Journal of Iranian Architecture & Urbanism
(JIAU)
Homepage: https://www.isau.ir/

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Determination of biophilic design strategies that affecting the patients' health in hospitals *

Ghazaal Zare [1], Mohsen Faizi [2,], Mohammad Baharvand [3], Mohammad Reza Masnavi [4]**

[1]*Ph.D. Candidate in Architecture, Department of Architecture, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.*
[2]*Professor, Faculty of Architecture and Environmental Design, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.*
[3]*Assistant Professor, Department of Architecture, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.*
[4]*Professor, Department of Environmental Design Engineering, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran.*

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2019/12/03
Reviesed 2020/04/30
Accepted 2020/12/16
Available Online 2021/05/31

Keywords:

Health and Well-being
Biophilia Hypothesis
Biophilic Design
Therapeutic Space

Use your device to scan and read the article online

Number of References
52

Number of Figures
5

Number of Tables
7

Extended ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: This research proves the need to modify and develop the design of hospitals to play a perceptible role in treating and accelerating the recovery of patients. Many investigations on the influences of nature on health reveal that the relationship with nature in built environment has a noteworthy effect on the treatment and reduction of the recovery time of patients. One of the solutions suggested in this field is biophilic approach in architectural design, which has been offered by Kellert and states that humans require linking with nature in the man-made environment to preserve and promote their health and well-being. Hence, it is supposed that employing the principles of biophilic design in hospitals influences treatment and recovery time. In the study procedure of this paper, two questions were answered; Are biophilic design approaches efficient for therapeutic spaces to be healing? and What are the practical approaches for efficient biophilic design in health care spaces?

METHODS: In this study, according to the purpose, the research method is applied, and the study method is descriptive-analytical. First, literature related to biophilic design and health were analyzed and reviewed with a systematic review technique. Then, the most relevant papers in the field of nature and health were selected, and theories and features of health influenced by the association with nature were presented.

FINDINGS: Connection with nature influences the physical, psychological (mental and emotional), social, and spiritual dimensions of health. The most significant theories in this field are stress reduction theory (SRT) and attention restoration theory (ART). According to stress reduction theory, the amount of stress decreases subconsciously and spontaneously in people facing nature and being in nature, and as stress is the reason for many diseases and abnormalities, it plays a starring role in people's health, especially emotional health. Attention restoration theory reveals the ability to link with nature in subconsciously renewing and restoring attention by promoting cognitive function, which improves individuals' productivity and mental ability, and has positive impact on the mental health of individuals and on diseases related to this field such as Autism, Alzheimer's, Parkinson's, Obesity, Schizophrenia, Blood pressure, Hyperactivity (ADHD) in children, etc. In the continuation of the research, 14 biophilic design patterns in 5 hospitals, Östra Hospital in Sweden, Khoo Teck Puat Hospital in Singapore, Ng Teng Fong Jurong Hospital in Singapore, Dell Children Hospital in Austin Texas, and The Royal Children Hospital in Melbourne Australia, are compared and assessed in 3 levels of the general aspects of building and its site plan, building organization and planning, and finally interior design of patients' rooms.

CONCLUSION: As a result, according to the evidence-based results, the design model of the biophilic hospital and the most practical biophilic design approaches in each of the hospital wards were obtained for the use of the design community and to improve the healing quality of the therapeutic spaces. Based on the recommended model, in the eight main internal wards of the hospital including hospitalization, intensive care, medical

© 2021, JIAU. All rights reserved.

https://dx.doi.org/10.30475/ISAU.2020.210114.1318

OPEN ACCESS

* This article is derived from the first author`s doctoral thesis entitled "Ecophilic Architecture: A New Approach toward Biophilic Design in Architecture(Formulation and Applying Ecophilic Design Elements in Architectural Design Process)", supervised by the second and third authors and advised by the fourth, at Islamic Azad University, Isfahan (Khorasgan) Branch.

** Corresponding Author:
Email: *mfaizi@iust.ac.ir*
Phone: +98(912)1231148

Extended ABSTRACT

emergency, surgery, medical diagnostic laboratories, clinics, waiting area of patient companions and services, due to high stress and overcrowding, as well as no need to comply with certain health standards associated with other spaces, the waiting space of patient companions have the greatest potential to apply biophilic strategies. In fact, 12 of the 14 patterns of biophilic design can be applied in this area, and meaningfully can decrease anxiety and stress, increase social interactions, satisfaction, and peace of individuals. Hospitalization rooms can accelerate patients recovery and treatment time by applying 8 biophilic design patterns included patterns number 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, and 11. Surgery, intensive care and emergency areas should obey some special design standards, so only some biophilic design patterns such as; visual connection with nature, dynamic and diffused light and material connection to nature, are compatible with these zones design. Also, in general level using different courtyards and view to nature are the main design principles in architectural planning of biophilic hospitals, and in interior level view of nature, presence of natural light, natural air and natural materials are the most practical strategies in biophilic rooms of healthcare spaces. Nevertheless, empirical and practical assessment of the influence of biophilic patterns and their continuous development is still required.

.....

HIGHLIGHTS:

- Relationship with nature in built-environment has a significant effect on human health and reducing the recovery time of patients in hospitals
- Since Biophilic design seeks to connect humans and nature in built-environment, it can provide healing strategies for the architectural design of hospitals, and affect the treatment and duration of recovery in patients.

ACKNOWLEDGMENTS:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-forprofit sectors.

CONFLICT OF INTEREST:

The authors declared no conflicts of interest.

COPYRIGHTS

©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers. (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Zare, Gh.; Faizi, M.; Baharvand, M.; Masnavi, MR., (2021). Determination of biophilic design strategies that affecting the patients' health in hospitals. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism.*, 12(1): 59-78.

https://dx.doi.org/10.30475/ISAU.2020.210114.1318

https://www.isau.ir/article_120957.html

نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران. دوره ۱۲. شماره ۱. صفحات ۷۸-۵۹. بهار و تابستان ۱۴۰۰

نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران
(JIAU)
https://www.isau.ir/

مقاله علمی- پژوهشی

تبیین راهبردهای طراحی بیوفیلیک موثر بر سلامت بیماران بستری در بیمارستان‌ها*

غزال زارع [۱]، محسن فیضی [۲و**]، محمد بهاروند [۳]، محمدرضا مثنوی [۴]

۱. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.
۲. استاد، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.
۳. استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.
۴. استاد، گروه مهندسی طراحی محیط، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مشخصات مقاله

تاریخ ارسال ۱۳۹۸/۰۹/۱۲
تاریخ بازنگری ۱۳۹۹/۰۲/۱۱
تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۰۹/۲۶
تاریخ انتشار آنلاین ۱۴۰۰/۰۳/۱۰

واژگان کلیدی

سلامت و رفاه
فرضیه بیوفیلیا
طراحی بیوفیلیک
فضای درمانی

چکیده

این پژوهش نیاز به تغییر و توسعه طراحی بیمارستان‌ها را برای ایفای نقش ملموس در معالجه بیماران اثبات می‌کند. پژوهش‌های بسیار در خصوص تاثیرات طبیعت بر سلامت حاکی از آن است که ارتباط با طبیعت در فضای مصنوع تاثیر بسزایی بر کاهش مدت زمان بهبودی بیماران دارد. لذا فرض شده است که؛ اجرایی‌کردن اصول طراحی بیوفیلیک در بیمارستان‌ها بر درمان و مدت زمان بهبودی تاثیرگذار است. در این پژوهش بر اساس هدف، روش تحقیق کاربردی، و شیوه مطالعه توصیفی- تحلیلی است. ابتدا با روش بازبینی سیستماتیک منابع مربوط به زمینه طراحی بیوفیلیک و سلامت، تحلیل و بررسی شده، سپس مرتبط‌ترین مقالات در حوزه طبیعت و سلامت، انتخاب شده و تئوری‌ها و شاخصه‌های سلامتی تاثیرپذیر از ارتباط با طبیعت ارائه‌شده‌اند. در ادامه پژوهش، ۱۴ الگوی طراحی بیوفیلیک در ۵ بیمارستان، استرا سوئد، خوتک‌پوآت سنگاپور، ان‌جی‌تنگ‌فونگ‌وجورنگ سنگاپور، دل آستین تگزاس و رویال ملبورن در ۳ سطح کلیت مجموعه، سازماندهی بنا و طراحی داخلی اتاق بیماران مورد مقایسه تطبیقی و ارزیابی قرارگرفته‌اند. در نتیجه بر اساس یافته‌های مبتنی بر شواهد، مدل طراحی بیمارستان بیوفیلیک و کاربردی‌ترین راهبردهای طراحی بیوفیلیک در هر یک از بخش‌های بیمارستان، برای استفاده جامعه طراحان و ارتقای کیفیت شفابخشی فضاهای درمانی بدست آمدند. با این حال همچنان ارزیابی تجربی و عملی تاثیر الگوهای بیوفیلیک و توسعه مستمر آنها مورد نیاز است.

نکات شاخص

- ارتباط با طبیعت در فضای مصنوع تاثیر بسزایی بر سلامت انسان و کاهش مدت زمان بهبودی بیماران دارد.
- از آنجا که طراحی بیوفیلیک به دنبال ایجاد ارتباط بین انسان و طبیعت در محیط مصنوع است، می‌تواند راهکارهای شفابخشی را برای طراحی معماری بیمارستان‌ها ارائه دهد و بر درمان و مدت زمان بهبودی بیماران تاثیرگذار باشد.

نحوه ارجاع به مقاله

زارع، غزال؛ فیضی، محسن؛ بهاروند، محمد و مثنوی، محمدرضا. (۱۴۰۰). تبیین راهبردهای طراحی بیوفیلیک موثر بر سلامت بیماران بستری در بیمارستان‌ها، *نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران*، ۱۲(۱)، ۵۹-۷۸.

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده نخست با عنوان «معماری اکوفیلیک: نگرشی نو به طراحی بیوفیلیک در معماری(تدوین وکاربست مولفه های طراحی اکوفیلیک در فرآیند طراحی معماری)» می‌باشد که به راهنمایی نویسنده دوم و سوم و مشاوره نویسنده چهارم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان) انجام گرفته است.

** نویسنده مسئول
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۱۲۳۱۱۴۸
پست الکترونیک: mfaizi@iust.ac.ir

مقدمه

بی‌تردید کیفیت محیط درمان بر درمان تاثیرگذار است. انواع محیط‌های درمانی شامل؛ بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، مراکز بهداشت، اورژانس‌ها، مطب پزشکان، کلینیک‌های تخصصی و روان درمانی هستند. همانگونه که طراحی این فضاها از لحاظ عملکردی بسیار حائز اهمیت است، از لحاظ کیفیت فضایی، ابعاد روانشناختی و تاثیرگذاری کالبدی بر روند درمان و بهبودی نیز همواره مورد مطالعه پژوهشگران هستند. فضای سبز در این محیط‌ها از جمله اساسی‌ترین عوامل طراحی به شمار می‌رود و سلامت انسان با آن ارتباطی مستقیم دارد، تا آنجا که در دهه‌های اخیر فضاهایی با نام باغ شفابخش در بیمارستان‌ها طراحی و اجرا می‌گردد (Shahcheraghi and Bandarabaad, 2015). دلیل اصلی شفابخشی فضای سبز و تعامل با طبیعت پاسخگویی به یکی از ضروری‌ترین نیازهای ذاتی انسان(بیوفیلیا) است. امروزه عدم توجه به این نیاز فطری انسان و گسست میان انسان و طبیعت، موجب به خطر افتادن سلامت و رفاه انسان شده است. به نقل از نیلسون[۱] و همکاران؛ «ارتباط با محیط طبیعی می‌تواند به عنوان پادزهری بر جنبه های ناسالم زندگی شهری عمل کند، که این امر بایستی بر طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت محیط اطراف ما تاثیر بگذارد.» (Nilsson et al., 2011: 6). بنابراین برای آشتی دوباره میان انسان و طبیعت در محیط انسان ساخت و به ویژه محیط‌های درمانی جلوگیری از ایجاد مشکلات جسمی و روحی، ناشی از تخریب طبیعت و بهبود روند درمان بایستی چاره‌ای اندیشید.

فرضیه اصلی در این مقاله این است که؛ اجرایی کردن راهبردهای طراحی بیوفیلیک بر شاخصه‌ها و اختلالات سلامت و کاهش مدت زمان بهبودی و درمان در بیمارستان‌ها تاثیر مثبت دارد. در این راستا سوالات ذیل بررسی و سپس پاسخ داده شده‌اند:

- آیا راهبردهای طراحی بیوفیلیک در شفابخش بودن فضاهای درمانی تاثیرگذار هستند؟
- راهبردهای عملی طراحی بیوفیلیک موثر در فضاهای درمانی کدامند؟

مرور ادبیات

پژوهش‌های بسیاری در رابطه با ارتباط انسان با طبیعت اثبات کرده‌اند، که تعامل انسان با طبیعت بر سلامت و رفاه کامل انسان تاثیرات قابل توجهی دارد. این پژوهش‌ها منجر به نظریه‌ها و فرضیه‌های مختلفی در این راستا شده‌اند، که از مهمترین آنها می‌توان به نظریات الریخ[۲]، کاپلان و کاپلان[۳]، هارتیش[۴]، هیرواگن[۵]، برانینگ[۶]، برتمن[۷] و سایرین اشاره کرد. یکی از مهمترین فرضیه‌ها در این زمینه، توسط ویلسن[۸] در سال ۱۹۸۴ تحت عنوان «فرضیه بیوفیلیا[۹]» مطرح شده است. وی بیوفیلیا را «تمایل فطری برای تمرکز بر زندگی و فرآیندهای زنده نامیده است.» (Wilson, 1984: 1). ویلسن به همراه کلرت[۱۰] کتاب «فرضیه بیوفیلیا» را در سال ۱۹۹۳ به چاپ رساندند، که در آغاز فصل پانزدهم این کتاب که توسط سول[۱۱] نگاشته شده است، مفهوم بیوفیلیا را به عشق به طبیعت زنده و به شکل دقیق‌تر به طیف وسیعی از پاسخ‌های انسان به جهان طبیعی معرفی کرده‌اند (Wilson & Kellert, 1993).

این فرضیه از دو جنبه حائز اهمیت است: اول اینکه، بیوفیلیا به شکل مستقیم اشاره به نیاز ذاتی و بیولوژیکی انسان برای تعامل با طبیعت در راستای کسب سلامتی جسمی، روحی و ارتقای بهره‌وری انسان دارد، چنانکه هارتیش و همکارانش در پژوهش خود با عنوان: «فواید تجربه طبیعت بر سلامت: فرآیندهای روانشناسی، اجتماعی و فرهنگی» فرضیه بیوفیلیا را در دسته تئوری های ترجیحات محیطی طبقه‌بندی کرده‌اند و نحوه تاثیرات آن بر سلامتی انسان را شرح داده‌اند (Hartig et al., 2011) و دومین اهمیت آن در حوزه معماری است، چنانکه کلرت در سال ۲۰۰۴ با تکیه بر فرضیه بیوفیلیا به انتقاد از معماری پایدار عصر حاضر پرداخت. وی پایداری بلندمدت را نه تنها در گرو کم کردن تاثیرات مخرب زیست‌محیطی، بلکه، مستلزم توجه به تعامل مثبت میان طبیعت و انسان در طراحی معماری می‌داند. بر این اساس، کلرت پارادیم جدید طراحی بازسازی محیط زیست[۱۲] را تعریف کرد، و برای اولین بار واژه بیوفیلیک[۱۳] در طراحی را به عنوان معادل واژه تأثیر مثبت در ساخت‌وساز، در جهت ایجاد ارتباط دوباره میان انسان با طبیعت و ارتقای سلامت انسان مطرح کرد (Kellert, 2004).

لذا بایستی طراحی بیوفیلیک، که هدف نهایی آن ارتقای سلامت و رفاه انسان است، در محیط های درمانی که بازیابی سلامتی وظیفه اصلی مجموعه است، مورد توجه لازم توسط طراحان و معماران قرار گیرد، که نیازمند بررسی چگونگی ارابطه میان طبیعت و شاخصه‌های سلامت انسان، و همچنین راهبردهای شفابخشی طراحی بیوفیلیک در معماری است.

تاثیرات طبیعت بر سلامت انسان

تجربه طبیعت توسط انسان، به شکل قدم زدن در طبیعت، نگاه به طبیعت از پنجره و حتی تماشای عکس‌های طبیعت بر احساسات و ادراک انسان تأثیرگذار هستند. پژوهشی که در سال ۲۰۱۵ منتشر شده است، حاکی از آن است که تجربه طبیعت از سویی موجب کاهش اضطراب، درگیری فکری، احساسات منفی و افزایش احساسات مثبت می گردد و همچنین از سوی دیگر، عملکردهای پیچیده

ادراکی، همچون عملکرد حافظه کلامی، توانایی حل مسئله و فرآیند درک مطلب را بهبود می‌بخشد (Bratman, Daily, Levy & Gross, 2015). برای بررسی چگونگی تاثیرات طبیعت بر سلامت انسان، ابتدا به تعریف معیارهای سلامت جامع و رفاه پرداخته شده است، و در ادامه تئوری‌ها و شاخصه‌های مرتبط با آن تحلیل و توصیف شده‌اند.

تعریف سلامت جامع و معیارهای آن

سازمان بهداشت جهانی(WHO)[۱۴] سلامت را به عنوان؛ «شرایط کامل رفاه جسمی، ذهنی، اجتماعی و نه تنها، فقدان بیماری یا ناتوانی» تعریف کرده است (Svalastog, Donev, Kristoffersen & Gajovic, 2017: 432). در سال ۱۹۹۸، این سازمان چهارمین بعد سلامت را به عنوان سلامت معنوی تایید کرد (Yoong, 2012). بنابراین ۴ بعد اصلی برای سلامت کامل وجود دارد. از سوی دیگر، بیل هتلر[۱۵]، یکی از بنیانگذاران موسسه رفاه ملی(NWI)[۱۶] مدل رفاه شامل ابعاد؛ جسمی، اجتماعی، فکری، شغلی، عاطفی و معنوی را بیان کرده است (Hettler, 1976). مقایسه مابین دو مدل نشان می دهد که معیارهای رفاه جسمی، اجتماعی و معنوی در هر دو مدل سلامتی و رفاه انسان یکسان هستند. معیارهای سلامت ذهنی و رفاه فکری با قابلیت های مغز و عملکرد آن سنجیده می‌شوند، که به شکل کلی در دسته روانشناسی‌شناختی قرار دارند. معیار رفاه عاطفی با احساسات و عواطف انسان در ارتباط است و زیرشاخه روانشناسی عاطفی محسوب می‌شود. از این روی، معیارهای ذهنی، فکری، عاطفی و احساسی زیرمجموعه سلامت روان طبقه‌بندی می‌گردد. بعد شغلی از مدل رفاه،«به رضایت شخصی حاصل از حرفه و پیشه فرد اشاره دارد.» (Hettler, 1976: 2) که در اغلب موارد، به دلیل قرارگیری فرد در اجتماع از طریق شغل، می‌تواند به عنوان بخشی از سلامت اجتماعی دسته‌بندی گردد. در شکل(۱) مدل جامع معیارهای سلامتی و رفاه و زیرشاخه‌های آن‌ها ارائه شده است.

تئوری‌های مرتبط با تعامل انسان با طبیعت و تاثیرگذاری بر معیارها و شاخصه های سلامت و رفاه انسان

طبق گزارش انجمن سلامت هلند(۲۰۰۴)، ارتباط مثبتی مابین شاخص های سلامتی و رفاه انسان در تعامل با طبیعت وجود دارد (Grinde & Pital, 2009). تئوری‌ها و شاخصه‌های تاثیرگذار بر هر یک از معیارهای سلامتی در ادامه شرح داده شده‌اند.

۱. سلامت جسمی

سلامت جسمی، واکنش‌های فیزیولوژیک بدن، سلامتی سیستم ها و اعضای بدن، و آسودگی فیزیکی کلی ما را دربرمی‌گیرند (Browning, Ryan & Clancy, 2014). از جمله تئوری‌های مرتبط با سلامت جسمی، تئوری‌های فعالیت بدنی، سیستم ایمنی و توجه به سلامت محیطی هستند.

• فعالیت بدنی

فعالیت فیزیکی سلامت جسمی و روانی افراد را در طول عمر آنها بهبود می‌بخشد (Janssen & LeBlanc, 2010). طبق مطالعات انجام شده، فعالیت فیزیکی در طبیعت فواید بیشتری بر سلامت انسان، نسبت به میزان مشابه همان تحرک بدنی در محیط بسته دارد.

• سیستم ایمنی

سیستم ایمنی بدن، از اساسی‌ترین سیستم‌های تعیین‌کننده سلامتی جسمی است. سیستم ایمنی بدن در مواجه با طبیعت، به ارتباط ناخودآگاه با جهان پیرامونی پرداخته، و تعداد سلول‌های کشنده طبیعی خون را برای یک هفته قرارگیری در جنگل، ۴۰ درصد و بعد از یک ماه زندگی در دل طبیعت تا ۵۵ درصد افزایش می‌دهد (Li et al., 2009). همچنین علاوه بر افزایش تعداد سلول‌های کشنده طبیعی، این نوع سلول‌ها را فعال می‌کند، و سطح میزان پروتئین ضد سرطان خون را که از سرطان جلوگیری و یا با سلول‌های سرطانی مبارزه می‌کنند را افزایش می‌دهد (Arvay, 2018).

• سلامت محیطی

امروزه زندگی شهرنشینی، موجب دوری از طبیعت شده است، که این امر علاوه بر ایجاد مشکلات سلامتی برای انسان‌ها، به دلیل عدم توجه کافی انسان‌ها به حفاظت از محیط زیست، سلامتی محیط طبیعی را نیز به خطر می‌اندازد (Soga & Gaston, 2016).

۲. سلامت روانی

استرس و اضطراب زندگی مدرن شهری، از عوامل اصلی ایجاد اختلالات روانی و تهدیدات برای سلامت جسمی هستند. در طرف مقابل، قرارگیری

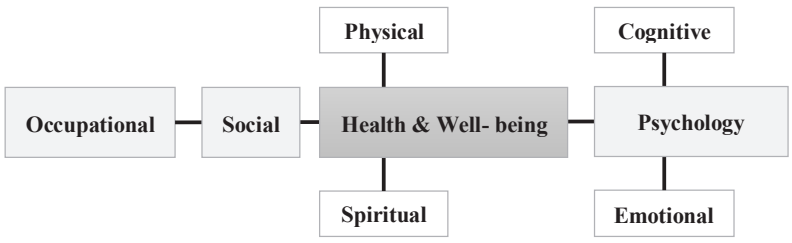


Fig. 1. Complete model of human health and wellness criteria (Derived from human health (WHO) and wellness (NWI) models)

در دل طبیعت از عوامل موثر در کاهش اضطراب و از سوی دیگر بهبود عملکرد مغز است. سلامت روانی در دو حوزه روانشناسی‌شناختی، روانشناسی‌عاطفی و از طبیعت تاثیر می‌پذیرد.

• روانشناسی شناختی

هرچند هر گونه فعالیت اندام یا بدن ممکن است از اختلالات دوری از طبیعت رنج ببرد، اما مغز انسان به دلیل پیچیدگی زیاد آسیب‌پذیرتر است. مغز پس از تولد نیازمند تکامل است و بلوغ کامل آن در واکنش به محرک‌های محیطی و طبیعت صورت می‌گیرد. بنابراین این آسیب پذیری به توضیح اینکه چرا امروزه اختلالات روحی یکی از مشکلات سلامتی جامع است، کمک می‌کند (Grinde, 2009). عملکرد شناختی، حافظه و چالاکی ذهنی ما و توانایی تفکر، یادگیری و تولید خلاق یا منطقی ما را در بر می‌گیرد. توجه و تمرکز انرژی زیادی می‌برد و در طول زمان ممکن است به خستگی ذهنی و تهی شدن منابع تشخیصی منجر گردد (Browning et al., 2014).

- تئوری بازیابی تمرکز[۱۷]

تئوری بازیابی تمرکز، بیانگر توانایی ارتباط با طبیعت در تجدید و بازیابی تمرکز به شکل ناخودآگاه و از طریق ارتقای عملکرد شناختی است (Bratman et al., 2012)، که بهره‌وری و توانایی ذهنی افراد را بهبود می‌بخشد.

• روانشناسی عاطفی

تعامل با طبیعت با بالابردن خودآگاهی و ادرک بهتر احساسات شخصی، توانایی درک و پذیرش در افراد را بالا می‌برد (Brymer et al., 2010). افسردگی، یکی از عمده‌ترین اختلالات روحی، روانی در عصر حاضر است، که هزینه‌های درمان قابل توجهی را برای کشورها در پی دارد. طبق پژوهشی که در استرالیا انجام شده است؛ قرارگیری حداقل ۳۰ دقیقه در هفته، در فضای سبز بیرون، تا ۷ درصد بر کاهش افسردگی تاثیرگذار است، و در مجموع با کاهش ۹ درصدی فشارخون بالا، سالانه حدود ۱۲/۶ بیلیون دلار استرالیا در بودجه بهداشت عمومی این کشور صرفه‌جویی به همراه خواهد داشت (Shanahan et al., 2016).

- تئوری کاهش استرس[۱۸]

تئوری کاهش استرس به عنوان شاخه‌ای از روانشناسی توسط الریخ مطرح شده است و بیان می‌کند که؛ میزان استرس در افراد در مواجهه با طبیعت و حضور در طبیعت به شکل ناخودآگاه و خودبه‌خودی کاهش می‌یابد (Bratman, Hamilton & daily, 2012). از آنجا که استرس عامل اصلی بسیاری از ناهنجاری‌ها و بیماری‌ها است، کاهش میزان استرس در افراد تاثیر بسزایی بر سلامت دارا است.

با اینکه پژوهش‌های بسیاری بر روی انواع فواید ارتباط انسان با طبیعت بر سلامتی انجام‌شده‌است، اما توجه کمتری به تاثیرات بر سلامت اجتماعی و معنوی نسبت به سایر موارد صورت‌گرفته‌است (Keniger, Gaston, Irvine & Fuller, 2013).

۳. سلامت اجتماعی

محیط‌هایی که عاری از هرگونه ارتباط با طبیعت و یا بازنمایی آن هستند، نه تنها مخرب، روح و روان افراد هستند، بلکه موجب نزول ارزش‌های اخلاقی و رفتار آنها نیز است (Soderlund & Newman, 2017). بر اساس پژوهش‌های کو[۱۹]، افزودن فضای سبز در مناطق مسکونی، موجب کاهش خشم و خشونت، و ارتکاب جرم می‌گردد. همچنین، تحمل فقر را بالا می‌برد، و رابطه بین فردی را بهبود می‌بخشد (Ibid).

• تئوری انسجام اجتماعی[۲۰]

این نظریه به شکل کلی، معرف وضعیت اجتماعی است، که افراد در آن به شکل گروهی کار کرده و اهداف همگانی را مدنظر قرار می‌دهند، حس تعلق دارند و به یکدیگر اعتماد می‌کنند. پژوهش‌ها نشان‌داده‌اند که انسجام اجتماعی در جوامع با افزایش تعامل انسان با طبیعت، افزایش می‌یابد (Seymour, 2016).

۴. سلامت معنوی

کنیگر[۲۱] و همکاران با مطالعاتی که بر پژوهش‌های پیشین انجام‌داده‌اند، اظهارکردند، که تعامل با طبیعت، تاثیر مثبت بر اعتقادات مذهبی افراد دارد و آرامش روحانی افراد را بهبود می‌بخشد (Keniger et al., 2013).

یافته‌های حاصل از مرور ادبیات پژوهش و مقالات انتخاب شده در زمینه فواید طبیعت بر شاخصه‌های سلامت و تاثیرات آن بر بیماری‌ها و اختلالات سلامت، در جدول(۱)، به تفکیک بر اساس معیارهای سلامتی ارائه شده‌اند.

ارتباط انسان با طبیعت و فرضیه بیوفیلیا

ضرورت ارتباط با طبیعت برای انسان بسیار گسترده است. آنگونه که کلرت آن را «وابسته به هویت انسان و رضایت شخصی وی می‌داند. نیاز انسان به طبیعت نه تنها وابسته به تامین منابع محیطی است، بلکه جهان طبیعی بر احساسات، ادراک، زیبایی‌شناسی و پیشرفت روحانی و معنوی ما نیز تاثیرگذار است، حتی پرهیز کردن، رد کردن و در زمانی از بین بردن جهان طبیعی می‌توانند به عنوان ادامه به نیاز فطری به برقراری ارتباط عمیق و صمیمی با طیف وسیع زندگی برای ما محسوب گردد.» (Wilson & Kellert, 1993: 42).

به نقل از کلرت اولین بار اریک فروم[۲۲] در حوزه روانشناسی از واژه بیوفیلیا برای توصیف گرایش روانی عشق به زندگی و ادامه حیات، استفاده کرد. فروم

Table 1. Benefits of human-nature connection for health indicators, and its impacts on diseases and health disorders

Health criterion		Benefits for health	Positive effects on diseases and health disorders
Physical		- Reduction of recovery time in the hospital - Reduction of the duration of addiction treatment - Reduction and regulation of heart rate - Reduction and regulation blood pressure - Reduction of secretion of the hormone cortisol - Increased secretion of DHEA hormone. - Increased secretion of the hormone endomorphin - Reduction of muscle tension - Effect on sweat glands in the skin - Increased hemoglobin in the outer layer of the brain - Increased body immunity	- Diabetes (type 2) - Cardiovascular diseases - Respiratory diseases - Reduction of obesity - Reduction of allergies - Reduction of headache - Reduction of heartburn - Reduction of irritable bowel syndrome - Reduction of digestive problems
Psychological	Cognitive	- Cognitive function - Problem-solving capacity - Increased learning - Memory function to repair mental burnout - Expanding short-term memory - Promoting creativity - Increasing vitality - Reduction of anxiety - Reduction of grief - Increasing attention and concentration - Increasing productivity	- Autism - Alzheimer's - Parkinson's - Hyperactivity in children - Dementia - Schizophrenia - Delusion
	Emotional	- Increasing the feeling of pleasure - Improvement of emotional state - Increasing positive mood - Reduction of stress - Increasing satisfaction - Increasing calmness - Increasing self-awareness - Increasing self-esteem - Reduction of anger - Reduction of emotional Bothersome	- Depression - Lack of concentration - Panic attack
Social		- Increasing social cohesion - Reduction of crime rates - Reduction of violence and aggressiveness - Increasing generosity and helping others - Reduction of returns to the delinquency - Increasing doing duty	
Spiritual		- Meaningful life - Deep connection with the natural world - Increasing inspiration - Improving spirituality	

از واژه بیوفیلوس[۲۳] در تضاد با واژه نکروفیلوس[۲۴]بهره جست، تا با به کار بردن این واژگان، افراد را از لحاظ شخصیتی به ترتیب در دو گروه دوستدار زندگی و دوستدار مرگ دسته‌بندی کند. وی همچنین این مبحث را مطرح کرد که، عشق به حیات برای سلامتی روحی انسان ضروری است (Fromm, 1963). همانگونه که ذکر شد، واژه بیوفیلیا به شکل تحت الفظی به عشق به زندگی معنی می‌گردد. عشق مطمئنا یک جنبه تمایل ذاتی به جهان طبیعی در انسان است، اما بیوفیلیا به صورتی که کلرت و ویلسون آن را شکل دادند، یک فرآیند پیچیده شامل ارزش‌ها و کیفیت‌هایی است که پیوستگی گسترده‌تری با طبیعت را برپا می‌کند (Kellert, 2012). این ارزش‌ها شامل: بهره‌برداری[۲۵] (سودمندگرایی)، ناسازگاری[۲۶] (منفی‌گرایی)، کنترل‌کردن[۲۷] (قلمروگرایی)، محبت[۲۸] (انسان‌گرایانه)، خرد[۲۹] (علی)، جذابیت[۳۰] (زیبایی‌شناسی)، سمبولیسم[۳۱] (نمادین) و معنویت[۳۲] (اخلاقی) هستند که پاسخگویی به هر یک از نیازهای بیوفیلیایی انسان بر معیارهای سلامت تاثیرگذار است.

۱. وابستگی مابین ارزش‌های بیوفیلیا و معیارهای سلامت

همه ارزش‌های بیوفیلیا به شکل عمومی در همه مردم جهان وجود دارد، و سهم بسزایی در سلامت، سعادت و رفاه انسان ایفا می‌کنند. نگاه به «ذهن انسان از دیدگاه تکاملی»، این پندار را پدید می‌آورد، که زمانی که این ارزش‌ها به شکل تطبیقی پاسخ‌داده‌شود، عملکرد، بهره‌وری و رشد انسان‌ها را تقویت می‌کنند (Kellert, 2008: 462, Kellert, 2018: 6). همانگونه که ارزش‌های بیوفیلیا به جنبه‌های متفاوت نیازهای انسان پاسخگو هستند، با معیارهای سلامت نیز وابسته هستند، که در شکل(۲) مشاهده می‌شود.

ارزش بهره‌برداری تامین بخشی از سلامت

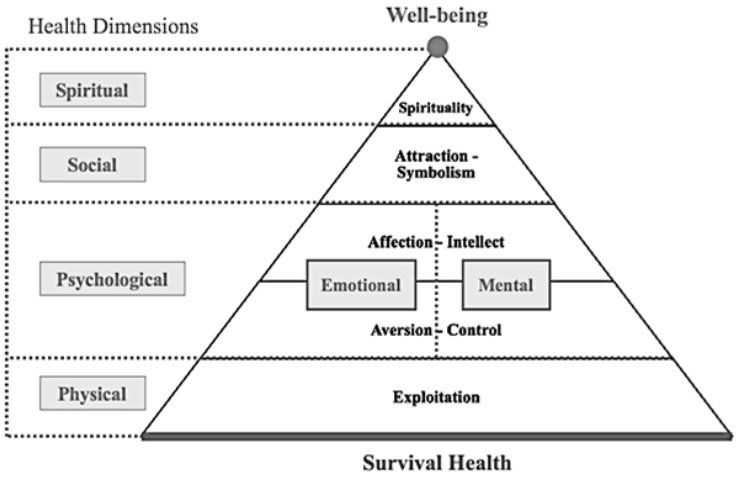


Fig. 2. Correlation between Biophilia values and health criteria

فیزیکی را از طریق تامین آب، غذا و مواداولیه به عهده دارد. محبت و ناسازگاری با طبیعت هر دو بر معیار سلامت احساسی-عاطفی فرد تاثیر دارد. کنترل طبیعت، تعیین قلمرو، و ...، از طریق ایجاد احساس امنیت، و همچنین برقراری رابطه منطقی (خرد) با محیط‌طبیعی از عوامل رشد وتکامل فکری-ذهنی و سلامت روان شخص هستند. رابطه نمادین با طبیعت و برانگیخته‌شدن حس جذابیت و زیبایی‌شناسی، بر سلامت اجتماعی فرد تاثیرگذار است، و در آخر پاسخگویی به ارزش‌های معنوی، سلامت معنوی را برای انسان‌ها به همراه خواهد داشت. در نتیجه طراحی بیوفیلیک و توجه به ارزش‌های بیوفیلیا در معماری ساختمان‌ها بر همه ابعاد سلامت تاثیرگذار است.

طراحی و معماری بیوفیلیک

در سال ۲۰۰۵، طراحی بیوفیلیک به عنوان دومین بعد طراحی بازیابی کننده محیط‌زیست مطرح شد و هدف دست‌یابی به تجربه مثبت و ارزشمند طبیعت در محیط انسان‌ساخت را دنبال کرد (Kellert, 2005). در تعریف دیگری که کلرت در سال ۲۰۰۸ از طراحی بیوفیلیک ارائه کرد، ترجمان، درک نیاز فطری بشر برای برقراری ارتباط با سیستم‌ها و فرآیندهای طبیعی (بیوفیلیا) در محیط انسان ساخت مدنظر بود، و همچنین یافتن حلقه گمشده در رویکرد رایج طراحی پایدار، دستیابی به پایداری بلندمدت و بالا بردن تعامل مثبت میان انسان ها و طبیعت در محیط ساخته شده اهداف اصلی این ترجمان را شکل می‌دانند (Kellert, 2008).

وی در سال ۲۰۱۲ عبارت خلق زیستگاه (بوم)[۳۳] مناسب برای انسان‌ها در شهرها را مطرح کرد (Kellert, 2012). جدیدترین تعریف کلرت از طراحی بیوفیلیک در سال ۲۰۱۸ منتشر شده است، که عبارت است از: «خلق زیستگاه (بوم) مناسب برای افراد به عنوان یک ارگانیسم زیستی در محیط ساخته‌شده امروزی، که سلامتی و رفاه جسمی و روحی در افراد را ارتقا بخشد.» (Kellert, 2018: 4). کاربرد طراحی بیوفیلیک در بلندمدت بایستی ثمربخشی، بهره وری، عملکرد مناسب و ترمیم سیستم‌های طبیعی را در برداشته باشد. همچنین یک طراحی بیوفیلیک موفق باید، طیف وسیعی از منافع جسمی، روحی و اخلاقی را به ثمر رساند (Kellert, 2015). به نظر می‌رسد که کلرت با افزودن عبارت خلق زیستگاه (بوم) در تعریف طراحی بیوفیلیک، در جستجوی نگاهی همه جانبه‌تر و در عین حال یکپارچه‌تر به این موضوع است. وی انتظار دارد که با آگاهی بیشتر نسبت به طبیعت و پیرامون خود و با استفاده از چارچوب کلی عنوان شده در طراحی بیوفیلیک، در مقیاس‌های مختلف طراحی، از طراحی داخلی گرفته، تا طراحی منطقه‌ای، با نگاهی کلی‌تر به خلق بستری پاسخگو به نیازهای انسان در راستای ارتقای سلامت و رفاه انسان و پاسدار محیط طبیعی پرداخته شود.

چهارده الگوی طراحی بیوفیلیک

در سال ۲۰۱۴، سازمان تراپین برایت گرین[۳۴] در نشریه‌ای تحت عنوان؛ ۱۴ الگوی طراحی بیوفیلیک: پیشرفت سلامتی و رفاه در محیط ساخته شده، به انتشار ۱۴ الگو در طراحی بیوفیلیک به عنوان یک دستورالعمل و راهنمای طراحی و معماری پرداخت. در این نشریه، طراحی بیوفیلیک در سه دسته اصلی: طبیعت در فضا، مشابه با طبیعت و ماهیت فضا دسته بندی شده اند.

- الگوهای طبیعت در فضا[۳۵]

الگوی یک: ارتباط بصری با طبیعت[۳۶]: دید به عناصر طبیعت، سیستم‌های زنده و فرآیندهای طبیعی.

الگوی دو: ارتباط غیربصری با طبیعت[۳۷]: شنوایی، لمسی، بویایی یا محرک چشایی که یک بازگشت مثبت به طبیعت، سیستم های زنده و یا فرآیندهای طبیعی را ایجاد می‌کند.

الگوی سه: محرک حسی غیر موزون[۳۸]: ارتباطات تصادفی و زودگذر با طبیعت که ممکن است به شکل آماری، تجزیه و تحلیل گردد با وجود اینکه ممکن است دقیقا قابل پیش‌بینی نباشند.

الگوی چهار: تغییرپذیری حرارتی و جریان هوا[۳۹]: تغییرات نامحسوس در دمای هوا، رطوبت نسبی، جریان هوا در اطراف پوست و دمای سطح که تقلیدی از محیط‌طبیعی است.

الگوی پنج: حضور آب[۴۰]: شرایطی است که افزایش تجربه از یک مکان از طریق دیدن، شنیدن یا لمس کردن آب را به وجود می‌آورد.

الگوی شش: تغییرات نوری[۴۱]: تغییر شدت‌های متفاوت از نور و سایه که در طول زمان برای تغییر شرایط همانند آنچه که در طبیعت رخ می‌دهد، ایجاد می شوند.

الگوی هفت: ارتباط با سیستم‌های طبیعی[۴۲]: آگاهی از فرایندهای طبیعی، به ویژه تغییرات فصلی و زمانی که از ویژگی‌های یک اکوسیستم سالم به شمار می‌آیند.

• الگوهای مشابه با طبیعت[۴۳]

الگوی هشت: فرم بیومورفیک و الگوهای نمادین[۴۴]: ارجاع به تزئینات منحنی، طرح، بافت و یا سازماندهی‌های متعددی که در طبیعت باقی بمانند.

الگوی نه: مصالح طبیعی[۴۵]: مواد و عناصر بدست‌آمده از طبیعت که، از طریق حداقل پردازش، منعکس‌کننده محیط‌زیست محلی و یا زمین‌شناسی را برای ایجاد یک حس مکان القا می‌کنند.

الگوی ده: پیچیدگی و نظم[۴۶]: اطلاعات حسی است که پایبند به یک سلسله مراتب فضایی شبیه به چیزهایی که در طبیعت دیده می‌شوند.

• الگوهای ماهیت فضا[۴۷]

الگوی یازده: چشم انداز[۴۸]: نمای آزادانه بر روی یک فاصله برای برنامه‌ریزی و ادامه بقا.

الگوی دوازده: پناهگاه[۴۹]: مکانی برای پناه، از شرایط محیطی و یا جریان فعالیت اصلی، که در آن فرد از پشت و بالای سر محافظت می‌شود.

الگوی سیزده: رمز و راز[۵۰]: وعده بدست آوردن اطلاعات بیشتر از طریق چشم اندازهای نسبتا مبهم و یا دیگر دستگاه های حسی است که جلب نظر فرد را برای سفر عمیق‌تر به محیط زیست به همراه دارد.

الگوی چهارده: ریسک/ خطر[۵۱]: یک تهدید قابل شناسایی همراه با یک حفاظت قابل اعتماد(Ryan, Browning, Clancy, Andrews & Kallianpurkar, 2014).

در این مقاله ۱۴ الگوی طراحی بیوفیلیک مبنای تحلیل و ارزیابی مصادیق موردی قرار داده شده‌اند. هر یک از چهارده الگوی طراحی بیوفیلیک به شکل راهبردهای مختلفی بر اساس کاربری و مکان پروژه و همچنین نگاه طراح و نظرات کارفرما می‌توانند در پروژه به اجرا در بیایند، که مجموعه‌ای از کاربردی‌ترین راهبردهای معمارانه طراحی بیوفیلیک در جدول(۲) معرفی شده‌اند.

روش تحقیق

در ابتدا با تکیه بر روش اسنادی، تاثیرات طبیعت بر سلامت انسان با مرور ادبیات مقالات (تعداد ۲۷) بدست آمده از کلیدواژگان: سلامت به همراه (ارتباط، تجربه، تعامل و قرارگیری در معرض طبیعت)، که در واقع ماهیت طراحی بیوفیلیک را شکل می‌دهند، انجام‌شده‌است. سپس ادامه روند پژوهش مقاله پیش‌روی، جهت یافتن تاثیرات شفابخشی الگوها و راهبردهای طراحی بیوفیلیک در کاربری‌های درمانی، با روش بازنگری نظام‌مند منابع مرتبط با طراحی و معماری بیوفیلیک، صورت‌گرفته‌است. در سه پایگاه داده: وب او ساینس[۵۲]، اسکوپوس[۵۳] و ساینس دایرکت[۵۴]، کلیدواژه‌های طراحی بیوفیلیک و معماری بیوفیلیک به طور جداگانه مورد جست‌وجو قرارگرفتند، در کل به بیش از ۸۰ مقاله (در بازه زمانی ۱۹۹۴تا Mar ۲۰۱۹) در زمینه طراحی و معماری بیوفیلیک بدست‌آمدند، و مورد بررسی اولیه قرارگرفتند. سپس، از آنجا که هدف اصلی مقاله، شفابخشی حاصل از راهبردها و الگوهای طراحی بیوفیلیک بوده است، ۱۷ مقاله، ۲ کتاب، ۲ نشریه که به شکل مستقیم تاثیرات درمانی الگوها و راهبردهای طراحی بیوفیلیک پرداخته بودند، انتخاب شده‌اند، که شامل ۶ پژوهش تجربی، و ۱۱ پژوهش غیرتجربی بوده‌اند. در انتها، ۵ بیمارستان که با عنوان بیمارستان‌های بیوفیلیک ساخته و یا بازسازی شده‌اند، انتخاب شدند. معیار انتخاب این بیمارستان‌ها اثربخشی این فضاها بر سلامت بیماران و جلب رضایت بیشتر بیماران و کارکنان نسبت به سایر بیمارستان‌ها، مبتنی بر گزارش‌های رسمی بوده‌است. دستیابی به مدل طراحی بیمارستان بیوفیلیک از طریق تحلیل و بررسی مصادیق موردی درباره امکان‌سنجی اجرایی نمودن الگوهای طراحی بیوفیلیک، الویت‌بندی راهبردها و الگوهای طراحی بیوفیلیک و تطبیق و تحلیل تناسب الگوهای طراحی بیوفیلیک با هر یک از بخش‌های عملکردی بیمارستان بر حسب محدودیت‌ها و نیازهای هر بخش ممکن شده‌است.

تحلیل داده‌ها

ادوارد ویلسون اظهار داشت؛ که بیشترین تاثیرات مثبت بیوفیلیا را می‌توان در عملکرد فضاهای مراقبتی و درمانی به منظور بهبود سلامت عاطفی و جسمی مشاهده کرد. محیط‌های فیزیکی تاثیر بنیادی و محوری را بر درمان موفقیت‌آمیز بیمار، بهبود و نتایج نهایی درمان می‌گذارند (Mazuch, 2017). بنابراین طراحی و معماری فضاهای درمانی و بهداشتی در بهبود عملکرد این ارگان‌ها بسیار حائز اهمیت هستند. بیمارستان‌های استرا در سوئد[۵۵]، خوتک‌پوات در سنگاپور[۵۶]، ان‌جی‌تنگ فونگ‌وجورنگ در سنگاپور[۵۷]، کودکان دل در آستین

Table 2. Procedures of Biophilic design associated with each of fourteen patterns of biophilic design

Number of patterns		Patterns of biophilic design	Likely design tools and approaches for implementing		
Nature in Space	First	Visual connection with nature	View to nature through the window Presence of flower pots Presentation of nature (virtual reality)	Green roof Green wall Green terrace	Pictures and paintings of nature Videos of nature Aquarium
	Second	Non-visual connection with nature	Biodiversity in the collection Simulation of the sound of nature (water, birds, etc.)	Presence of aromas of different plants Presence of natural textures	Presence of fruits and edible vegetables Presence of domestic animals
	Third	Non-rhythmic sensory stimuli	The movement of clouds breeze flow	The sound of birds The scent of plants and trees	Reflection of water in space
	Fourth	Thermal/Airflow variability	Creating airflow Control and change of temperature	Control and use of sunlight	Use of natural light shade and seasonal trees
	Fifth	Presence of water	Connection of the building with the lake, river, waterfall present at the project site Artificial waterfall Fountain	Ability watch the rain and collect rainwater Producing reflection of water on surfaces Aquarium	Pool Artificial lake water walls Creating water flow
	Sixth	Dynamic and Diffused light	Adjustable windows for entrance of daylight Artificial light with the ability to adjust the intensity and color	Suitable awnings to prevent glare Walls and lighting room Atrium	Ability to watch the moon and stars at night Ceiling skylights
	Seventh	Connection to natural systems	Simulation of daylight system in rooms without windows Thermal simulation of daylight hours Aquariums	Development of ecosystem of the region in the central yard and around the building Applying patios	Green roof and green facade with seasonal plants Altering the nature of natural materials applied
Natural Analogues	Eighth	Biomorphic forms and patterns	Natural forms reminiscent of nature (symbolic) Devotion to patterns of growth and modification in nature	Biomimicry Form of natural textures form of land	Devotion to the mathematics of nature (Fractals - Golden Proportions - Fibotachi Series, etc.)
	Ninth	Material connection to nature	Indigenous materials (in harmony with the ecosystem of each region)	Natural dyes Natural materials	Textures in coordination with climate and culture
	Tenth	Complexity and order	Complex skyline	Complex structure and plan	Complex facade and design of windows and body
Nature of Space	Eleventh	Prospect	Large windows Transparent materials	Terrace, balcony, and staircase Open and free space	Free plan design Space with tree shadow
	Twelvth	Refuge	Semi-open and semi-closed spaces Controlled seating area	Adjustable awnings	Capability to privatize space
	Thirteenth	Mystery	Curved pathways Light and shadow	complicated design Artwork	Sound and vibration
	Fourteenth	Risk/Peril	Large transparent (invisible) bodies from ceiling to floor Suspended heavy objects Linking bridges	Spaces with more than twice the normal height Passageways implemented in, on, or under water	Generating a sense of suspense Presence of photos or controlled presence of insects and animals

تگزاس آمریکا[58] و کودکان رویال ملبورن استرالیا[59] به عنوان بیمارستان‌های بیوفیلیک در دنیا مطرح هستند. طبق گزارش‌های رسمی، مابین سال‌های ۲۰۰۵- ۲۰۰۷ و در پی نقل مکان از ساختمان قدیمی به ساختمان بیوفیلیکی جدید بیمارستان استرا، ۴۴ درصد تعداد بیماران به دلیل فضای آرام تر و کیفیت بیوفیلیکی فضا کمتر دارای تنش و مقاومت در برابر درمان شده‌اند. همچنین میزان تزریق آرامبخش به بیماران ۲۶ درصد کاهش یافته است. علاوه بر بیماران، میزان ابتلای کارکنان بیمارستان به بیماری و غیبت از سر کار حدود ۳ درصد کاهش پیدا کرده است (Kishnani, 2017). طبق پژوهش سال ۲۰۱۶، مراجعه‌کنندگان و کارکنان بیمارستان خوتک‌پوآت سنگاپور اذعان داشتند که حضور آب و فضای سبز که از عناصر اصلی طراحی بیوفیلیکی هستند، برای آنها حس آرامش بیشتر و کاهش اضطراب را به

همـراه داشـته‌اند و ۸۰ درصـد ایـن افـراد حاضـر هسـتند بـرای داشـتن چنیـن تجربـه فضایـی هزینه‌هـای لازم را بپردازنـد (From & Lundin, 2017). بـه نقـل از بیتلـی چشـم انـداز بـه طبیعـت از اتـاق بیمـاران در بیمارسـتان دل آسـتین تگـزاس رونـد بهبـودی بیماران را سـرعت بخشـیده اسـت (Beatly, 2017). همـه مـوارد ذکـر شـده نشـان می‌دهنـد کـه بـر اسـاس پژوهش‌هـای تجربـی انجـام شـده، راهبردهـای بیوفیلیـک در شـفابخش شـدن فضاهـای بیمارسـتان تاثیرگـذار بوده‌انـد، کـه دلیـل اصلـی انتخـاب ایـن بیمارسـتان‌ها بـه عنـوان مصادیـق مـوردی اسـت.

طراحی و معماری بیوفیلیک و تاثیر بر سـلامت

در مابیـن سـال‌های ۱۹۹۴ تـا ۲۰۱۹، تعـداد ۶ پژوهـش تجربـی در زمینـه بررسـی تاثیـر الگوهـای طراحـی بیوفیلیـک بـر سـلامت انسـان بررسـی شـده و نتایـج آن‌هـا در جـدول(۳)، ارائـه شـده‌اند.

بـه طورکلـی الگوهـای مربـوط بـه بخـش طبیعـت در فضـا، و حضـور المان‌هـای طبیعـی در فضـا بـه خصـوص تامیـن ارتبـاط بصـری بـا طبیعـت(۱) و در اولویـت بعـدی تامیـن نـور روز(۶)، بیشـترین تاثیرگـذاری را داشـته‌اند.

Table 3. Effects of fourteen patterns of Biophilic design on human health, based on experimental studies

Reference	Study type	Design case	Patterns of biophilic design	Effects on health	Physical	Mental		Social	Spiritual
						Cognitive	Emotional		
(2008) In Kellert Biophilic Design Book. Ulrich.	Experimental (Patients admitted to the hospital)	Hospital	Natural daylight (6) -View to nature through the window (1)	Reduction of blood pressure, muscle tension, reduction of stress, improvement of emotions, reduction of pain, reduction of recovery time, reduction of depression	*	*	*		
(2014) Gray, Birrell.	Experimental (Long-term - 2 years, modification of construction)	Office building	Free design plan (11) - Natural light (6) - Natural aeriation (4) - Existence of plants and views of nature (1) - Landscape (11) - Natural materials (9)	Improvement of productivity, reduction of stress, increasing social relations and teamwork, increasing personal satisfaction		*	*	*	
(2015) Ottosson, Lavesson, Pinzke, Grahan.	Experimental (Patients with Parkinson's and freezing of gait)	Outdoor artificial elements	Applying natural elements instead of artificial elements (1) For instance: applying hedges instead of door frames	The positive influence of nature on Parkinson's, Alzheimer's, hyperactivity in children, and autism diseases	*	*			
(2017) Rosenbaum, Ramirez, Camino.	Experimental (1.20 movie screening - 3 study sections)	Business center	Fountain and several forms of water existence (5) - Greenery (1) - Presence of small animals such as birds and butterflies (7)	Restoration mental fatigue and exhaustion, personal and social health		*		*	
(2018) Sanchez, Ikaga, Sanchez.	Experimental (Two experimental sample groups)	Workspace	Presence of pots of natural plants (1) - Presence of daylight (6)	Increasing productivity, promoting creativity, improvement of mental function		*			
(2018) Yin, Zhu, MacNaughton, Allen, Spengler.	Experimental (2 environments and 2 dissimilar methods, multi-stage visit)	Interior space	Connection with real nature (1) - Connection with nature by means of virtual reality (1)	Positive influence on health indicators such as blood pressure, sweat of skin glands, 14% increase in short-term memory function, improvement of cognitive function, and reduction of anxiety	*	*			

سایر ۱۱ پژوهش غیرتجربی دیگر نیز مبین ارتباط مابین الگوها و راهبردهای طراحی بیوفیلیک و تاثیرگذاری بر سلامت انسان هستند، که خلاصه‌سازی نتایج برگرفته از آن‌ها (مبتنی بر شواهد) نیز در جدول(۴) قابل مشاهده است.

تحلیل و بررسی مصادیق موردی

• امکان‌سنجی اجرایی نمودن الگوهای طراحی بیوفیلیک در بیمارستان‌ها

۱۴ الگوی طراحی بیوفیلیک و راهبردهای اجرایی آنها در طراحی معماری با مطالعه منابع موجود و بررسی عکس‌ها و گزارش‌ها مشخص شده و در جدول(۵) تحلیل و اولویت‌بندی شده‌اند. در جدول(۵) مشاهده می‌شود که الگوهای ۱، ۶، ۹ و ۱۱، متداول‌ترین و قابل اجراترین الگوهای طراحی بیوفیلیک در بیمارستان‌ها هستند. هر ۵ بیمارستان از این الگوها به گونه‌ای در طراحی فضا بهره‌جسته‌اند، که این امر طراحان را ملزم می‌کند که الگوهای ارتباط بصری با طبیعت، تغییرات نوری، مصالح‌طبیعی و چشم‌انداز را در اولویت اول طراحی

Table 4. Effects of fourteen patterns of Biophilic design on human health criteria and indicators (Browning, et al. 2014, Abdelaal, Soebarto, 2019)

Patterns of biophilic design		Benefits for health criteria and indicators				
		Physical	psychosocial		Social	spiritual
			Cognitive	emotional		
1	Visual connection with nature	Decrease in recovery time, decrease in blood pressure and heart rate	Improving concentration	Positive effect on insight and overall happiness		Spiritual healing motivations
2	Non-visual connection with nature	Decrease in nervous blood pressure and secretion of stress hormone	Improving mental function	Decrease in anxiety, increase in gratification and pleasure		Increase in spiritual experiences, increase in self-awareness
3	Non-rhythmic sensory stimuli	A positive influence on the nervous system	Desired harassment			
4	Thermal/Airflow variability		Increase in the concentration	Spatial perception and sense of pleasure		
5	Presence of water	Decrease in heart rate and blood pressure	Increase in concentration and memory recovery	Positive emotional responses	Improvement of social interactions	
6	Dynamic and Diffused light	Regulation of heart rate, positive impact on body clock	Increase in inventiveness and brainstorming			
7	Connection to natural systems	Lessening headaches			Increase in self-esteem	
8	Biomorphic forms and patterns		Increase in visual preferences			
9	Material connection to nature		Increase in creativity	Increase in calmness		Increase in spiritual inspiration
10	Complexity and order	Positive impact on stress-induced physical reactions	Increase in visual preferences	Reduction of stress		
11	Prospect		Reducing fatigue and depression	Reduction of stress		
12	Refuge		Increasing concentration and attention and perception of security			
13	Mystery			Feeling of enormous pleasure		
14	Risk/Peril	Dopamine hormone secretion				

Table 5. Applied Strategies of Biophilic Design in Case Study Hospitals

Patterns of Biophilic Design	Östra Hospital in Sweden	Khoo Teck Puat Hospital in Singapore	Ng Teng Fong and Jurong Hospital in Singapore	Dell Seton Children Hospital in Texas	The Royal Melbourne Children Hospital in Australia	
Pattern 1	View from the room to the central garden, light-transmitting patio, middle patio of blocks with short vegetation	The central forest-like space with a diversity of biological species	For each patient, view from the personal window to the green space of the balcony and surroundings of hospital	5 open courtyards and 2 central healing gardens including green space, lake and waterfall, playground	View to Royal Park and small central courtyard	5/5
Pattern 2	The smell and sound of nature from the window to the central garden	Planting plants with diverse scents and the sound of artificial waterfalls in the central open-air	The sound of birds and the diverse scents of plants	The sound of garden therapy waterfall	-	5/4
Pattern 3	Breeze and move of clouds in the central garden	Cool breeze blowing from the water pathway	Being in the direction of the dominant wind and getting a breeze	-	-	5/3
Pattern 4	Setting up windows in two bodies with changeable awnings	Airflow from the green balconies on each floor	200% more natural aeriation, balconies to get sunlight	Providing natural light for all spaces except surgery ward	Designing wide windows with colorful awnings such as a flower from green and yellow to red and white	5/5
Pattern 5	-	Designing waterways and waterfalls with all types of aquatic species in the central outdoor	-	Designing lake and waterfall in the central outdoor	-	5/2
Pattern 6	Light patios in each ward	Setting up adjustable awnings	Designing adjustable personal window with awning for each patient	All spaces except the surgical ward have direct access to natural light	Providing natural light	5/5
Pattern 7	The central garden characterizes the effect of climate and change of seasons	Generating microclimate in central outdoor space by decreasing the temperature by 2 degrees Celsius, producing an appropriate ecosystem for aquatic plants and birds	Green middle balconies of patients' rooms display the change of seasons and temporal changes of light	Applying Indigenous plants in planting trees and aquatic plants	-	5/4
Pattern 8	-	-	Both facade design and plan design have curved and several forms; the exceptional design of the rooms and their arrangement has generated an organic and attractive form	Applying curved forms in designing the building volume	Organic forms with joyful colors, representation of animal and plant schemes on the walls, use of art elements reminiscent of nature and attractive to children	5/3
Pattern 9	Floors are made of stone and oak wood, fences are made of birch wood and furniture are made of natural wood without painting	Using natural materials in interior design	Using natural materials in interior design	Organic dye, Texas native materials; sandstone of western Texas, loaders limestone	using colors reminiscent of nature	5/5
Pattern 10	Iterative L-shaped pattern in space outline	-	The design of the rooms and their organization has helped to make order and complexity in the space.	Presence of 7 central outdoors has generated complexity and spatial diversity.	-	5/3

Table 5. Applied strategies of Biophilic design in case study hospitals

Patterns of Biophilic Design	Östra Hospital in Sweden	Khoo Teck Puat Hospital in Singapore	Ng Teng Fong and Jurong Hospital in Singapore	Dell Seton Children Hospital in Texas	The Royal Melbourne Children Hospital in Australia	
Pattern 11	Maximum view to the central garden	Extensive views of the central outdoor and green roofs (in horizontal and vertical levels of the building, green space has been designed and implemented 4 times the occupancy level of the hospital).	Creating a personal view to the green balcony for each patient	View to central outdoors or green space around the hospital	View to Royal Park	5/5
Pattern 12	Observation of spatial order and sitting space in the central garden away from the walkway	Making personal green balconies	Privatization of the bed and window space of each person regardless of the presence in rooms with 6-12 people	-	Appropriate quality of designed room spaces	5/4
Pattern 13	-	Great biodiversity and forest-like central outdoor	-	Formic and functional diversity in the healing garden	-	5/2
Pattern 14	-	Linking bridge between two buildings and generating a sense of suspension	-	Great height around the central spaces	-	5/2
Summarizing patterns	1-2-3-4-6-7-9-10-11-12	1-2-3-4-5-6-7-9-11-12-13-14	1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-12	1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14	1-4-6-9-11-12	

خـود قراردهنـد. بـه همیـن ترتیـب الگوهـای ۲، ۷ و ۱۲، شـامل؛ محرک‌هـای حسـی غیرمـوزون، ارتبـاط بـا سیسـتم‌های طبیعـی و پناهـگاه در اولویـت دوم طراحـی قراردارنـد. الگوهـای ۳، ۵، ۸ و ۱۰، نیـز بـه ترتیـب در اولویت‌هـای بعـدی طراحـی قـرار می‌گیرنـد. در طراحـی هـر ۵ بیمارسـتان حداقـل از ۶ الگـوی طراحـی بیوفیلیـک بـرای ایجـاد تعامـل بـا طبیعـت و پاسـخگویی بـه نیـاز فطـری انسـان بـرای برقـراری ارتبـاط بـا طبیعـت اسـتفاده شـده اسـت. بیمارسـتان خوتک‌پـوات سـنگاپور بیشـترین تعـداد (۱۲ الگـو) را در طراحـی خـود گنجانـده، کـه طبـق گـزارش الکسـاندر هلـت[۶۰] در سـال ۲۰۱۶، ایـن بیمارسـتان در سـنگاپور از کارکنـان و مراجعه‌کننـدگان حداکثـر میـزان رضایتمنـدی و بهتریـن عملکـرد را نسـبت بـه سـایر بیمارسـتان‌ها کسـب کـرده اسـت کـه مدیـون کیفیـت فضایـی و المان‌هـا و عناصـر بیوفیلیکـی در فضـا اسـت (Kishnani, 2017).

• اولویت‌بنـدی الگوهـای طراحـی بیوفیلیـک در سـازماندهی پـلان، حجـم و نمـای بیمارسـتان‌ها

راهکارهـای اصلـی طراحـی سـاختار و سـازماندهی مجموعـه جهـت تجربـه طبیعـت در فضـا و نحـوه پاسـخگویی بـه الگوهایـی بیوفیلیـک مـورد بررسـی قـرار گرفتنـد. کـه بـه تفکیـک در جـدول(۶) ارائـه شـده‌اند.

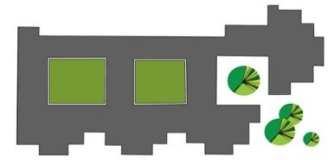
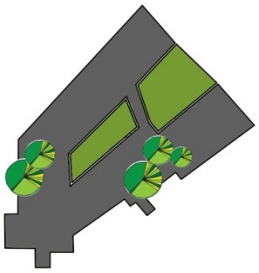
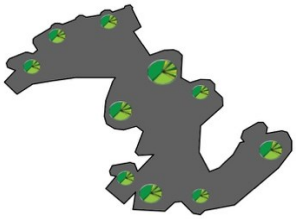
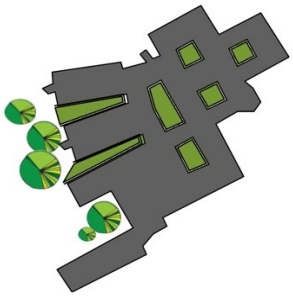
همانگونـه کـه مشـاهده شـد، در پـروژه هـای بیمارسـتان اسـترا، بیمارسـتان خوتک‌پـوآت و بیمارسـتان کـودکان دل تگـزاس، راهـکار طراحـی حیاط‌مرکـزی، اصلی‌تریـن راه‌حـل ایجـاد تجربـه طبیعـت، تامیـن دیـد بـه طبیعـت، نـور و هـوای طبیعـی بوده‌اسـت، و از همیـن طریـق سعی‌شده‌اسـت کـه ارتبـاط بـا سیسـتم‌های طبیعـی برقرارگـردد. بـر اسـاس نحـوه طراحـی حیـاط مرکـزی، از جملـه؛ تعـداد، ابعـاد، فـرم، رنـگ، مصالـح بـه کاربرده‌شـده، المان‌هـای موجـود، حضـور و یـا عـدم حضـور آب، سرپوشـیده و یـا سـرباز بـودن حیاط‌هـا بـه روش‌هـای متفاوتـی بـه سـایر الگوهـای طراحـی بیوفیلیـک بـه شـکل درجـه اول (مسـتقیم) و یـا درجـه دوم (غیرمسـتقیم) پاسـخ داده شـده اسـت.

در پـروژه بیمارسـتان ان‌جی‌تنگ‌فونگ‌وجورنـگ سـنگاپور بـه عکـس سـایر پروژه‌هـا بیشـتر بـه فضـای پیرامونـی اهمیـت داده شـده اسـت. در ایـن پـروژه هـدف اصلـی، ایجـاد بالکن‌هـای سـبز خصوصـی در هـر طبقـه و بـرای هـر اتـاق بـه شـکل مجـزا بـوده اسـت، کـه از طریـق نـوع طراحـی حجـم و سـازماندهی اتاق‌هـا بـه ایـن مهـم دسـت یافتـه اسـت. در طراحـی بیمارسـتان کـودکان رویـال ملبـورن در اسـترالیا چشـم‌انداز بـه طبیعـت بیشـتر از طریـق سـطوح پیرامونـی حجـم انجـام شـده اسـت. همچنیـن بـرای ارتبـاط بـا طبیعـت در فضـای داخلـی تمرکـز بـر اسـتفاده از المان‌هـای بـاز زنـده کننـده طبیعـت و تصاویـر بازنمایـی طبیعـت بـر روی بدنه‌هـا بـوده اسـت.

• الگوهـای شـفابخش طراحـی بیوفیلیـک در اتـاق بسـتری بیمـاران

تحلیـل و بررسـی اتاق‌هـای بسـتری بیمـاران کـه

Table 6. Prioritization of Biophilic design patterns applied in general organization in case study hospitals

	General plan of the hospital	Experiencing nature in space	The main design strategy
Östra Hospital in Sweden			Designing three separate central courtyards, providing a maximum view of nature and light, application of short vegetation and the central emphasis on providing natural light First degree: 1-6-9-11 Second degree: 2-3-4-7
Khoo Teck Puat Hospital in Singapore			Creating a main central V-shaped courtyard Designing numerous green roofs on floors Designing suspension linking bridge Central lake and waterfall design Diversity of vegetation (species, color, fragrance) and different species of animals First degree: 1-3-5-6-7-10-11-13-14 Second degree: 2-4-12
Ng Teng Fong ande Jurong Hospital in Singapore			Designing private green balconies for patients' rooms with access and equipped with patients' requirements Stimulation of curved and biomorphic forms with spatial arrangement of the plan as well as facade design First degree: 1-2-3-4-6-8-10-11-12 Second degree: 7-13-14
Dell Seton Children Hospital in Texas			Designing 5 small central courtyards and 2 large healing gardens Designing active and passive play spaces for children with diverse shapes and colors First degree: 1-2-3-4-5-6-7-9-10 Second degree: 8-11-12-13
The Royal Melbourne Children Hospital in Australia			Using custom elements designed by artists, that are the recreation of animals and plants. First degree: 2-8-9 Second degree: 10-13

یکی از مهمترین بخش‌های هر بیمارستان، به دلیل داشتن بیشترین میزان زمان حضور بیمار و بیشترین نیازمندی به شفابخشی فضا است، مدنظر بوده است. در جدول(۷) المان‌های بیوفیلیکی موجود در طراحی فضا که تاثیر مستقیم بر تسریع بهبودی و معالجه بیماران دارند، استخراج شده‌اند.

اتاق های بیمارستان ان‌جی‌تنگ‌فونگ‌وجورنگ سنگاپور با داشتن بیشترین تعداد الگوهای بیوفیلیکی توانسته با کیفیت‌ترین و شفابخش‌ترین اتاق را بوجودآورد. طراحی اتاق‌های این بیمارستان به شکلی است که با این‌که اغلب ۶ و یا ۴ نفره هستند، هر فرد ضمن داشتن فضای خصوصی، دارای پنجره‌ای رو به بالکن سبز اتاق است که موجب می‌شود همه بیماران دید و نورطبیعی یکسانی دریافت کنند و بدون ایجاد مزاحمت برای دیگران و به شکل شخصی قادر به کنترل آن هستند.

راهکار هوشمندانه‌ای که در طراحی این اتاق‌ها به کار رفته و آن‌ها را متفاوت از سایر موارد کرده‌است،

Table 7. Elements of Biophilic design in case study hospitals

Östra Hospital in Sweden	Khoo Teck Puat Hospital in Singapore	Ng Teng Fong and Jurong Hospital in Singapore	Dell Seton Children Hospital in Texas, USA	The Royal Melbourne Children Hospital in Australia
-View of nature - Natural light - Natural materials	-View of nature - Natural light - Natural materials	-View of nature - Natural light - Natural materials -Shelter - Organic forms	- Natural materials	-View of nature - Natural light - Natural materials - Illustration of nature images

نوع خاص چیدمان تخت‌ها و در ادامه، نوع چیدمان اتاق‌ها در کنار هم برای ایجاد ساختار اصلی بنا است. به این صورت که در شکل(۳) نشان داده شده است، برخلاف حالت معمول شکست‌هایی در بدنه اتاق ایجاد شده که اولا در میان اتاق‌ها فضایی برای ایجاد بالکن سبز مخصوص اتاق‌ها ایجاد کرده و ثانیا دید و نورگیری یکسان و اختصاصی برای هر بیمار بوجود آورده است. در فضای دور تخت هر بیمار میله‌ای وجود دارد که پرده‌ای به آن آویزان است و هر بیمار به دلخواه خود می‌تواند توسط آن فضایی کاملا خصوصی برای خود ایجاد کند. علاوه بر این، چیدمان کلی اتاق‌ها که در پلان بیمارستان در شکل(۴) مشاهده می‌شود، هم از نظر حجمی و هم فضایی کیفیتی ارگانیک و بیومورفیک به نما و فضاهای داخلی بخشیده است که تداعی طبیعت را دوچندان کرده است. تداعی طبیعت از طریق فرم‌های بیومورفیک و ارگانیک در طراحی معماری هشتمین الگوی بیوفیلیک است. این الگو به دلیل ماهیت کاربردی در معماری بایستی مورد توجه خاص طراحان قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

همانطور که مشاهده شد، تعامل با طبیعت بر بسیاری از شاخصه‌های سلامتی تاثیرگذار است و فواید بسیاری بر سلامت و کاهش طول مدت زمان درمان دارد. مهمترین تئوری‌های توجیه کننده این مهم، تئوری کاهش استرس و تئوری بازیابی تمرکز هستند، که تشریح می‌کنند؛ انسان در ارتباط با طبیعت، به شکل ناخودآگاه دچار کاهش میزان استرس و اضطراب و همچنین افزایش تمرکز و عملکرد

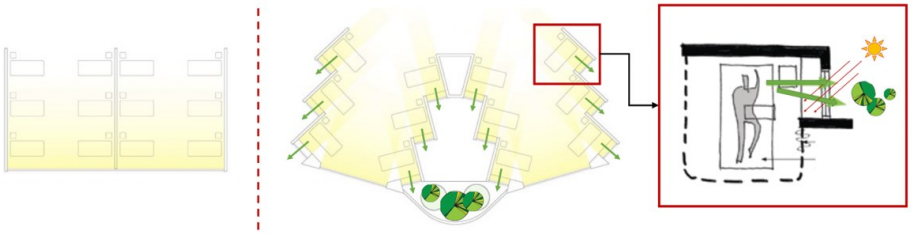


Fig. 3. Comparison of common hospital room plans with Ng Teng Fong and Jurong Hospital rooms

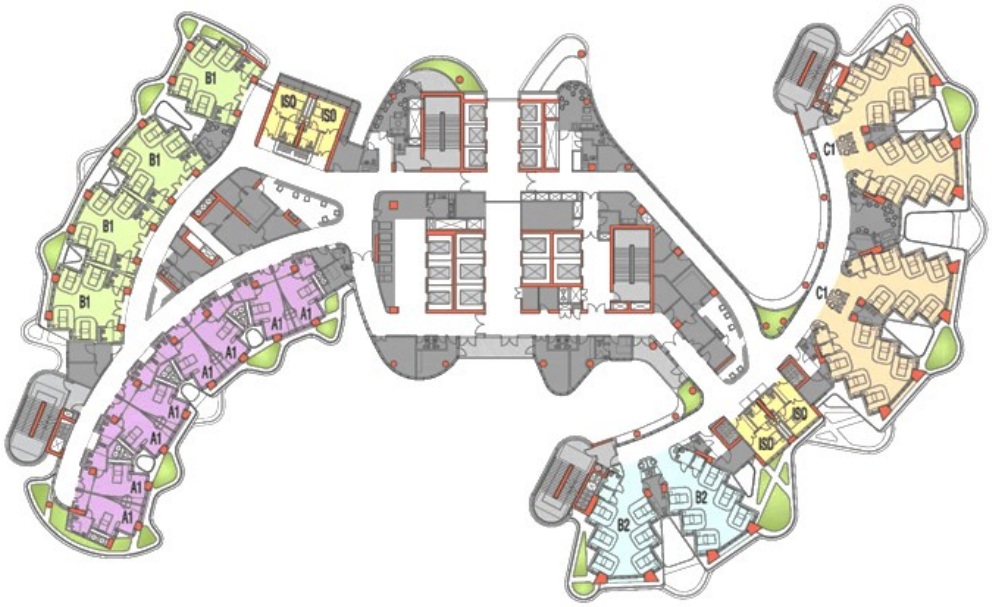


Fig. 4. Biomorphic form of the plan of Ng Teng Fong and Jurong Hospital

شناختی می شود. از آنجا که استرس عامل بسیاری از ناهنجاری ها و بیماری ها است، و بر شاخصه های سلامت بسیاری از جمله؛ میزان فشارخون، ضربان قلب، هورمون ها و تنش عضلانی تاثیرگذار است، در نتیجه در کنترل و درمان بیمارها نقش بسزایی دارد. همچنین افزایش تمرکز و ارتقای عملکرد شناختی با تاثیر مثبت بر شاخصه های سلامت روان از جمله؛ بهبود وضعیت عاطفی، افزایش آرامش، افزایش بهره‌وری و عملکرد ذهنی بر معیارهای فکری- ذهنی و احساسی- عاطفی سلامت روان تاثیرگذار است. بررسی انجام شده در بیمارستان‌های استرا سوئد، خوتک‌پوآت سنگاپور، بیمارستان کودکان دل آستین تگزاس و رویال ملبورن استرالیا، نشان دادند که عملی کردن الگوهای طراحی بیوفیلیک در هر یک از بیمارستان‌ها به شکل راهبردهای متناسب با شرایط و مکان پروژه شکل‌گرفته‌اند. در همه بیمارستان‌ها الگوهای ۱- ۶- ۹- ۱۱ که معرف ارتباط بصری یا طبیعت و تامین چشم‌انداز، نور و مصالح طبیعی هستند، توسط طراحان پروژه اعمال شده‌اند. مهمترین راهبرد مشاهده شده، استفاده از حیاط مرکزی‌های متعدد با اشکال و ابعاد مختلف در پروژه است، که برای رسیدن به بیمارستان بیوفیلیک لازم است، چرا که تنها در این حالت طبیعت واقعی با همه عناصر آن و تنوع‌زیستی و ویژگی‌های لازم می‌توانند با کالبد پروژه تلفیق شده و سپس از طریق آن‌ها به الگوهای الویت دوم همچون ۲- ۳- ۴- ۷- ۱۲-۱۳، پاسخ داده شود. با توجه به نیازها و ویژگی‌های هر بخش بیمارستان، و همچنین فواید شفابخشی و راهبردهای مرتبط با الگوهای طراحی بیوفیلیک، متناسب‌ترین الگوهای طراحی بیوفیلیک برای هر بخش بیمارستان انتخاب شده و مدل طراحی بیمارستان بیوفیلیک تعریف شده است (شکل ۵). در بخش جراحی به دلیل اهمیت مسائل پزشکی و بهداشتی، تنها الگوی ۹ مبنی بر استفاده از رنگ طبیعی و در صورت امکان بعضی از مصالح طبیعی همچون سنگ توصیه می‌شود. بخش بستری حضور حداکثری بیماران و بیشترین نیاز به شفابخشی را داراست، که استفاده حداکثری از تمام الگوهای طراحی بیوفیلیک و راهبردهای متناسب با پروژه پیشنهاد می‌گردد که حداقل تعداد الگوهای لازم در مدل بیمارستان بیوفیلیک ذکر شده‌اند. همچنین در این بخش باتوجه به تفاوت‌های فردی هر بیمار، بایستی برای دریافت نتایج مطلوب قابلیت شخصی‌سازی فضای هر بیمار با استفاده از راهبردهایی همچون: پنجره‌های قابل تنظیم برای کنترل دید، میزان نور و تابش و تمهیداتی همچون پرده جهت خصوصی‌سازی فضا در نظر گرفته شود. بخش‌های درمانگاه و آزمایشگاه‌های تشخیص طبی دارای تنوع فضایی بالا و گاها ازدحام افراد هستند، در این فضاها تامین دید به طبیعت، نور و مصالح طبیعی توصیه می‌گردد و ضروری است که از الگوها و فرم‌های بیومورفیک و فضاهایی به عنوان پناهگاه برای ایجاد خلوت و دوری از ازدحام استفاده گردد. بخش‌های مراقبت‌های ویژه و اتفاقات دارای استرس بسیار زیاد و نیاز به سرعت عمل و رعایت مسائل بهداشتی بسیاری هستند که به دلیل برخی محدودیت‌های طراحی در این بخش‌ها استفاده از راهبرد واقعیت مجازی و پخش فیلم طبیعت و یا

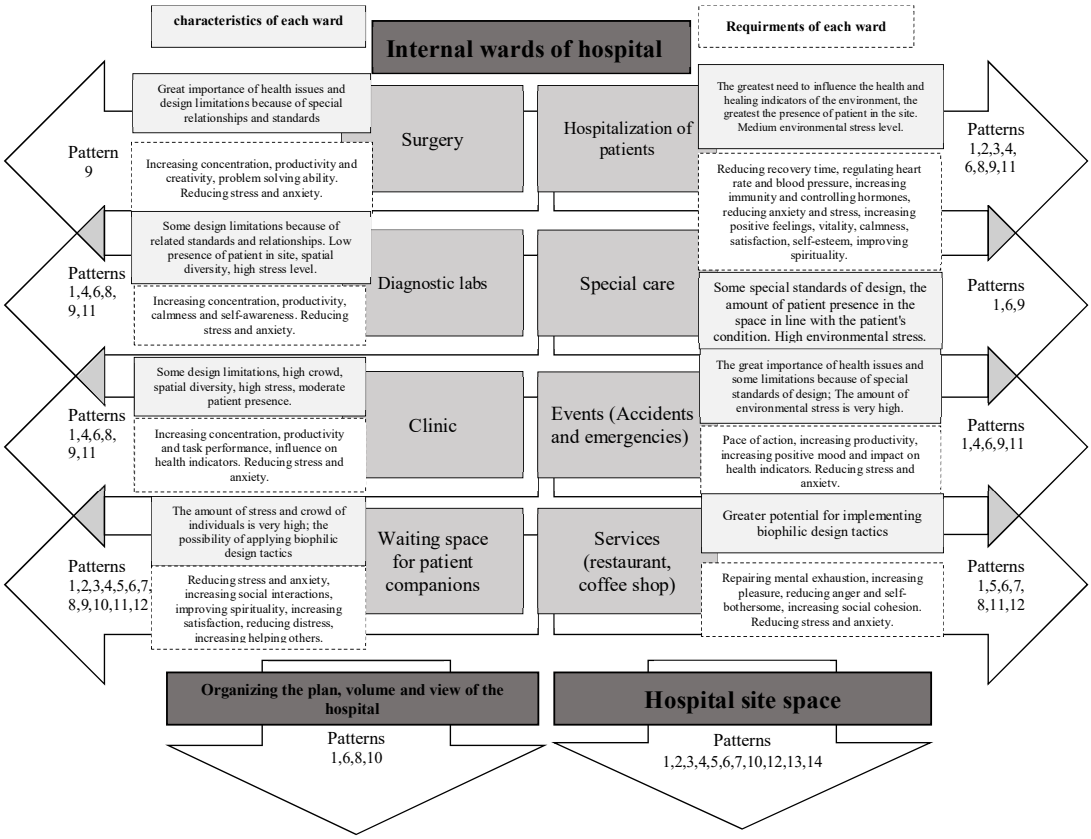


Fig. 5. The Biophilic hospital design model

تابلو تصویر آن به شدت توصیه می‌گردد. بخش‌های خدماتی و انتظار بیمارستان نقش اساسی در تلطیف فضا و بازیابی روحیه بیماران و همراهان آن‌ها را دارند، در نتیجه طراحی بایستی به صورتی باشد که از طریق راهبردهای مختلف همچون حیاط‌مرکزی و یا بام سبز در طبقات بتوانند دسترسی مستقیم به طبیعت و استفاده حداکثری از ان را بوجود آورند، حضور آب که یکی از شفابخش‌ترین عناصر طبیعت است، و ارتباط با سیستم‌های طبیعی تنها در این بخش‌ها قابلیت پیاده‌سازی دارند. الگوی نظم و پیچیدگی تنها می‌تواند در سازمان‌دهی اصلی مجموعه موجب ارتقای کیفیت فضایی گردد و استفاده از این الگو و همچنین الگوهای ۱۳ و ۱۴به دلیل امکان ایجاد ناخوانایی مسیرها، ترس، تنش و اضطراب‌های ناخواسته به هیچ عنوان در فضاهای داخلی بیمارستان توصیه نمی‌گردند. در نهایت الگوهای متناسب با هر بخش بیمارستان در مدل طراحی بیمارستان بیوفیلیک (شکل ۵) ارائه شده‌اند.

پی نوشت

1. Nilsson
2. Ulrich
3. Kaplan & Kaplan
4. Hartig
5. Heerwagen
6. Browning
7. Bratman
8. Wilson
9. Biophilia Hypothesis
10. Kellert
11. Soul
12. Restorative Environmental Design (RED)
13. Biophilic
14. World Health Organization
15. Bill Hettler
16. National Wellness Institute
17. Attention Restoration Theory(ART)
18. Stress Reduction Theory(SRT)
19. Kuo
20. Social Cohesion Theory
21. Keniger
22. Erich Fromm
23. Biophilous
24. Necrophilous
25. Exploitation
26. Aversion
27. Control
28. Affection
29. Intellect
30. Attraction
31. Symbolism
32. Spiituality
33. Habitat
34. Terrapin Bright Green
35. Nature in the space
36. Visual Connection with Nature
37. Non-visual Connection with Nature
38. Non-Rhythmic Sensory Stimuli
39. Thermal & Airflow Variability
40. Presence of Water
41. Dynamic & Diffuse Light
42. Connection with Natural Systems
43. Natural Analogues
44. Biomorphic Forms & Patterns
45. Material Connection with Nature
46. Complexity & Order
47. Nature of the Space
48. Prospect
49. Refuge
50. Mystery
51. Risk/Peril
52. Web Of Science
53. Scopus
54. Science Direct
55. Östra Hospital in Sweden
56. Khoo Teck Puat Hospital in Singapore
57. Ng Teng Fong Jurong Hospital in Singapore
58. Dell Children Hospital in Austin Texas, America
59. Royal Children Hospital in Melbourne, Australia
60. Alexander Health

تشکر و قدردانی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته است.

تاییدیه‌های اخلاقی

نویسندگان متعهد می‌شوند که کلیهٔ اصول اخلاقی انتشار اثر علمی را براساس اصول اخلاقی COPE رعایت کرده‌اند و در صورت احراز هر یک از موارد تخطی از اصول اخلاقی، حتی پس از انتشار مقاله، حق حذف مقاله و پیگیری مورد را به مجله می‌دهند.

منابع مالی/ حمایت‌ها

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

مشارکت و مسئولیت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند به‌طور مستقیم در مراحل انجام پژوهش و نگارش مقاله مشارکت فعال داشته و به طور برابر مسئولیت تمام محتویات و مطالب گفته‌شده در مقاله را می‌پذیرند.

References

1. Arvay, C. G. (2018). *The Biophilia Effect: A Scientific and Spiritual Exploration of the Healing Bond Between Humans and Nature.* Sound True. Boulder. Colorado.
2. Beatley, T. (2017). Biophilic Cities and Healthy Societies. *Urban Planning.* 2(4): 1-4.
3. Bowler, D. E., Buyung-Ali, L. M., Knight, T. M., Pullin, A. S. (2010). A systematic review of evidence for the added benefits of health of exposure to natural environments. *BMC Public Health.* 10: 456.
4. Bratman, G. N., Daily, G. C., Levy, B. J., Gross, J. J. (2015). The benefits of nature experience: Improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning.* 138: 41-50.
5. Bratman, G. N., Hamilton, J. , Daily, G. C. (2012). The impact of nature experience on human cognitive function and mental health. *Ann. N.Y. Acad.* 1249: 118-136.
6. Browning, W., Ryan, C., Clancy, J. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design: Improving Health, Well-being in The Built Environment.* Terrapin Bright Green, LLC. www.TerapinBrightGreen.com
7. Brymer, Eric., Cuddihy, T. F., Sharma-Brymer V. (2010). The Role of Nature-Based Experiences in the Development and Maintenance of Wellness. *Institute of Health and Biomedical Innovation and School of Human Movement.* Queensland University of Technology.
8. Cox, D. T., Gaston, K. J. (2018). Human-nature interactions and the consequences and drivers of provisioning wildlife. *Phil. Trans. R. Soc. B* 373: 20170092. http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2017.0092.
9. Cox, D. T., Hudson, H. L., Shanahan, D. F., Fuller, R. A. (2017). The rarity of direct experiences of nature in an urban population. *Landscape and Urban Planning.* 150: 79-84.
10. Cox, D. T., Shanahan, D. F., Hudson, H. L., Fuller, R. A., Gaston, K. J. (2018). The impact of urbanization on nature dose and the implications for human health. *Landscape and Urban Planning. http://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.07.013.*
11. Depledge, M. H., Stone, R. J., Bird, W. J. (2011). Can natural and Virtual Environments Be Used To Promote Improved Human Health and Wellbeing? *Environmental Science, Technology.* 45: 4660-4665.
12. From, L., Lundin S. (2017). Ostra hospital Case Study. *http://www.terrapinbg.com.*17.03.2018
13. Fromm. E. (1963). War Within Man: A Psychological Enquiry into the Roots of Destructiveness. *National Peace Literature Service (AFSC).* Philadelphia. Pennsylvania.
14. Frumkin, H. (2008). Nature Contact and Human Health: Building the Evidence Base. 7: 107-118. In Kellert, S. R., Heerwagen, J. H. (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Building to Life.* John Wiely, Sons. Inc. Hoboken. New Jersey.
15. Frumkin, H., Bratman, G. N., Breslow, S. J., Cochran, B., Kahn, H., Lawler, J. J., Levin, S., Tandon, S., Varanasi, U., Wolf, K. L., Wood, S. A. (2017). Nature Contact and Human Health: A Research Agenda. *Environmental Health Perspectives. http://doi.org/10.1289/EHP1663.* 075001: 1-18.
16. Gillis, K., Gatersleben, B. (2015). A Review of Psychological Literature on the Health and Wellbeing Benefits of Biophilic Design. *Buildings. www.mdpi.com/journal/buildings/.* 5: 948-963.
17. Gray, T., Birrell, C. (2014). Are Biophilic-Designed Site Office Buildings Linked to Health Benefits and High Performing Occupants? *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 11: 12204-12222.
18. Grinde, B. (2009). Can the concept of discords help us find the causes of mental diseases? *Med Hypothesis.* 73: 106-109.
19. Grinde, B., Patil, G. G. (2009). Biophilia: Does Visual Contact with Nature Impact on Health and Well-Being? *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 6: 2332-2343.
20. Hartig, T., et al. (2011). Health Benefits of Nature Experience: Psychological, Social and Cultural Processes. Chapter 5 in: Nilsson, k., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., Vries, S., Seeland, K., Schipperijin, J. (2011). *Forests, Trees and Human Health.* Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
21. Hartig, T., Mitchell, R., Vries, S., Frumkin, H. (2014). Nature and Health. *Annu. Rev. Public Health.* 35: 207-228.
22. Hettler, B. (1976). The Six Dimensions of Wellness Model. *National Wellness Institute,* Inc. 1-2.
23. Janssen, I., LeBlanc, AG. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavior Nutr. Phys. Act.* 7:40.
24. Kellert, S. R. (2004). Beyond LEED: From Low Environmental Impact to Restorative Environmental design. *Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference.* Sponsored by Green Roofs for Healthy Cities. Toronto. CA. and City of Portland.
25. Kellert, S. R. (2005). *Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection.* Island Press. United States of America.
26. Kellert, S. R. (2012). *Birthright: people and nature in the modern world.* Yale University Press. United States of America.
27. Kellert, S. R. (2018). *Nature by Design: The Practice of Biophilic Design*. Yale University Press. New Haven, London.
28. Kellert, S. R., Calabrese, E. F. (2015). The practice of Biophilic Design. *www.biophilic-design.com.*

29. Kellert, S. R., Heerwagen, J. H. (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Building to Life.* John Wiley, Sons. Inc. Hoboken. New Jersey.
30. Keniger, L. E., Gaston, K. J., Irvine, K. N., Fuller, R. A. (2013). What are the Benefits of Interacting with Nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 10:913-935.
31. Kishnani, N. (2017). Singapore's Khoo Teck Puat Hospital: Biophilic Design in Action. *http://blog.interface.com/khoo-teck-puat-hospital-singapore-biophilic-design/* 21.01.2018
32. Li, Q., Kobayashi M., Wakayama, Y., Inagaki, H., Katsumata, M., Hirata, Y., Shimizu, T., Kawad, T., Park, Bj., Ohira, T., Kagawa, T., Miyazaki, Y. (2009). Effect of Phytoncide from Trees on Human Natural Killer Cell Function. *International Journal of Immunopathology.* 22(4):951-959.
33. Mazuch, R. (2017). Salutogenic and Biophilic Design as Therapeutic Approaches to Sustainable Architecture. *IBI Grou* 42-47.
34. Mcsweeney, J., Rainham, D., Johanson, S. A., Sherry, S. B., Singleton, J. (2014). Indoor nature exposure (INE): a health-promotion framework. *Health Promotion International.* 30(1): 126-139.
35. Nilsson, k., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., Vries, S., Seeland, K., Schipperijin, J. (2011). *Forests, Trees and Human Health.* Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
36. Ottosson, J., Lavesson, L., Pinzke, S., Grahn, (2015). The Significance of Experiences of Nature for People with Parkinson's Diseases, with Special Focus on Freezing of Gait-The Necessity for a Biophilic Environment. A Multi-Method Single Subject Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 12: 7274-7299.
37. Oxforddictionaries. (2009). Retrived from http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/bio- on 25.02.2015
38. Ryan, C. O., Browning, W. D., Clancy, J. O., Andrews, S. L., Kallianpurkar, N. B. (2014). Biophilic Design Patterns: Emerging Nature-Based Parameters for Health and Well-Being in the Built Environment. *International Journal of Architectural Research.* 8(2): 62-76.
39. Salingaros, N. A. (2015). Biophilia, Healing Environments. *Terrapin Bright Green*. 1-44.
40. Seymour, V. (2016). The Human-Nature Relationship and Its Impact on Health: A Critical Review. *Frontiers in Public Health.* 4: 1-12.
41. Shahcheraghi A., Bandarabaad A. (2015). Mohat dar Mohit: Karbord Ravanshenasi Mohiti dar Memari va Shahrsazi. Sazman Jahad daneshgahi. Tehran.
42. Shanahan, D. F., Bush, R., Gatson, K. J., Lin, B. B., Dean, J., Barber, E., Fuller, R. A. (2016). Health Benefits from Nature Experiences Depend on Dose. *Scientific Reports. www.nature.com/scientificreports.* 6: 28551.
43. Siu Yu Lau, S., Gou, Z., Liu, Y. (2014). Healthy Campus by open space design: Approaches and guidelines. *Frontiers of Architectural Research. http://dx.doi.org/10.1016/j.foar.2014.06.006.*
44. Soderlund, J., Newman, (2015). Biophilic Architecture: a review of the rationale and outcomes. *AIMS Environmental Science.* 2(4): 950-969.
45. Soderlund, J., Newman, (2017). Improving Mental Health in Prisons Through Biophilic Design. *The Prison Journal.* 97(6): 750-772.
46. Soga, M., Gaston, K. J. (2016). Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *The Ecological Society of America.* 14(2): 94-101.
47. Svalastog, A. L., Donev, D., Kristoffersen, N. J., Gajovic, S. (2017). Concepts and definitions of health and health-related values in the knowledge landscapes of the digital society. *Croat Med Journal,* 58:431-435.
48. Williams, F. (2018). *The Nature Fix: Why Nature Makes Us Happier, Healthier, and More creative.* W. W. Norton, company. New York | London.
49. Wilson, E. O. (1984). *Biophilia: The human bond with other species.* Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England.
50. Wilson, E. O., Kellert, S. R. (1993). *The Biophilia Hypothesis.* Island Press. United States of America.
51. Yin, J., Zhu, S., MacNaughton, , Allen, J. G., Spengler, J. D. (2018). Physiological and cognitive performance of exposure to biophilic indoor environment. *Building and Environment.* doi: 10.1016/j.buildenv.2018.01.006.
52. Yoong, Y. (2012). Designing for health and well-being. *New Straits Times.* Fri. Nov. 16:6-7.