای کارکنانی که از این محیط استفاده می‌کنند، می‌تواند پیامدهای منفی زیادی همچون ظهور علائم سندرم ساختمان بیمار را درپی داشته باشد.

طرح باز، یکی از پرکاربردترین طرح‌های چیدمان در جهان است که توسط دفاتر و شرکت‌های خلاق و حتی سازمان‌های بزرگ در حال رشد استفاده می‌شود و بر ارائه‌ی فضایی بازتر در مقایسه با طراحی مکعبی سنتی‌تر تمرکز دارد. این طرح یک راه‌حل مقرون به صرفه و کارآمد برای استفاده از فضاهای باز و بزرگ می‌باشد؛ اما در صورت طراحی ناکارآمد می‌تواند باعث افزایش نوفه، حواس پرتی، عدم رعایت اصول ارگونومی، ازدحام، کاهش حریم خصوصی و عدم امکان کنترل فردی شرایط محیطی شود. به طور کلی می‌توان گفت که برای مقابله‌ی مؤثر با سندرم ساختمان بیمار و دستیابی به یک محیط کاری سالم، نه تنها بایستی توازنی بین چیدمان محیط به‌شکل دفاتر خصوصی، مشترک و یا پلان باز با توجه به ماهیت نوع فعالیت و کار وجود داشته باشد بلکه بایستی عوامل و پارامترهای متأثر از طراحی چیدمان نیز در نظر گرفته شود.

در پایان با اشاره به بالا بودن نشانه‌های شیوع سندرم ساختمان بیمار در بین کارکنان دفاتر پلان باز و عدم آشنایی متخصصان حوزه‌ی ساختمان با نقش طراحی چیدمان محیط‌های کاری بر سلامت و عملکرد کارکنان، این موضوع نیازمند بررسی و آگاه‌سازی بیشتری است. در این مطالعه، هفت عامل متأثر از طراحی و چیدمان داخلی محیط‌های کاری بررسی گردید؛ اما تأکید می‌شود که این عناصر طراحی نباید به عنوان تنها عوامل مؤثر بر سلامت و عملکرد کارکنان در نظر گرفته شوند. در نتیجه پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی نقش عوامل دیگری همچون ویژگی‌های عناصر و مصالح داخلی، کیفیت و جنس مصالح نیز مورد بررسی قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه با کد ۱۰۲۴۱۳۸۰۲۰۵۵۲۲۱۴۰۰۱۶۲۳۷۴۰۸۴ در دانشگاه آزاد اسلامی تبریز به تصویب رسید. این پژوهش در بین کارکنان ساختمان راه و شهرسازی، فرودگاه و نظام مهندسی شهر ارومیه صورت گرفته که بدین‌وسیله از تمام کسانی که همکاری نموده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ تعارضی در منافع وجود ندارد.

منابع مالی

منابع مالی پژوهش توسط نویسنده‌ی اول تأمین شده است.

References

1. Ghaffarianhoseini A, AlWaer H, Omrany H, Ghaffarianhoseini A, Alalouch C, Clements-Croome D, et al. Sick building syndrome: are we doing enough? Archit Sci Rev 2018; 61(3): 99-121. [DOI:10.1080/00038628.2018.1461060]
2. Hoang Quoc C, Vu Huong G, Nguyen Duc H. Working conditions and sick building syndrome among health care workers in Vietnam. Int J Environ Res Public Health 2020; 17(10): 3635. [DOI:10.3390/ijerph17103635] [PMID]
3. Rostron J. Sick building syndrome: A review of causes, consequences and remedies. J Retail Leis Prop 2008; 7(4): 291-303. [DOI:10.1057/rlp.2008.20]
4. Mahmoudi M. Sick building symdrome. In: Mahmoudi M, editor. Allergy and asthma. 2nd ed. New York, NY: Springer; 2016. [DOI:10.1007/978-3-319-30835-7_29]
5. Designing Buildings Wiki. Sick building syndrome. [Online]. [cited 14 Dec 2020]; Available from: URL: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Sick_building_syndrome#Dealing_with_[SBS]
6. Ahmadi M, Golbabaei F, Behzadi M. The effect of sick building syndrome (SBS) on the productivity of administrative staff. Int J Occup Hyg 2014; 6(4): 210-9.
7. Passarelli GR. Sick building syndrome: An overview to raise awareness. JOBE 2009; 5(1): 55-66. [DOI:10.1057/jba.2009.20]
8. Bahobail MA. Sick building syndromes and their effects on homes within Riyadh city. J King Saud Univ 2013; 25(2): 69-78.
9. Jansz J. Sick building syndrome. In: Cockerham WC, editor. International encyclopedia of public health. 2nd ed. New York, NY: Elsevier Science; 2017. p. 502-5. [DOI:10.1016/B978-0-12-803678-5.00407-0]
10. Abdul-Wahab S. Sick building syndrome in public buildings and workplaces. New York, NY: Springer; 2011.
11. Nduka DO, Ogunbayo B, Ajao A, Ogundipe K, Babalola B. Survey datasets on sick building syndrome: Causes and effects on selected public buildings in Lagos, Nigeria. Data Brief 2018; 20: 13406. [DOI:10.1016/j.dib.2018.08.182] [PMID]
12. Ch.Stylianos I. Post-occupancy evaluation of office buildings (or schools) – comparing user satisfaction and actual indoor environment conditions, [MSc Thesis]. Thermi, Greece: International Hellenic University; 2014.
13. Abdel-Hamid M, Hakim SA, Elokda EE, Mostafa NS.

Prevalence and risk factors of sick building syndrome among office workers. J Egypt Public Health Assoc 2013; 88(2): 109-14. [DOI:10.1097/01.EPX.0000431629.28378.c0] [PMID]

14. Danielsson CB, Bodin L. Office type in relation to health, well-being, and job satisfaction among employees. Environ Behav 2008; 40(5): 636-68. [DOI:10.1177/0013916507307459]
15. Al-Anzi, NM. Workplace Environment and its impact on Employee Performance. [Thesis]. Kuala Lumpur, Malaysia: Open University of Malaysia; 2009.
16. Oodith D, Brijball S. Impact of sick building syndrome on call centre agents' effectiveness. JEBS 2012; 4(9): 532-47. [DOI:10.22610/jebs.v4i9.355]
17. Andersson K. Epidemiological approach to indoor air problems. Indoor Air 1998; 8(54): 32-9. [DOI:10.1111/j.1600-0668.1998.tb00005.x]
18. Jansz J. Sick building syndrome identification and risk control measures. In: Abdul-Wahab AA, editor. Sick building syndrome. Berlin, Heidelberg: Springer; 2011. p. 113-33. [DOI: 10.1007/978-3-642-17919-8_30]
19. Mukhi N, Khare M. Sick building syndrome. J Ind Pollut Control 2005; 5(2): 46-53.
20. Janis J. Sick Building Syndrome identification and risk control measures. In Abdul-Wahab SA. Editor. Sick building syndrome: in public buildings and workplaces. Springer, UK: p. 533-88. [DOI: 10.1007/978-3-642-17919-8]
21. Office layout: Types, examples, & tips'. [Online]. 2022; Available from: URL: https://www.edrawmax.com/office-layout/
22. Sick building syndrome: Is your office making you ill?'. [Online]. [cited 11 Jan 2020]; Available from URL: https://paint-inspection.co.uk/sick-building-syndrome-infographic/
23. Aries MBC, Veitch JA, Newsham GR. Windows, view, and office characteristics predict physical and psychological discomfort. J. Environ. Psychol 2010; 30(4): 533-41. [DOI:10.1016/j.jenvp.2009.12.004]
24. Duval CL, Charles KE, Veitch JA. Open-plan office density and environmental satisfaction. IRC, National Research Council Canada; 2002. [DOI:10.4224/20377537]
25. Office Work Design. '5 popular types of office layout you must try!' [Online]. 2019; Available from: URL: https://www.officeworkdesign.com/office-layout-plan/