

## The Effect of Biophilic Design Patterns on Employee's Health and Well-being: A Systematic Review

Farin Khanehshenas<sup>1</sup> , Peymaneh Habibi<sup>1</sup>, Seyed Abolfazl Zakerian<sup>2\*</sup> 

1. PhD Student, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Associated Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

### Article Info

Received: 2020/01/17;

Accepted: 2020/01/29;

ePublished: 2020/02/29

 [10.30699/jergon.7.4.1](https://doi.org/10.30699/jergon.7.4.1)

Use your device to scan  
and read the article online



### Corresponding Author

Seyed Abolfazl Zakerian

Department of Occupational  
Health Engineering, School of  
Public Health, Tehran  
University of Medical Sciences,  
Tehran, Iran

Tel: 09125910655

Email: zakerian@tums.ac.ir

### ABSTRACT

**Background and Objectives:** Ergonomics is associated with the study and systematic design of the workplace to improve human health and well-being. The health and well-being of employees are influenced by a variety of factors. Nature is a new paradigm in occupational ergonomics that has not been well explored in the main texts of ergonomics in relation to human well-being. Therefore, the main purpose of this study was to investigate the results of joining with nature on staff health, especially well-being in the form of a systematic review study.

**Methods:** By searching articles published from 2000 to 2019 in the field of Biophilic design, 25 articles were selected for the present systematic study based on the research criteria. Non-English language articles were excluded.

**Results:** The results of this study showed that Biophilic design is associated with improved human well-being, performance, concentration and stress reduction.

**Conclusion:** Organizations, with the help of ergonomists, should consider such changes in the workplace, and nature-based solutions as strategic programs for improving well-being rather than merely applying a temporary strategy that changes the physical condition of a building or its landscape.

**Keywords:** Ergonomics, Biophilic design, Well-being, Workplace, Nature

Copyright © 2020, 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:

Khanehshenas F, Habibi P, Zakerian S A. The Effect of Biophilic Design Patterns on Employee's Health and Well-being: A Systematic Review. Iran J Ergon. 2020; 7 (4): 1-11

## مقاله پژوهشی

## تأثیر الگوهای طراحی بیوفیلیک بر سلامتی و رفاه کارکنان: مرور سیستماتیک

فرین خانه‌شناس<sup>۱</sup>، پیمان حبیبی<sup>۲</sup>، سید ابوالفضل ذاکریان<sup>۳\*</sup>

۱. دانشجوی دکتری تخصصی ارگونومی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲. دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	خلاصه
دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۷ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۰۹ انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۱۲/۱۰	
<b>نویسنده مسئول:</b> سید ابوالفضل ذاکریان دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران تلفن: ۰۹۱۲۵۹۱۰۶۵۵	<b>زمینه و هدف:</b> ارگونومی با مطالعه و طراحی سیستماتیک محیط کار به منظور بهبود سلامتی و رفاه انسان ارتباط دارد. سلامت و رفاه کارکنان از فاکتورهای مختلفی تأثیر می‌گیرد. طبیعت پارادایمی جدید در ارگونومی شغلی است که در متون اصلی ارگونومی نقش آن در ارتباط با رفاه انسان به خوبی بررسی و تشریح نشده است؛ بنابراین هدف اصلی این مطالعه بررسی نتایج پیوند با طبیعت بر سلامتی کارکنان به ویژه رفاه در قالب مطالعه مروری سیستماتیک است.
<b>پست الکترونیک:</b> zakerian@tums.ac.ir	<b>روش کار:</b> با جست‌وجوی مقالاتی که از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ در زمینه طراحی بیوفیلیک منتشر شده بود و براساس معیارهای تحقیق، ۲۵ مقاله برای مطالعه سیستماتیک حاضر انتخاب شدند و مقالاتی که زبان اصلی آنها غیر انگلیسی بود از مطالعه خارج شدند.
	<b>یافته‌ها:</b> نتایج این مطالعه نشان می‌دهد طراحی بیوفیلیک با بهبود رفاه انسانی، عملکرد و کاهش استرس ارتباط دارد.
برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.	<b>نتیجه گیری:</b> سازمان‌ها به کمک ارگونومیست‌ها باید چنین تغییراتی را در محیط کار مدنظر قرار دهند. همچنین ضروری است راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت به صورت برنامه‌های راهبردی برای بهبود رفاه و نه اعمال راهبردی موقت که شرایط فیزیکی یک ساختمان یا چشم‌انداز آن را تغییر می‌دهند ارائه شوند.
	<b>کلیدواژه‌ها:</b> ارگونومی، طراحی بیوفیلیک، رفاه، محیط کاری، طبیعت

## مقدمه

محیط کار با هدف ارتقای سلامت و رفاه انسان مدنظر قرار بگیرد [۲]. «بیوفیلیا» (Biophilia) برگرفته از کلمه‌ای یونانی به معنای «پیوند» است. این مفهوم را اولین بار ادوارد ویلیسون در سال ۱۹۸۴ درباره ارتباط ذاتی انسان با طبیعت مطرح کرد؛ به این معنا که انسان از نظر بیولوژیکی به طبیعت وابسته است [۳]. ایده طراحی بیوفیلیک به منظور دستیابی به نیازهای این اصطلاح (زیست‌گرایی) درونی و بهبود رفاه انسان شکل گرفته است [۴]. براساس نتایج مطالعه‌ای گسترده، ۳۳ درصد کارکنان اذعان دارند که طراحی دفاتر اداری بر تصمیم‌گیری آنها

انجمن ارگونومی و عوامل انسانی خبره (Chartered Institute of Ergonomics and Human Factors) از سال ۲۰۱۴ بر ارتقای سلامت و رفاه (Well-being) انسان در محیط کار با به‌کارگیری دانش ارگونومی تأکید کرده است [۱]. از آنجا که بسیاری از انسان‌ها حداقل یک‌سوم عمر خود را در محیط‌های کاری سپری می‌کنند، به‌شدت از محیط طبیعی خود دور می‌شوند که در نتیجه کاهش تعامل انسان با طبیعت مشکلاتی برای انسان به وجود می‌آید؛ بنابراین باید پیوند انسان با طبیعت به‌عنوان پارادایم جدید دانش پایه ارگونومی در طراحی

محیطی ایجادکننده خستگی ذهنی می‌پردازد. تحقیقات مربوط به این نظریه‌ها بر این موضوع اتفاق نظر دارند که محیط انتخابی افراد تحت تأثیر نیاز آنها به بازسازی قرار می‌گیرد. محیط طبیعی نیز به احتمال زیاد تأثیرات بازسازی بیشتری از محیط‌های ساخته‌شده به دست انسان دارد [۱۳]. با این حال لزوم استفاده از عناصر طبیعی در طراحی محیط‌های ساختمانی در جهت ارتقای رفاه و بهبود سلامتی به‌خوبی در متون اصلی ارگونومی ترویج داده نشده است و با وجود امکان مداخلات آسان و ارزان، بیشتر اقدامات به رویکردهای سنتی از قبیل برنامه‌های ورزشی محدود شده‌اند. مقاله حاضر در قالب مطالعه مروری سیستماتیک نقش طبیعت و طراحی بیوفیلیک در محیط کار را به‌عنوان بخشی از دانش پایه ارگونومی نشان می‌دهد که با بهبود سلامت روانی و رفاه انسان ارتباط دارد.

### روش کار

همه مقالات مرتبط با موضوعات طراحی بیوفیلیک و سلامتی و رفاه با استفاده از کلیدواژه‌های Biophilic, Health, Performance, Well-being, Nature در بانک‌های اطلاعاتی Scopus, PubMed, Google scholar, Medline و Science Direct با معیار انتشار مقالات از سال ۲۰۰۰ به بعد بررسی شدند. از آنجا که مقالات مرتبط با زبان فارسی در این زمینه بسیار محدود بود، این مطالعه بر مقالات انگلیسی منتشرشده در نشریه‌های بین‌المللی متمرکز است. در جست‌وجوی اولیه، ۲۱۰ مقاله پژوهشی مرتبط به دست آمد. از آنجا که بسیاری از مقالات در پایگاه‌های مختلف نمایه می‌شوند، مقالات تکراری حذف شدند. مقالات با در نظر گرفتن شاخص‌هایی مانند اختصاص‌داشتن به حداقل یکی از ابعاد مختلف سلامتی (اعم از سلامت ذهنی و فیزیکی) و رفاه انسانی و همچنین نمایه‌شدن مقاله در بانک‌های اطلاعاتی معتبر انتخاب شدند. در نهایت ۲۵ مقاله برای مطالعه مروری حاضر در نظر گرفته شد. شکل ۱، دیاگرام روند پژوهش و انتخاب مقالات را نشان می‌دهد.

### یافته‌ها

#### رنگ

رنگ اولین مؤلفه مورد توجه در طراحی است، اما تحقیقات کمی در ارتباط با بررسی تأثیرات این مؤلفه بر عامل

تأثیرگذار است. ۵۷ درصد از وجود عناصر سبز از قبیل گیاهان و ۴۷ درصد از نور طبیعی در محیط کار بی‌بهره بوده‌اند و حدود ۱۹ درصد از کارکنان بیان کرده‌اند که هیچ عنصر طبیعی در محیط کار آنها وجود نداشته است؛ درحالی‌که نیمی از آنها طی سه ماه گذشته در محیط کار با استرس مواجه شده‌اند. از نظر ۶۷ درصد کارکنان، محیط‌های کاری روشن به رنگ سبز یا زرد یا آبی شادی و نشاط‌آور است. از دیدگاه ۲۴ درصد آنها نیز روشنایی و فضای کاری کافی در محل کار وجود ندارد. به عقیده ۳۹ درصد کارمندان محیط‌های کار چشم‌انداز طبیعی دارد و ۲۸ درصد گزارش کرده‌اند محیط آرام‌بخشی ندارند [۱۵]. این یافته‌ها بر اهمیت شناسایی عوامل و شرایطی که می‌تواند بر سلامتی و رفاه کارکنان تأثیرگذار باشد تأکید دارند. تحقیقات در زمینه طراحی بیوفیلیک و تأثیرات آن در محیط‌های کاری به‌سرعت در حال انجام است. این تحقیقات نشان می‌دهد که محیط کار عاری از عناصر طبیعی از قبیل گیاهان می‌تواند اثری منفی بر رفاه کارکنان داشته باشد [۱۶]. همچنین مواجهه با طبیعت یا ترسیمی از آن در محیط کار سبب کاهش استرس و افسردگی و افزایش بازیابی توجه، خلاقیت، راحتی، رضایت شغلی، سلامت و رفاه کارکنان می‌شود [۱۷].

### وابستگی انسان به طبیعت و دیدگاه‌های نظری

بشر در جست‌وجوی ارتباط با جهان طبیعی متعلق به خود است. ترجیح انسان به ویژگی‌های موجود در طبیعت که ممکن است از طریق تجربه و فرهنگ تغییر یابد، نتیجه تکامل تدریجی است [۱۸]. انطباق‌ناداشتن بین ویژگی‌های تکاملی تطبیقی و محیط‌زیست مدرن به بروز ناسازگاری و درنهایت استرس منجر می‌شود و مشکلاتی را برای سلامتی به‌دنبال خواهد داشت [۱۹]. بیشتر مطالعات در ارتباط با فواید پیوند با طبیعت در زمینه روان‌شناسی محیطی و معمولاً بر پایه نظریه‌های تأثیرات بازسازی است. دو چارچوب نظری اصلی که مفاهیم بازسازی را توضیح می‌دهند، نظریه بازیابی استرس اولریخ (SRT)<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۳ [۱۰] و نظریه بازسازی توجه کاپلان (ART)<sup>۲</sup> در سال ۱۹۸۷ است [۱۱]. نظریه SRT به‌عنوان نظریه روان‌شناسی تکاملی استدلال می‌کند مردم از نظر فیزیولوژیکی و روان‌شناسی خواستار حضور در محیط‌های طبیعی هستند. همچنین این نظریه بر پیوند با طبیعت و چگونگی کاهش تحریک فیزیولوژیکی از طریق استرس تمرکز دارد [۱۲]. ART نیز بر هدایت توجه به نیازمندی‌های کار و امکان مقابله با عوامل مزاحم

2. Attention Restoration Theory

1. Stress Recovery Theory

دو مطالعه از ۲۵ مطالعه انتخاب شده، به بررسی تأثیران حضور گیاهان در محیط کار بر عامل انسانی پرداخته‌اند که نتایج آنها در جدول ۳ آمده است. براساس این مطالعات، کارکنان گیاهان مصنوعی را دوست ندارند و گیاهان زنده را فاکتوری مثبت در ایجاد رفاه در محیط کار در نظر می‌گیرند؛ به‌ویژه زمانی که این گیاهان گل می‌دهند یا رشد می‌کنند [۲۰].

### چشم‌اندازهای طبیعی در محیط کار

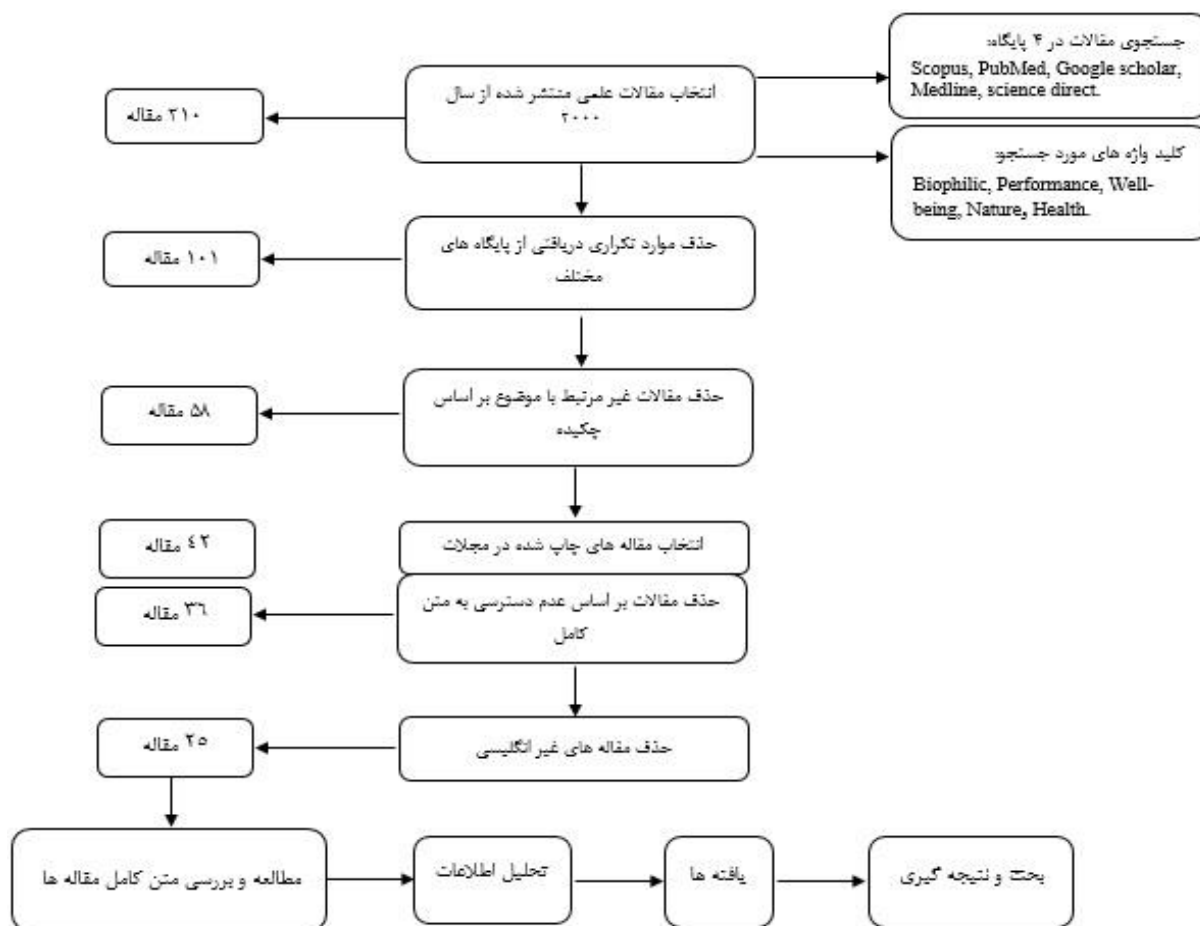
مطالعات گسترده‌ای در زمینه اثربخشی چشم‌اندازهای طبیعی و نمونه‌هایی از طبیعت بر عامل انسانی انجام شده است. از مجموع ۲۵ مطالعه بررسی شده ۱۷ مطالعه به این موضوع اختصاص داشت که نتایج آنها در جدول ۴ آمده است.

انسانی وجود دارد. سه مطالعه از ۲۵ مطالعه به این موضوع پرداخته‌اند. در جدول ۱ نتایج این بررسی آمده است که نشان‌دهنده تأثیرات مثبت استفاده از رنگ‌های الهام‌گرفته از طبیعت در محیط کار است.

### نورپردازی

از ۲۵ مطالعه بررسی شده دو مورد به بررسی تأثیرات مواجهه با نور طبیعی یا مصنوعی مربوط است. براساس نتایج مطالعات، سطوح بهینه‌ای از روشنایی ارتباط مثبتی با انرژی، رفاه و بهره‌وری دارد [۱۷]. در جدول ۲ نتایج آمده است.

### گیاهان



شکل ۱. دیاگرام روند پژوهش و انتخاب مقالات

جدول ۱.۱. مقالات منتشر شده در زمینه تأثیر رنگ بر سلامتی و رفاه

ردیف	نویسنده اول و سال مطالعه	تعداد نمونه	طراحی مطالعه	موضوع مطالعه	نتیجه مطالعه
۱	Lichtenfeld, 2012 [14]	۶۹ نفر	تجربی	تأثیر رنگ سبز بر خلاقیت	مشاهده رنگ سبز سبب افزایش عملکرد خلاقانه می‌شود
۲	Sadek, 2013 [15]	۲۲ دانشجو	تجربی	تأثیر رنگ گیاهان بر حرکات چشم، وضعیت عاطفی و فعالیت مغزی	افراد به رنگ‌های معمولی توجه کمتری دارند. همچنین گیاهانی با رنگ سبز تیره برای آرامش و رنگ زرد روشن متمایل به سبز هیجان‌انگیز هستند و احساس قدرت را افزایش می‌دهند. جریان خون نیز به دلیل افزایش توجه بیشتر می‌شود.
۳	Mehta, 2009 [16]	۶۹ نفر	مقطعی	تأثیر رنگ بر عملکرد شناختی و خلاقیت	نتایج نشان می‌دهد رنگ سبز سبب افزایش عملکرد در وظایف دقیق و خلاقانه می‌شود.

جدول ۲: مقالات منتشر شده در زمینه تأثیر نور بر سلامتی و رفاه

ردیف	نویسنده اول و سال مطالعه	تعداد شرکت کنندگان	طراحی مطالعه	موضوع مطالعه	نتیجه مطالعه
۱	Elzeyadi, 2012 [18]	۱۷۵ کارمند	مقطعی	تأثیرات نور روز بر سلامتی و کاهش ساعات مرخصی کارکنان	در محیط‌های اداری که رتبه پایین‌تری از کیفیت نور و نمای ضعیف‌تر دارند، ساعات مرخصی استعلاجی به مراتب بیشتر است.
۲	Hatta, 2002 [19]	۲۴ نفر	مقطعی	بررسی تأثیرات سه رنگ قرمز، آبی و بژ صفحه‌نمایش رایانه بر عملکرد شغلی و وضعیت روانی	رنگ قرمز صفحه‌نمایش عملکرد وظایف دیداری با نیازمندی پایین را در مقایسه با رنگ آبی کاهش می‌دهد؛ درحالی‌که صفحه‌نمایش آبی عملکرد وظایف دیداری با نیازمندی بالا را کاهش می‌دهد. همچنین رنگ مانیتور بر ضربان قلب تأثیری ندارد.

جدول ۳. مقالات منتشر شده در زمینه تأثیر گیاهان بر سلامتی و رفاه

ردیف	نویسنده اول و سال مطالعه	تعداد نمونه	طراحی مطالعه	موضوع مطالعه	نتیجه مطالعه
۱	Chang, 2005 [2]	۳۸ نفر	تجربی	تأثیرات گیاهان در محیط‌های کاری بر پاسخ‌های سایکوفیزیولوژیکی از قبیل الکترومیوگرافی، پالس حجم خون و وضعیت اضطرابی کارکنان	کارمندان هنگام نگاه کردن به بیرون از پنجره و وجود گیاهان در محیط کار، با فعالیت‌های عصبی و اضطراب کمتری مواجه هستند.
۲	Knight, 2010 [21]	۱۱۲ نفر	مقطعی	اثرات طراحی ضعیف محیط کار در مقایسه با محیط تزئین شده با گیاهان بر رفاه و اشکال مختلف بهره‌وری	نتایج مطالعه اثرات مثبتی بر رفاه و بهره‌وری در فضاهای تزئین شده با گیاهان نسبت به فضاهای ساده نشان داد.

جدول ۴. مقالات منتشرشده در زمینه تأثیر مواجهه با مناظر طبیعی / مصنوعی بر سلامتی و رفاه

ردیف	نویسنده اول و سال مطالعه	تعداد نمونه	طراحی مطالعه	موضوع مطالعه	نتیجه مطالعه
۱	Lottrup, 2013 [22]	۴۳۹ نفر	مقطعی	بررسی تأثیر دسترسی به فضای سبز در محل کار بر سطح استرس ادراکی کارکنان	دسترسی فیزیکی و بصری به فضای سبز سبب نگرش مثبت به محیط کار و کاهش استرس در پاسخ‌دهندگان می‌شود.
۲	Brown, 2013 [23]	۲۵ نفر (مرد و ۲۸ زن)	تجربی	تأثیر مواجهه با صحنه‌های طبیعی از قبیل درختان، چمن‌زارها و مصنوعات مانند ساختمان‌ها بر عملکرد سیستم عصبی خودکار و پارامترهای سمپاتیک	بهبودی در فعالیت پاراسمپاتیک در اثر مشاهده محیط طبیعی بیشتر از محیط‌های مصنوعی بود.
۳	White, 2010 [24]	۱۲۰ تصویر از مناظر طبیعی و مصنوعی	مقطعی	بررسی تأثیر تصاویر مربوط به آب بر بازیابی توجه	هر دو تصاویر طبیعی و مصنوعی شامل صحنه‌های آب تأثیر مثبت و بیشتری دارند. همچنین بازیابی در مقایسه با تصاویر بدون آب بیشتر است.
۴	Weich, 2003 [25]	۷۶۵۹ نفر	مقطعی	بررسی تفاوت زندگی در مناطق روستایی / غیر روستایی بر اختلالات روانی	ساکنان روستا سلامت روانی بهتری از هم‌تایان غیرروستایی خود دارند.
۵	Maas, 2006 [26]	۲۵۰.۷۸۲ نفر	رگرسیون	بررسی ارتباط فضای سبز در محیط زندگی و سطح سلامت عمومی ادراکی	درصد فضای سبز در محیط زندگی افراد با سلامت عمومی ادراکی ساکنان رابطه مثبتی دارد.
۶	Agyemang, 2007 [27]	۵۱۷ هلندی، ۴۰۴ ترک و ۳۶۵ مراکشی	تجربی	تعیین ارتباط عوامل محیطی از قبیل کیفیت فضای سبز و فشارخون در میان گروه‌های قومی مختلف	کیفیت بالای فضای سبز با فشارخون پایین همراه است.
۷	Van Den Berg, 2010 [28]	۴۵۲۹ نفر	رگرسیون	بررسی وجود فضای سبز بر رویدادهای استرس‌زا در زندگی	ارتباط رویدادهای استرس‌زا و سلامت عمومی ادراکی به میزان چشمگیری با حضور در فضاهای سبز تعدیل می‌شود.
۸	Groenewegen, 2006 [29]	-	مقطعی	بررسی تأثیرات فضای سبز در محیط زندگی بر سلامت، رفاه و امنیت اجتماعی	ارتباط مثبتی میان میزان فضای سبز در محیط زندگی و سلامت جسمی، روانی و طول عمر وجود دارد.
۹	Lafortezza, 2009 [30]	۸۰۰ نفر	مقطعی	عوامل مؤثر بر ارتقای سلامت و رفاه انسان	حضور مکرر و طولانی‌مدت در فضاهای سبز سبب بهبود چشمگیر سطح سلامت و رفاه ادراکی در میان افراد می‌شود.
۱۰	Laumann, 2003 [31]	۲۸ نفر	مقطعی	ارزیابی ظرفیت توجه داوطلب و توجه انتخابی در مواجهه با محرک‌های طبیعی	افراد در مواجهه با منابع طبیعی ضربان قلب پایین‌تر و فواصل ضربان قلب طولانی‌تری در مقایسه با گروه شهری دارند و توجه انتخابی در گروه مواجهه طبیعت از گروه شهری کمتر است.
۱۱	Sahlin, 2014 [32]	۳۳ نفر	مقطعی	بررسی تأثیرات فرسودگی شغلی، توانایی کار، علائم سلامتی ناشی از استرس و	نمرات فرسودگی کاهش و توانایی کار بیشتر است و علائم مرتبط با استرس

ردیف	نویسنده اول و سال مطالعه	تعداد نمونه	طراحی مطالعه	موضوع مطالعه	نتیجه مطالعه
				مرخصی به علت بیماری در یک دوره ۱۲ هفته‌ای در زمینه مدیریت استرس و مبتنی بر طبیعت	کمتر است. به‌طور کلی طبیعت نقش مهمی در کاهش استرس دارد.
۱۲	Cervinka, 2012 [33]	۵۷۴ نفر	مقطعی	بررسی رابطه ارتباط با طبیعت و رفاه	رفاه روان‌شناختی ارتباطی قوی با طبیعت دارد.
۱۳	Howell, 2011 [34]	۴۵۲.۲۷۵ نفر	مقطعی	بررسی ارتباط طبیعت، رفاه و تمرکز حواس در میان دانشجویان	ارتباط معنی‌داری میان رابطه طبیعت و شاخص‌های رفاه وجود دارد.
۱۴	Martyn, 2014 [35]	۳۰۵ نفر	مقطعی	بررسی رابطه اضطراب مرتبط با طبیعت	ارتباط معنی‌داری میان مواجهه با طبیعت و سطوح پایین اضطراب وجود دارد.
۱۵	Kamitsis, 2013 [36]	۱۹۰ نفر	مقطعی	بررسی تأثیر ارتباط با طبیعت بر سلامت روانی	ارتباط مثبتی میان مواجهه با طبیعت و رفاه و سلامت روانی افراد وجود دارد.
۱۶	Miyazaki, 2011 [37]	۴۲۰ نفر	مداخله‌ای	تعیین عملکردهای فیزیولوژیکی روستاییان در مقایسه با افراد شهری	شاخص‌های فیزیولوژیکی از قبیل سطح کورتیزول، عملکرد عصبی سمپاتیک، فشارخون سیستولیک و ضربان قلب در گروه روستایی در مقایسه با گروه کنترل شهری کم است.
۱۷	Ottosson, 2005 [38]	۱۵ سالمند	مداخله‌ای	تعیین اثر مواجهه با طبیعت در مقایسه با محیط داخلی بر سطح استرس	قدرت تمرکز به‌دلیل حضور در محیط طبیعی افزایش یافته است، اما این امر تأثیری بر فشارخون یا ضربان قلب به‌عنوان شاخصی از استرس فرد ندارد.

### صداهای طبیعت در محیط کار

از میان مطالعات بررسی شده یک مطالعه با بررسی صدای پرند در محیط کار مرتبط بود. براساس این مطالعه صدای پرند

به‌عنوان عاملی مثبت در حواس‌پرتی، فرد را به وقفه در کار و استراحت تشویق می‌کند (جدول ۵) [۱۲].

جدول ۵. مقایسه وضعیت شیب سرسره با استانداردهای کمیسیون ایمنی محصولات آمریکا

ردیف	نویسنده اول و سال مطالعه	تعداد نمونه	نوع مطالعه	موضوع مطالعه	نتیجه مطالعه
۱	Ratcliffe, 2013 [12]	۲۰ نفر	کیفی	تأثیر مواجهه با صدای پرند و صداهای طبیعی در بازیابی توجه و استرس ادراکی کارکنان	مواجهه با صداهای طبیعی تأثیرات مثبتی بر کاهش استرس ادراکی و بازیابی توجه افراد دارد.

### بحث

به نظر می‌رسد مؤلفه رنگ تأثیرات تحمیلی، احساسی و گیج‌کننده‌ای در طراحی محیط داخلی دارد [۳۹]. گرچه افراد رنگ‌ها را به‌طور مشابه درک می‌کنند، ترجیحات آنها میان کشور و فرهنگ‌ها متفاوت است. همچنین به نظر می‌رسد مردان و

زنان واکنش متفاوتی به رنگ دارند؛ زیرا زنان به تأثیرات روشنایی و رنگ‌های اشباع حساس‌تر هستند [۴۰]. مرور مطالعات نشان می‌دهد هیچ توافقی در مناسب‌ترین رنگ برای محیط داخلی وجود ندارد. به‌طور کلی رنگ مناسب برای محیط

افزایش سطح ملاتونین، خواب‌آلودگی و افسردگی می‌شود [۴۳]؛ با این حال مواجهه با نور روز بیش از حد می‌تواند به گرمای بیش از حد منجر شود و تأثیر منفی بر وظایف اجرایی داشته باشد [۱۷].

### گیاهان

گیاهان با ویژگی‌های نامرئی از قبیل رایحه مطبوع، فیلتراسیون هوا و کاهش سندروم بیماری ساختمانی همراه هستند؛ بنابراین شناسایی آلاینده‌ها و انتخاب برخی گیاهان در تصفیه آلودگی هوا می‌تواند در بهبود کیفیت هوای داخلی ساختمان بسیار اثربخش باشد [۹]؛ برای مثال سرخس قابلیت بالایی در حذف آلاینده فرمالدهید از هوا دارد [۴۴]؛ با این حال عملکرد دقیق گیاهان در بهبود کیفیت داخلی هوای محیط کار کاملاً مشخص نیست؛ برای مثال بعضی گل‌دان‌ها و آفت‌کش‌ها شرایط را برای رشد میکروارگانیسم‌ها فراهم می‌کنند و ترکیبات آلی فرار دیگری را به محیط می‌افزایند [۴۴]. گیاهان فراوان و شرایط نامطلوب آنها مکن است بر احساسات و رفاه کارکنان تأثیر نامطلوبی داشته باشد [۲۰]. نگرانی از گیاهان در محیط‌های کاری برای کمک به حفظ آرامش و فراهم کردن امکان استراحت، توقف کار و ایجاد تعادل میان حجم کار روانی و فیزیکی ضروری است؛ برای مثال قراردادن گیاهان دور از محل کار و تماشای گاه به گاه مناظر طبیعی با ایجاد فواصل استراحت بصری کوتاه برای اپراتور کامپیوتر به کاهش خستگی ناشی از بینایی و استرس ناشی از کار تکراری منجر می‌شود و دقت افراد را در انجام وظایف خود بیشتر می‌کند [۴۵].

### مناظر طبیعی و مصنوعی

ایجاد چشم‌اندازهای طبیعی ارزان‌قیمت است و اثربخشی آنها به زمانی طولانی نیاز ندارد. وجود پنجره‌های رو به طبیعت بر افزایش سلامت، رضایت از کار و زندگی و تحمل‌پذیری بیشتر تأثیرگذار است و همچنین با ایجاد فواصل کانونی مختلف چشم به کاهش استرس چشمی کمک می‌کنند [۴۶]. همچنین افراد هنگام مشاهده آبشارها می‌توانند تأثیرات مثبت غوطه‌ور شدن در آب را تجسم کنند که استرس فیزیولوژیکی و روان‌شناختی را کاهش می‌دهد [۲۴]؛ با وجود این، متون کمی با فواید روان‌شناسی آب ارتباط دارد. مطالعات مرتبط با ارزیابی محیط طبیعی و محیط ساختمانی نشان می‌دهد ترکیب چشم‌انداز آب و زمین بیشتر مدنظر افراد قرار گرفته است. مشابه با یافته‌های مربوط به کیفیت گیاهان، کیفیت آب نیز بر ظرفیت بازیابی

داخلی اداری رنگ سفید، بژ یا خنثی است [۴۱]. همچنین پیشنهاد شده است رنگ دیوارها روشن و سقف‌ها سفید باشد. به‌طور کلی تأثیرات رنگ‌ها می‌تواند تحت تأثیر عواملی مانند سن، هنجار اجتماعی و شرایط کار متفاوت باشد [۴۱]. درحالی‌که رنگ اولین مؤلفه مدنظر در ورود به طراحی فضا است، تحقیقات کمی در ارتباط با بررسی تأثیرات رنگ بر عملکرد شناختی وجود دارد. نتایج اندک مطالعات نشان می‌دهد کارکنان به محیطی تمایل دارند که خلاقیت آنها را تحریک کند. ترکیب رنگ‌های سبز، آبی و سفید می‌تواند تأثیرات مثبتی بر خلاقیت افراد داشته باشد. همچنین به نظر می‌رسد رنگ سبز تأثیرات مهم‌تری داشته باشد [۱۴]. زمانی که افراد پیش از انجام کاری همراه با خلاقیت، نگاهی کوتاه به رنگ سبز داشته باشند، بیشتر از زمانی که به رنگ سفید، خاکستری یا دیگر رنگ‌های روشن توجه می‌کنند، خلاق‌تر هستند [۵]. شباهت بسیاری میان تحقیقات انجام‌شده وجود دارد؛ برای مثال رنگ سبز در اماکن اداری می‌تواند بر انگیزه، شور و اشتیاق و بهره‌وری افراد تأثیر مثبتی داشته باشد. با این حال تصمیم‌گیری دقیق و قطعی دشوار است. به‌طور کلی در استفاده از رنگ‌ها ترجیحاتی وجود دارد. ترکیبی از رنگ‌های محرک می‌تواند در کاربردهای محدود هیجان‌انگیز باشد؛ با وجود ممکن است این رنگ‌های محرک تأثیرات ناخوشایندی مانند سرگیجه داشته باشند؛ از این‌رو استفاده حداقل از ترکیب رنگ‌های محرک برای حفظ محیط سالم بسیار تأثیرگذار است؛ برای مثال مطالعه Sadek و همکاران نشان می‌دهد رنگ سبز تیره، حس آرامش، سبب‌زرد، تحریک و قرمز، تمرکز بیشتری در افراد ایجاد می‌کند [۱۵]. رنگ قرمز بر افزایش عملکرد شغلی در وظایفی که نیازمند تمرکز شناختی هستند، تأثیرگذار است و رنگ آبی سبب افزایش خلاقیت می‌شود [۱۶، ۱۹]. همچنین براساس نتایج مطالعات، رنگ قرمز پاسخ‌های فیزیولوژیکی قوی‌تری ایجاد می‌کند؛ برای مثال سبب افزایش پاسخ گالوانیزه پوست و ضربان قلب می‌شود؛ درحالی‌که رنگ آبی واکنشی متقابل دارد [۴۲].

### نورپردازی

نورپردازی مناسب برای ایجاد عملکرد موفق، ایمن، حس آسایش و لذت از فضای داخلی ضروری است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد برخورداری از نور طبیعی در محل کار سبب آرامش، رضایت شغلی و کاهش ترک کار می‌شود و تعدیل‌کننده استرس محیط کار است [۹]. به‌طور میانگین، مواجهه با سطح نور کمتر از نور خوشید (چه در فرم طبیعی یا مصنوعی) موجب



## نتیجه گیری

بخش عمده‌ای از مطالعات آزمایشگاهی و میدانی به بررسی و تأیید تأثیرات عناصر بیوفیلیک بر سیستم فیزیولوژیکی و روان‌شناختی بدن انسان پرداخته‌اند. براساس نتایج پژوهش حاضر، الگوهای طراحی بیوفیلیک و شیوه‌های اثربخش ایجاد طبیعت نمادین در داخل ساختمان، از قبیل استفاده از رنگ، گیاهان، چشم‌انداز، نور و اصوات طبیعی به کمک تأمین نیازمندی ذاتی پیوند انسان با طبیعت سطح بالایی از رفاه و سلامتی را برای افراد به دنبال دارد. اگرچه ارتباط آنها با دنیای نوین و اکوسیستم‌های واقعی واضح نیست، هزینه استفاده از این مؤلفه‌ها در محیط کار وجود دارد و به نظر می‌رسد استفاده از آن ابتکاری مفید از نظر هزینه-سود برای سازمان باشد؛ درحالی‌که محیط‌های کاری امروزی از ابتدایی‌ترین اصول طراحی بیوفیلیک بی‌بهره هستند؛ بنابراین مهندسان فاکتورهای انسانی و طراحان باید توجه جدی به بهره‌گیری از طراحی بیوفیلیک در محیط‌های کاری داشته باشند. از سوی دیگر، از آنجا که بیشتر این مطالعات به کشورهای توسعه‌یافته مربوط است، باید پژوهش‌های داخلی بیشتری درباره چگونگی تأثیر الگوهای طبیعی صورت بگیرد و راه کارهای پیشنهادی با در نظر گرفتن محدودیت‌های فرهنگی و منطقه‌ای ارائه شود.

## تقدیر و تشکر

نویسندگان از تمامی کسانی که آنها را در نوشتن این مقاله یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

## تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

## منابع مالی

منابع مالی این مطالعه توسط نویسندگان تامین شده است.

## References

1. Chartered Institute of Ergonomics and Human Factors. Royal Charter <http://iehforg/chf/wp-content/uploads/2013/04/CIEHF-Charter-documentspdf>. 2014.
2. Chang CY, Chen PK. Human response to window views and indoor plants in the workplace. HortScience. 2005 Aug 1;40(5):1354-9. [DOI:10.21273/HORTSCI.40.5.1354]
3. Wilson EO. Biophilia: The human bond with other species.

ادراکی تأثیرگذار است. آب تمیز نیروبخش‌تر از آب‌های تیره یا آلوده است [۲۴].

آثار هنری و جلوه‌های طبیعی نیز بر ایجاد حس زیبایی‌شناختی محیط داخلی تأثیر فراوانی دارند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که سه نوع تصویر مناسب برای مراکز مراقبت بهداشتی، تصاویر مربوط به حومه شهر شامل مراتع و درختان، کشتزارها و دریای آرام است [۴۰]. تصاویر طبیعی در محیط کار به کاهش خشم و استرس منجر می‌شود و به همراه حضور گیاهان رضایت شغلی، سلامت جسمی، روانی و بهره‌وری را افزایش می‌دهد [۲۱]. استفاده از مواد مصنوعی مشابه با مواد طبیعی در طراحی داخلی (از قبیل کفپوش‌های لمینیت مصنوعی با طراحی چوب و تصویر زمینه گیاه و شاخ و برگ) به دلیل یادآوری طبیعت مناسب به نظر می‌رسد [۴۷]. Kellert در سال ۲۰۰۸ پیشنهاد کرد که باید تا حد ممکن از مواد طبیعی (مانند کاشی‌های سنگی) استفاده کرد؛ زیرا به نظر می‌رسد که افراد به استفاده از این مواد طبیعی بیشتر توجه می‌کنند [۴۳].

## صدا

صدا همیشه وجود دارد و تأثیر مستقیمی بر آسایش، ایمنی و سلامت عملکرد کارکنان دارد [۳۹]. مطالعات نشان می‌دهد صداهای طبیعت ممکن است در بهبودی استرس و احساسات ناخوشایند مفید باشند. البته تمامی این قبیل صداها خوشایند نیستند. برخی از صداهای پرندگان یادآور تهدید براساس شدت، تحریک و بلندی صدا سبب ایجاد تحریک در افراد شده و مانع بازیابی استرس شوند. صدای سفید ایجاد شده از صداهای طبیعی مانند صدای اقیانوس و یا آبشار سبب پوشش اثرات نامطلوب صدا شده و باعث افزایش تمرکز در حضور سایر صداهای حواس‌پرت کننده دیگر باشد [۴۰]. همچنین وجود گیاهان به‌ویژه برگ‌های آنها به کاهش سروصدا از طریق جذب نسبی امواج صوتی کمک می‌کند [۴۸].

4. Kellert SR. Dimensions, elements, and attributes of biophilic design. *Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life*. 2008:3-19.
5. Spaces H. *The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace*, 2015.
6. Grinde B, Patil GG. Biophilia: does visual contact with nature impact on health and well-being?. *International journal of environmental research and public health*. 2009 Sep;6(9):2332-43. [DOI:10.3390/ijerph6092332] [PMID] [PMCID]
7. Richardson M, Maspero M, Golightly D, Sheffield D, Staples V, Lumber R. Nature: A new paradigm for well-being and ergonomics. *Ergonomics*. 2017 Feb 1;60(2):292-305. [DOI:10.1080/00140139.2016.1157213] [PMID]
8. Gullone E. The biophilia hypothesis and life in the 21st century: increasing mental health or increasing pathology?. *Journal of happiness studies*. 2000 Sep 1;1(3):293-322. [DOI:10.1023/A:1010043827986]
9. Fitzgerald CJ, Danner KM. Evolution in the office: How evolutionary psychology can increase employee health, happiness, and productivity. *Evolutionary Psychology*. 2012 Dec 20;10(5):147470491201000502. [DOI:10.1177/147470491201000502]
10. Ulrich RS. Aesthetic and affective response to natural environment. In *Behavior and the natural environment 1983* (pp. 85-125). Springer, Boston, MA. [DOI:10.1007/978-1-4613-3539-9\_4]
11. Kaplan S. Aesthetics, affect, and cognition: Environmental preference from an evolutionary perspective. *Environment and behavior*. 1987 Jan;19(1):3-2. [DOI:10.1177/0013916587191001]
12. Ratcliffe E, Gatersleben B, Sowden PT. Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery. *Journal of Environmental Psychology*. 2013 Dec 1;36:221-8. [DOI:10.1016/j.jenvp.2013.08.004]
13. Berto R. The role of nature in coping with psychophysiological stress: a literature review on restorativeness. *Behavioral sciences*. 2014 Dec;4(4):394-409. [DOI:10.3390/bs4040394] [PMID] [PMCID]
14. Lichtenfeld S, Elliot AJ, Maier MA, Pekrun R. Fertile green: Green facilitates creative performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*. 2012 Jun;38(6):784-97. [DOI:10.1177/0146167212436611] [PMID]
15. Sadek ME, Sayaka S, Fujii E, Koriesh E, Moghazy E, El Fatah Y. Human emotional and psychophysiological responses to plant color stimuli. *J. Food Agric. Environ*. 2013 Jul;11:1584-91.
16. Mehta R, Zhu RJ. Blue or red? Exploring the effect of color on cognitive task performances. *Science*. 2009 Feb 27;323(5918):1226-9. [DOI:10.1126/science.1169144] [PMID]
17. Edwards L, Torcellini P. Literature review of the effects of natural light on building occupants. National Renewable Energy Lab., Golden, CO.(US); 2002 Jul 1. [DOI:10.2172/15000841]
18. Elzeyadi I. Daylighting-bias and biophilia: quantifying the impact of daylighting on occupants health. US Green Building Council. [http://www.usgbc.org/sites/default/files/OR10\\_Daylighting%20Bias%20and%20Biophilia.pdf](http://www.usgbc.org/sites/default/files/OR10_Daylighting%20Bias%20and%20Biophilia.pdf). 2011.
19. Hatta T, Yoshida H, Kawakami A, Okamoto M. Color of computer display frame in work performance, mood, and physiological response. *Perceptual and motor skills*. 2002 Feb;94(1):39-46. [DOI:10.2466/pms.2002.94.1.39] [PMID]
20. Thomsen JD, Sønderstrup-Andersen HK, Müller R. People-plant relationships in an office workplace: perceived benefits for the workplace and employees. *HortScience*. 2011 May 1;46(5):744-52. [DOI:10.21273/HORTSCI.46.5.744]
21. Knight C, Haslam SA. The relative merits of lean, enriched, and empowered offices: An experimental examination of the impact of workspace management strategies on well-being and productivity. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 2010 Jun;16(2):158. [DOI:10.1037/a0019292] [PMID]
22. Lottrup L, Grahn P, Stigsdotter UK. Workplace greenery and perceived level of stress: Benefits of access to a green outdoor environment at the workplace. *Landscape and Urban Planning*. 2013 Feb 1;110:5-11. [DOI:10.1016/j.landurbplan.2012.09.002]
23. Brown DK, Barton JL, Gladwell VF. Viewing nature scenes positively affects recovery of autonomic function following acute-mental stress. *Environmental science & technology*. 2013 Jun 4;47(11):5562-9. [DOI:10.1021/es305019p] [PMID] [PMCID]
24. White M, Smith A, Humphries K, Pahl S, Snelling D, Depledge M. Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology*. 2010 Dec 1;30(4):482-93. [DOI:10.1016/j.jenvp.2010.04.004]
25. Weich S, Twigg LI, Lewis G. Rural/non-rural differences in rates of common mental disorders in Britain: prospective multilevel cohort study. *The British Journal of Psychiatry*. 2006 Jan;188(1):51-7. [DOI:10.1192/bjp.bp.105.008714] [PMID]
26. Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, De Vries S, Spreeuwenberg P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2006 Jul 1;60(7):587-92. [DOI:10.1136/jech.2005.043125] [PMID] [PMCID]
27. Agyemang C, van Hooijdonk C, Wendel-Vos W, Ujic-Voortman JK, Lindeman E, Stronks K, Droomers M. Ethnic differences in the effect of environmental stressors on blood pressure and hypertension in the Netherlands. *BMC public health*. 2007 Dec;7(1):118. [DOI:10.1186/1471-2458-7-118] [PMID] [PMCID]
28. Van den Berg AE, Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP. Green space as a buffer between stressful life events and health. *Social science & medicine*. 2010 Apr

- 1;70(8):1203-10.  
[DOI:10.1016/j.socscimed.2010.01.002] [PMID]
29. Groenewegen PP, Van den Berg AE, De Vries S, Verheij RA. Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC public health*. 2006 Dec;6(1):149. [DOI:10.1186/1471-2458-6-149] [PMID] [PMCID]
30. Laforteza R, Carrus G, Sanesi G, Davies C. Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2009 Jan 1;8(2):97-108. [DOI:10.1016/j.ufug.2009.02.003]
31. Laumann K, Gärling T, Stormark KM. Selective attention and heart rate responses to natural and urban environments. *Journal of environmental psychology*. 2003 Jun 1;23(2):125-34. [DOI:10.1016/S0272-4944(02)00110-X]
32. Sahlin E, Ahlberg G, Matuszczyk JV, Grahn P. Nature-based stress management course for individuals at risk of adverse health effects from work-related stress-effects on stress related symptoms, workability and sick leave. *International journal of environmental research and public health*. 2014 Jun;11(6):6586-611. [DOI:10.3390/ijerph110606586] [PMID] [PMCID]
33. Cervinka R, Röderer K, Hefler E. Are nature lovers happy? On various indicators of well-being and connectedness with nature. *Journal of health psychology*. 2012 Apr;17(3):379-88. [DOI:10.1177/1359105311416873] [PMID]
34. Howell AJ, Dopko RL, Passmore HA, Buro K. Nature connectedness: Associations with well-being and mindfulness. *Personality and individual differences*. 2011 Jul 1;51(2):166-71. [DOI:10.1016/j.paid.2011.03.037]
35. Martyn P, Brymer E. The relationship between nature relatedness and anxiety. *Journal of health psychology*. 2016 Jul;21(7):1436-45. [DOI:10.1177/1359105314555169] [PMID]
36. Kamitsis I, Francis AJ. Spirituality mediates the relationship between engagement with nature and psychological wellbeing. *Journal of Environmental Psychology*. 2013 Dec 1;36:136-43. [DOI:10.1016/j.jenvp.2013.07.013]
37. Miyazaki Y, Lee J, Park BJ, Tsunetsugu Y, Matsunaga K. Preventive medical effects of nature therapy. *Nihon eiseigaku zasshi. Japanese journal of hygiene*. 2011 Sep;66(4):651-6. [DOI:10.1265/jjh.66.651] [PMID]
38. Ottosson J, Grahn P. A comparison of leisure time spent in a garden with leisure time spent indoors: On measures of restoration in residents in geriatric care. *Landscape research*. 2005 Jan 1;30(1):23-55. [DOI:10.1080/0142639042000324758]
39. Reddy SM, Chakrabarti D, Karmakar S. Emotion and interior space design: an ergonomic perspective. *Work*. 2012 Jan 1;41(Supplement 1):1072-8. [DOI:10.3233/WOR-2012-0284-1072] [PMID]
40. Augustin S, Frankel N, Coleman C. *Place advantage: Applied psychology for interior architecture*. John Wiley & Sons; 2009 Apr 6.
41. Schatz SL, Bowers CA. 10 Questions on Room Color: Answers for Workplace Designers. *Ergonomics in Design*. 2005 Oct;13(4):21-7. [DOI:10.1177/106480460501300406]
42. Elliot AJ, Aarts H. Perception of the color red enhances the force and velocity of motor output. *Emotion*. 2011 Apr;11(2):445. [DOI:10.1037/a0022599] [PMID]
43. Kellert SR, Heerwagen J, Mador M. *Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*. John Wiley & Sons; 2011 Sep 26.
44. Claudio L. Planting healthier indoor air. *Environmental health perspectives*. 2011;119(10):a426. [DOI:10.1289/ehp.119-a426] [PMCID]
45. Stranks JW. *Human factors and behavioural safety*. Routledge; 2007. [DOI:10.4324/9780080489001] [PMID]
46. Kaplan S. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of environmental psychology*. 1995 Sep 1;15(3):169-82. [DOI:10.1016/0272-4944(95)90001-2]
47. Freeman K. Nature-inspired interior landscaping: How to promote well-being in buildings by using the principles of biophilia in interior landscape design. Retrieved February 27, 2015, from <http://www.wambiuscouk/aboutambius/biophilia/biophiliapdf>. 2011.
48. Wang Y, Bakker F, De Groot R, Wörtche H. Effect of ecosystem services provided by urban green infrastructure on indoor environment: A literature review. *Building and environment*. 2014 Jul 1;77:88-100. [DOI:10.1016/j.buildenv.2014.03.021]