



## Analysis of the Relationship Between Architectural Layout and Infection Control in Dental Clinics in Tehran : A Health-Oriented Approach for Staff and Patients

Masood Rabbani, Department of Architecture, ST.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Vahid Ghobadian, (\*Corresponding author), Department of Architecture, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. [vahidghobad@iau.ac.ir](mailto:vahidghobad@iau.ac.ir)

Roxana Abdollahi, Department of Architecture, QO.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.

### Abstract

**Background and aims:** The architectural layout of dental clinics plays a key role in infection control and in promoting the occupational health of staff and patient safety. This study aimed to investigate the relationship between architectural spatial elements and the level of infection control in dental clinics in Tehran.

**Methods:** This applied research was conducted using a mixed-method approach (quantitative and qualitative). In the qualitative phase, data were collected through semi-structured interviews with nine experts in architecture, healthcare, and dentistry. Thematic analysis was performed using MAXQDA (version 2018). In the quantitative phase, data from 377 questionnaires were analyzed using SPSS (version 28), and Pearson correlation coefficients were used to examine the relationships between variables.

**Results:** The results indicated that the components of "spatial organization," "segregation of circulation paths," and "separation of contaminated and clean zones" had the highest priority and strongest correlation with infection control. The Pearson correlation coefficients for these components were 0.85, 0.78, and 0.72, respectively ( $p < 0.01$ ). In addition, the use of hygienic and flexible furniture were identified as other important factors in reducing the risk of pathogen transmission.

**Conclusion:** Hygienic design and appropriate spatial layout in treatment areas can significantly prevent infection spread in dental clinics. Developing architectural safety standards and providing continuous training for healthcare staff are recommended strategies for improving the safety of dental care environments in Iran.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

### Keywords

Architectural Layout  
Infection Control  
Dental Clinic  
Spatial Design  
Space Circulation

Received: 2025/05/10

Accepted : 2025/08/9

## INTRODUCTION

Infectious diseases continue to pose a significant global threat to public health, with healthcare environments serving as primary zones for potential pathogen transmission. Dental clinics, in particular, face unique challenges due to the close physical proximity between providers and patients, the frequent use of aerosol-generating equipment, and the need to maintain high hygiene standards within compact and often crowded spaces. Despite these risks, architectural planning in dental settings has not consistently prioritized infection control—especially in developing countries such as Iran.

In Tehran, rapid urbanization, a dense population, and growing demand for dental services have outpaced infrastructure development. As a result, many dental clinics are functionally inadequate, lacking essential features such as separation between clean and contaminated zones, proper air circulation, and clearly defined circulation paths. The absence of evidence-based architectural guidelines tailored specifically to dental clinics further exacerbates the risk of infection transmission.

This study addresses this critical gap by evaluating the impact of architectural spatial layout on infection control in dental clinics across Tehran. By integrating insights from architecture, occupational health, and dental practice, the research aims to establish a multidisciplinary framework for designing safer and more hygienic clinical environments.

### Research Objectives

The primary objective of this study is to investigate the relationship between spatial design elements and the effectiveness of infection control in dental clinics. Specifically, the study aims to:

- Identify architectural components that influence the spread or containment of infectious agents in dental care settings.
- Analyze the role of spatial organization, circulation patterns, and furniture layout in managing infection risk.
- Develop design recommendations based on interdisciplinary insights to enhance the health and safety of both staff and patients.
- Propose a functional zoning model that supports infection prevention through evidence-based spatial planning.

### Theoretical Framework and Literature Review

Infection control strategies are not solely procedural or clinical—they are deeply influenced by environmental and architectural factors. The foundational work of Florence Nightingale during the Crimean War underscored the importance of ventilation and natural light in reducing mortality. Her pavilion hospital design emphasized segregation,

airflow, and accessibility—principles that remain highly relevant in contemporary infection control.

Recent research has reaffirmed that architectural decisions, such as the implementation of negative-pressure rooms, functional zoning, and the separation of movement flows, can significantly mitigate the transmission of infectious agents. Guidelines from the World Health Organization (WHO) and the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) emphasize that spatial planning should align with infection prevention objectives, particularly in high-risk outpatient settings like dental clinics.

Despite the growing body of evidence supporting design-based infection control, dental facilities in Iran often lack standardized spatial protocols. Many clinics suffer from shared circulation paths, inadequate zoning, insufficient isolation areas, and limited waiting space—all of which contribute to elevated infection risks.

## METHODOLOGY

This applied research adopts a sequential exploratory mixed-method approach, integrating qualitative and quantitative phases for comprehensive data collection and analysis.

### Qualitative Phase

**Participants:** Nine experts—including architects, dentists, and healthcare professionals—each with over ten years of professional experience, were selected for the qualitative phase.

**Data Collection:** Semi-structured interviews were conducted online via Google Meet. Each session lasted approximately 45 minutes and followed a guided protocol to explore participants' insights on spatial design and infection control in dental clinics.

**Analytical Tools:** Thematic analysis was performed using MAXQDA (version 2018), enabling systematic coding and identification of recurring patterns across interviews.

### Main Themes Identified

- Spatial management and zoning
- Circulation pathway design
- Furniture flexibility and hygiene

### Quantitative Phase

**Sample Size:** A total of 377 participants were selected from a population of 2,348 dental professionals, based on Morgan's Table for sample size determination.

**Instrument:** Data were collected using a researcher-developed semi-open questionnaire, designed based on insights from the qualitative phase.

**Measurement Scale:** Responses were recorded using a 5-point Likert scale ranging from "Very Low" to "Very High."

**Validity and Reliability:** The instrument demonstrated strong internal consistency, with a

**Table 1.** Correlation coefficient between Architectural Layout and Infection control

Component	Mean Score	Pearson r	Importance
Spatial Organization	4.3	0.85	Very High
Segregation of Circulation Paths	3.7	0.78	High
Clean/Contaminated Zone Separation	3.3	0.72	High
Hygienic/Flexible Furniture	3.1	0.68	Moderate

Cronbach's Alpha coefficient of 0.85.

**Data Analysis:** Quantitative data were analyzed using SPSS (version 28, 2023). Statistical procedures included descriptive statistics, mean ranking, and Pearson correlation analysis, with a significance level set at  $p < 0.01$ .

## RESULTS

### Qualitative Findings

Three primary themes emerged from the qualitative analysis of expert interviews:

**1. Spatial Organization and Zoning** Experts emphasized the critical importance of clearly separating contaminated and clean zones within dental clinics—for example, distinguishing treatment areas from waiting rooms and administrative offices. One-way flow systems for both equipment and patients were highlighted as essential to minimize backtracking and reduce the risk of cross-contamination.

**2. Circulation Path Design** The need for dual circulation systems—distinct pathways for staff and patients—was consistently underscored. Overlapping movement patterns were identified as contributors to increased exposure risk and psychological stress for both personnel and visitors.

**3. Furniture and Partitioning** The use of modular, easy-to-sanitize furniture was recommended to support both hygiene and spatial flexibility. Experts also advocated for the installation of partition walls in waiting areas to reduce direct contact and limit airborne transmission.

### Quantitative Findings

Statistical analysis validated the qualitative results and helped prioritize spatial components:

All components demonstrated statistically significant positive correlations with infection control ( $p < 0.01$ ). The strongest relationship was observed in overall spatial organization, emphasizing the need for strategic space planning in dental settings (Table 1).

## DISCUSSION

The results confirm that design-based interventions are essential for controlling infection transmission in dental clinics. Spatial mismanagement—such as shared corridors and overlapping functional areas—was found to significantly increase contamination risks. In contrast, the implementation of zoning, physical separation, and well-planned movement

flows can substantially reduce microbial transmission.

These findings are consistent with global precedents in infection prevention. For example, the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) recommend dedicated entry and exit routes, isolation rooms, and hands-free access points. Similarly, Arkarapoti Wong's study in Thailand during the COVID-19 pandemic emphasized the importance of reconfigurable layouts, negative-pressure treatment rooms, and modular partitions—strategies that closely align with the present study's outcomes.

Furniture also plays a critical role in infection control. In high-traffic clinical environments, mobile and washable furniture supports spatial flexibility, facilitates social distancing, and simplifies sanitation procedures. Experts further recommended adjustable seating arrangements and floor markers to guide movement and reduce clustering.

These findings also align with guidance from the World Health Organization (WHO), which advocates for integrated design strategies that incorporate air circulation, visibility, and access control. By embedding infection control principles into spatial design, clinics can reduce reliance on individual behaviors and enhance systemic safety.

### Model Proposition: Functional Zoning Diagram

Based on both qualitative insights and quantitative analysis, a functional zoning diagram is proposed, which includes:

- **Reception Area (Low-risk):** Equipped with digital check-in, temperature scanners, and spaced seating.
- **PPE Rooms (Buffer Zone):** Located adjacent to clinical spaces, allowing staff to don and doff protective equipment.
- **Treatment Rooms (High-risk):** Designed with adequate ventilation, possibly equipped with localized air filtration.
- **Sterilization Zone:** Physically separated, with one-way flow from used instruments to sterile storage.
- **Waiting Room:** Organized with partitioned seating and surface disinfection protocols.

This model serves as a blueprint for both new clinic designs and retrofitting existing structures.

### Policy Recommendations

To ensure safer dental care environments in Iran and similar contexts, the following recommendations

are proposed:

- **Standardization:** Develop national architectural and infection control guidelines for dental clinics, incorporating interdisciplinary input from architects, dentists, and public health officials.
- **Retrofitting and Renovation:** Modify existing clinics to include separation of clean and dirty zones, and redesigned circulation routes.
- **Training and Awareness:** Educate dental staff on spatial design's role in infection control, including simulation training on optimal movement paths.
- **Further Research:** Conduct multicenter studies in other metropolitan regions to validate and refine the proposed zoning model, with the goal of national implementation.

## CONCLUSION

This study highlights the critical intersection between architecture and healthcare in the context of infection control. The spatial configuration of dental clinics — including how spaces are organized, circulated, and furnished — plays a significant role in determining the risk and prevention of cross-infection.

Our findings reveal that strategic spatial organization, effective path segregation, clean-dirty zone distinction, and the use of flexible furniture are not only architectural choices but also public health imperatives. In the absence of these design principles, infection control becomes overly dependent on behavioral compliance, which may vary under stress or in emergencies.

As such, this research lays the groundwork for evidence-based architectural standards in dental care environments in Iran. With institutional support and interdisciplinary collaboration, these findings can be translated into safer, more resilient clinical infrastructures that protect both staff and patients — during pandemics and in routine care.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The researchers would like to express their sincere gratitude to all the specialists and healthcare staff of dental clinics in Tehran who kindly participated in this study. They also wish to extend their heartfelt thanks to Dr. Masoud Rafiee, academic staff member, for his valuable contributions to the design, development, and qualitative enhancement of this research through his professional healthcare consultations and continuous support.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest regarding this article.

## CODE OF ETHICS

Given the nature of this research, obtaining an ethics code was not required. Typically, approval from the Medical Ethics Committee is necessary; however, in non-medical fields such as architectural engineering—where no clinical intervention is performed—there is generally no need to obtain ethics committee approval.

## FINANCIAL SUPPORT

No financial support was received for this study.

## AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Study conception and design: Masoud Rabani (First Author)

Data collection and research execution: Masoud Rabani (First Author)

Data analysis and interpretation: Dr. Masoud Rabani (First Author), Dr. Vahid Ghobadian (Second Author), and Dr. Roxana Abdollahi (Third Author)

Drafting of the initial manuscript: Masoud Rabani (First Author)

Critical revision and scientific editing: All authors

Final approval of the manuscript: All authors

All authors have contributed to the preparation, review, and final approval of the manuscript and take responsibility for the accuracy and integrity of the work.

## OPEN ACCESS

©2025 The author(s). This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## How to cite this article:

Masood Rabbani, Vahid Ghobadian, Roxana Abdollahi. Analysis of the Relationship Between Architectural Layout and Infection Control in Dental Clinics in Tehran: A Health-Oriented Approach for Staff and Patients. *Iran Occupational Health*. 2025 (01 Oct);22:17.

**\*This work is published under CC BY-NC 4.0 licence**



## تحلیل رابطه چیدمان فضاهای معماری با کنترل عفونت در کلینیک های دندانپزشکی شهر تهران با رویکرد سلامت بیماران و کارکنان

مسعود ربانی: گروه معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
وحید قبادیان: \* (نویسنده مسئول) گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. vahidghobad@iau.ac.ir  
رکسانا عبداللهی: گروه معماری واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران.

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

چیدمان معماری  
کنترل عفونت  
کلینیک دندانپزشکی  
تفکیک فضایی  
مسیرهای حرکتی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۲/۲۰  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۵/۱۸

**زمینه و هدف:** هدف این پژوهش، کشف و تحلیل رابطه میان مؤلفه‌های چیدمان فضاهای معماری و کنترل عفونت در کلینیک‌های دندانپزشکی شهر تهران به منظور ارتقای سلامت کارکنان و بیماران است.

**روش بررسی:** این مطالعه از نوع کاربردی و با رویکرد ترکیبی انجام شده است. در بخش کیفی، داده‌ها از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۹ نفر از متخصصان معماری، بهداشت و دندانپزشکی جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA (نسخه ۲۰۱۸) و روش تحلیل محتوی بررسی شدند. در بخش کمی با استفاده از جدول مورگان، تعداد پرسشنامه تعیین گردید. داده‌های حاصل از آنها با کمک نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۸) تلخیص و برای تعیین روابط میان متغیرها از شاخص‌های مرکزی و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

**یافته‌ها:** تحلیل کیفی محتوای مصاحبه‌ها پس از استخراج تم‌های اصلی نشان داد که مدیریت فضا، مسیرهای حرکتی و مبلمان مهم‌ترین مؤلفه‌های معماری مرتبط با کنترل عفونت هستند. نتایج آماری پرسش‌نامه‌ها نشان داد که مؤلفه‌های «سازماندهی فضا»، «تفکیک مسیرهای حرکتی»، «جداسازی فضاهای آلوده و تمیز» و «مبلمان بهداشتی و منعطف» دارای بیشترین اولویت و بالاترین همبستگی با کنترل عفونت بودند. ضریب همبستگی این مؤلفه‌ها به ترتیب، برابر با ۰/۸۵، ۰/۷۸، ۰/۷۲ (سطح معناداری  $P < ۰,۰۱$ ) بودند.

**نتیجه‌گیری:** تلفیق سیاست‌های بهداشتی با ضوابط معماری جهت چیدمان مناسب فضاهای درمانی می‌تواند به‌طور معناداری از انتشار عفونت در کلینیک‌های دندانپزشکی جلوگیری کند و سلامت کارکنان و بیماران را ارتقاء بخشد. تدوین استانداردهای معماری بهداشتی از راهکارهای پیشنهادی برای ارتقای سلامت است.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت‌کننده:** ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Masood Rabbani, Vahid Ghobadian, Roxana Abdollahi. Analysis of the Relationship Between Architectural Layout and Infection Control in Dental Clinics in Tehran: A Health-Oriented Approach for Staff and Patients. Iran Occupational Health. 2025 (01 Oct);22:17.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است

## مقدمه

و فعالیت‌هایی اشاره دارد که با هدف جلوگیری یا به حداقل رساندن خطر انتقال بیماری‌های عفونی در مراکز ارائه خدمات سلامت انجام می‌شوند (۶). سازمان جهانی بهداشت کنترل عفونت را رویکردی عملی و مبتنی بر شواهد تعریف می‌کند که هدف آن جلوگیری از آسیب رسیدن به بیماران و کارکنان مراقبت‌های بهداشتی به واسطه عفونت‌های قابل پیشگیری است. این رویکرد یکی از راهکارهای حیاتی در ارائه خدمات سلامت محسوب می‌شود و شامل اقداماتی مانند بهداشت دست، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی (PPE)، رعایت ایمنی در تزریقات، و تمیز کردن و ضدعفونی صحیح محیط می‌باشد (۷).

## منطقه یا زون عملکردی

در یک کلینیک دندانپزشکی از منظر آلودگی میکروبی سه فضای عملکردی مشخص وجود دارد که شامل: منطقه تمیز کردن و آماده سازی وسایل استفاده شده منطقه کثیف (زون کثیف)، منطقه نگهداری وسایل استریل شده و تمیز (زون تمیز)، منطقه درمان بیمار (زون درمان) می‌باشد. این سه زون باید به وضوح از یکدیگر مشخص شوند و اطمینان از جریان یک طرفه‌ی ابزارهای آلوده از زون تمیز به زون کثیف ضروری (۸). جداسازی فضاهای تمیز و آلوده به حفظ استانداردهای بالای کنترل عفونت در کلینیک‌های دندانپزشکی کمک می‌کند. مناطق آلوده که در آن‌ها فرآیندهای درمانی انجام می‌شود و از ابزارها استفاده می‌شود، به طور طبیعی به دلیل قرار گرفتن در معرض بزاق، خون و سایر مایعات بدن، خطر آلودگی بالاتری دارند. مناطق تمیز که اغلب برای مشاوره بیمار و نگهداری ابزارهای استریل در نظر گرفته می‌شوند، برای به حداقل رساندن خطر انتقال عوامل بیماری‌زا ضروری هستند. با مشخص کردن واضح این فضاها، کلینیک‌ها می‌توانند پروتکل‌های خاصی را اجرا کنند که اطمینان حاصل کنند اقلام آلوده مجدداً وارد مناطق تمیز نمی‌شوند و به طور مؤثری پتانسیل عفونت متقاطع را کاهش می‌دهند (۸).

## انتقال متقاطع بیماری‌های عفونی

ولگنت<sup>۱</sup> و سوئت در مقاله‌ای مروری برای پاسخ دادن به این که آیا انتقال متقاطع عفونت در کلینیک دندانپزشکی کاربران را بیمار می‌کند، به پژوهش پرداختند. یافته‌های آن‌ها حاکی از آن است که شواهدی

تأمین، حفظ و ارتقای سلامت شهروندان از مهم‌ترین اولویت‌های سیاست‌گذاری دولت‌ها است. در طرح تحول سلامت ایران پنج عامل قانونی، سیاسی، اجتماعی، بین‌المللی و مشکلات حوزه سلامت عوامل سیاست‌گذاری در این زمینه بوده‌اند (۱). بیماری‌های واگیردار تأثیرات منفی انسانی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی دارند که در بسیاری از موارد جبران‌ناپذیر هستند. از این رو، توسعه زیرساخت‌های بهداشتی و درمانی با رویکرد کاهش انتشار عوامل بیماری‌زا، امری ضروری تلقی می‌شود (۲). در ایران علاوه بر سیاست‌گذاری‌ها، در حوزه سلامت برای بخش پزشکی، استانداردهای برنامه‌ریزی و طراحی بیمارستان ایمن نیز تدوین شده است. این استانداردها، با همکاری متخصصان معماری، تأسیسات، و درمانگران، بر اساس مقررات ملی ساختمان و معیارهای جهانی بومی سازی و تدوین شده‌اند تا از گسترش بیماری‌ها و کنترل عفونت در مراکز بیمارستانی پیشگیری شود (۳). با این وجود، در حوزه دندانپزشکی، به دلیل کمبود مراکز درمانی و نیاز به توسعه سریع خدمات، تاکنون مطالعات جامعی برای تدوین الزامات معماری ایمن در کلینیک‌های دندانپزشکی انجام نشده است. نبود چنین استانداردهایی یک نقیصه مهم محسوب می‌شود که باید برطرف گردد (۴، ۵).

اهداف این تحقیق، شناسایی مؤلفه‌های معماری مرتبط با کنترل عفونت، ارزیابی تأثیر چیدمان فضا بر سلامت کارکنان و بیماران و ارائه راهکارهای معماری برای چگونگی مدیریت فضا به منظور کنترل عفونت در کلینیک‌های دندانپزشکی تهران می‌باشد.

این تحقیق با مشارکت متخصصان معماری، علوم بهداشتی و دندانپزشکی با رویکرد ارتقای سلامتی کارکنان و بیماران انجام می‌شود. یافته‌های این پژوهش می‌توانند در سیاست‌گذاری‌های بهداشتی، برنامه‌ریزی شهری، و تدوین استانداردهای معماری بهداشتی برای کلینیک‌های دندانپزشکی مورد استفاده قرار گیرند. سؤالات پژوهش عبارتند از: چه عناصر معماری در چیدمان کلینیک‌ها بر کنترل عفونت مؤثرند؟ چه رابطه‌ای بین نوع چیدمان فضا و انتقال متقاطع عفونت در کلینیک‌های دندانپزشکی وجود دارد؟ و چگونه می‌توان با طراحی مناسب، سلامت کارکنان و بیماران را ارتقاء داد؟

## کنترل عفونت

پیشگیری از عفونت به تمامی سیاست‌ها، رویه‌ها

1 Volgenant



تصویر ۱. نمونه طرح پاولیون فلورانس نایتینگل در جنگ داخلی آمریکا برای بخش بیمارستان (۱۲،۱۱).

نقش حفاظت زیستی<sup>۱</sup> در دندانپزشکی اشاره نموده و آن را دانشی بین رشته‌ای می‌داند که تأکید بر انجام اعمالی که خطرات ذاتی یک فعالیت را کاهش داده یا حذف می‌کند دارد. (۱۰).

#### نقش طراحی معماری در کنترل عفونت

یافته‌ها نشان می‌دهد که راهبرد های طراحی پایدار نقش مهمی در کنترل و پیشگیری از گسترش عفونت ایفا می‌کنند. محیط‌های پایدار در بیمارستان‌ها و مراکز مراقبت‌های بهداشتی، علاوه بر کاهش مصرف انرژی و انتشار کربن در چارچوب معماری پایدار، نیازمند ادغام راهبردهای طراحی با الزامات مراقبت‌های بهداشتی به منظور مقابله مؤثر با تأثیر این عفونت‌ها هستند. یکی از راه‌هایی که طراحی فضای معماری این مراکز می‌تواند به مهار بیماری‌های عفونی کمک نماید هنگامی است که مفاهیم کنترل عفونت با مفهوم و فرآیند طراحی یکپارچه گردند. این موضوع اولین بار توسط فلورانس نایتینگل بنیانگذار پرستاری نوین تجربه شد. مطالعاتی که بر روی کارهای او در مورد تأثیر طرح بخش بیمارستان بر کنترل عفونت انجام شده نشان می‌دهند که در بیمارستان‌های نظامی در خلال جنگ کریمه، تعداد سربازانی که در اثر عفونت‌های بیمارستانی (تیفوس، وبا و اسهال خونی) جان خود را از دست داده‌اند، از تعداد سربازانی که در نتیجه جراحات وارده در نبرد کشته شده‌اند بیشتر است. پس از آن که وی طرح بخش بیمارستانی را به صورت پاولیون، به صورت بخش‌های مجزا با پنجره‌های روبروی هم

مبنی بر امکان انتقال موجودات ذره‌بینی بیماری‌زا در هنگام انجام درمان‌های دندانپزشکی یا بلافاصله پس از آن، از همه‌ی راه‌های مستقیم و غیر مستقیم، شامل تماس مستقیم (بیمار و درمانگر)، انتقال از راه خون، آب آلوده‌ی دستگاه دندانپزشکی و ذرات معلق وجود دارد. یافته‌های جدید این مخاطرات را بررسی کرده و به این نتیجه دست یافته که عفونت‌های مرتبط با کلینیک‌های دندانپزشکی هنگامی پدید می‌آیند که ابزارهای پیشگیری از انتقال عفونت به دقت به کار برده نشوند. از سوی دیگر خطر انتقال عوامل بیماری‌زا در کلینیک دندانپزشکی، که منجر به بیماری عفونی شود، هنوز به صورت کامل شناخته نشده است. هر چند این خطر در کشورهای پیشرفته محدود شده اما قابل اغماض نیست. بنا براین، حفظ استانداردهای بالای، بهداشتی برای پیشگیری از انتقال عفونت و بیماری‌های عفونی در کلینیک‌های دندانپزشکی برای سلامتی کارکنان و بیماران ضروری است و بسیار با اهمیت است (۹).

#### حفاظت زیستی

گرسون و همکاران در تحقیقی مروری - توصیفی به مطالعه‌ی اهمیت حفاظت زیستی در دندانپزشکی پرداختند. آن‌ها این مهم را بیان نمودند که برخی از عفونت‌ها به صورت مستقیم با درمان‌های دندانپزشکی مرتبط هستند، به صورتی که دندانپزشکان از راه مایعات دهان و بدن بیماران در معرض انواع گوناگون موجودات میکروسکوپی بیماری‌زا قرار می‌گیرند. وی به اهمیت

بود تغییر داد، متوجه شد که نور طبیعی و تهویه مناسب، نقش مهمی در ضد عفونی و کاهش عفونت های بیمارستانی دارند (تصویر ۱). در نتیجه کشف او از ارتباط بین عوامل محیطی و فضایی با بهبودی بیماران، میزان مرگ و میر از ۴۲ درصد به کمتر از ۳ درصد کاهش یافت (۱۱).

### تاثیر طراحی بر عفونت های بیمارستانی

مرکز پیشگیری و کنترل بیماری های آمریکا اعلام داشت که روش طراحی و ساخت بیمارستان ها به طور قابل توجهی بر میزان عفونت های بیمارستانی تاثیر می گذارند. نکته جالب توجه این است که فضاهای مراکز مراقبت های بهداشتی درمانی در کشور های در حال توسعه و یا کمتر توسعه یافته اغلب بر اساس اهداف پیشگیری از عفونت ساخته نشده اند و حتی در برخی موارد دستخوش تغییرات وسیع نا مطلوب در طرح اولیه و فعالیت بالینی در طی سال های فعالیت شده اند (۱۳).

### نقش چیدمان فضایی در پیشگیری از انتقال عفونت در کلینیک های دندانپزشکی

آرکاراپوتی ونگ<sup>۱</sup> و همکار در پژوهشی با روش مشاهده ای کیفی، خطوط راهنمای چیدمان کلینیک های دندانپزشکی با هدف تطبیق معماری این مراکز با همه گیری بیماری کرونا در تایلند شمالی را ارائه نمودند. در تایلند، طراحی کلینیک های دندانپزشکی بر اساس توصیه های بخش طراحی و ساخت خدمات پشتیبانی وزارت بهداشت عمومی انجام می شود. این نهاد در دوران همه گیری بیماری کووید-۱۹، خطوط راهنمای متعددی را در زمینه درمان های دندانپزشکی و کنترل عفونت، مطابق با دستورالعمل های مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری های آمریکا (CDC) و سازمان جهانی بهداشت (WHO) ارائه کرده است. با این حال، برخی از این معیارها در عمل با خلأها و تضادهایی مواجه هستند که اجرای کامل آن ها را با چالش روبرو می سازد. این پژوهش چگونگی طراحی مجدد برای کنترل بیماری کووید ۱۹ با استفاده از دستورات راهنمای چیدمان فضایی کلینیک های دندانپزشکی در تایلند و کشورهای خارجی را نشان می دهد. برای این منظور طراحی مجدد کلینیک ها به وسیله دندانپزشکان، مهندسان و پزشکان بررسی گردید. مقوله ای مورد توجه در این پژوهش؛ هزینه و ارزش طراحی در روش های کنترل

عفونت می باشد. در این مقاله به روش های اثبات شده کاهش عفونت که شامل بازبینی ملاحظات عملکردی، طراحی اتاق های با فشار منفی هوا، کاربرد فیلترهای تصفیه ای هوا، استفاده از دستگاه مولد اشعه فرابنفش و دستگاه های اوزون ساز است؛ اشاره شده است. نتایج این پژوهش برای تهیه دیاگرام عملکردی برای انطباق دادن کلینیک های دندانپزشکی موجود با وضعیت همه گیری کاربرد دارد (۱۴).

آنها با ارائه پلان معمول کلینیک دندانپزشکی به خبرگان پزشک، معمار و دندانپزشک و سوال در مورد مناسب بودن آن در هنگام همه گیری کووید ۱۹ باز خوردهای زیر را دریافت نمودند.

#### نظرات پزشکان

- ۱- اتاق های کار دندانپزشکان باید از مسیر رفت و آمد کارکنان و سالن انتظار مجزا گردند.
- ۲- یک فضای مجزا برای تعویض وسایل حفاظت شخصی در برابر عفونت لازم است و باید متصل به اتاق کار باشند.

#### نظرات معماران

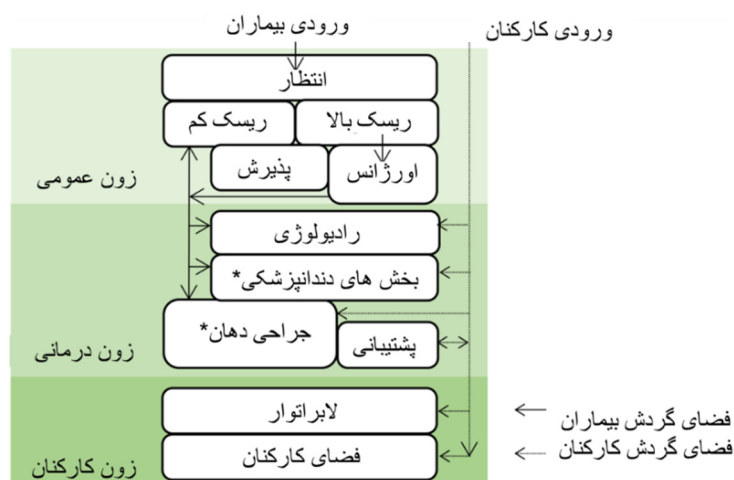
- ۱- فضاهای گردشی بین دو اتاق کار مشترک می تواند سبب انتقال عفونت شود.
- ۲- جهت امکان نظافت بهتر، فضاهای درمانی باید بزرگتر شوند.

#### نظرات دندانپزشکان

- ۱- فضاهای گردشی کارکنان و بیماران برای پیشگیری از سرایت بیماری باید تفکیک شوند.
  - ۲- مساحت فضای انتظار برای فاصله گذاری اجتماعی بین صندلی ها باید کافی باشد.
- محققان بر اساس یافته ها دیاگرام عملکردی زیر را ترسیم نمودند (نمودار ۱)

### اهمیت چیدمان مبلمان و سازماندهی فضایی (پارتیشن بندی) در اتاق انتظار

فاصله اجتماعی به عنوان یک استراتژی اساسی برای کاهش شیوع بیماری های عفونی، به ویژه در محیط های مراقبت های بهداشتی، مطرح شده است. در زمینه کلینیک های دندانپزشکی، حفظ فاصله فیزیکی مناسب بین بیماران می تواند به کاهش انتقال عوامل بیماری زا کمک کند. مطالعات مختلف نشان می دهد که سازماندهی مناطق انتظار با آرایش چیدمان مبلمان و پارتیشن بندی نقش اساسی در دستیابی به فاصله اجتماعی موثر دارد.



نمودار ۱. دیاگرام عملکردی کلینیک دندانپزشکی برای زمان همه گیری کوید ۱۹. لزوم اتاق ایزوله جراحی با ستاره نشان داده شده است (۱۴).

که در آن هدف، بررسی روابط علی و تعاملات میان متغیرهای چیدمان فضاهای معماری و شاخص‌های مرتبط با انتقال بیماری‌های واگیردار است. این مرحله مبتنی بر رویکرد استقرایی و تحلیل داده‌های عینی است که امکان تعمیم‌پذیری نتایج و ارائه چارچوب‌های عملی را فراهم می‌سازد.

#### رویکرد تحقیق

این پژوهش از رویکردی ترکیبی بهره‌مند است و از هر دو روش کمی و کیفی در فرآیند تحقیق استفاده می‌کند. با توجه به حرکت از مفاهیم نظری به سوی گردآوری داده‌ها، بخش نخست پژوهش دارای رویکرد قیاسی است. در ادامه، برای کشف روابط میان داده‌ها و تبیین واقعیت‌ها، از رویکرد استقرایی بهره گرفته می‌شود. بر این اساس، رویکرد کلی تحقیق، قیاسی استقرایی تعریف می‌شود که امکان تحلیل عمیق مفاهیم نظری و نیز استخراج مدل‌های کاربردی را فراهم می‌سازد.

#### راهبرد پژوهش

با توجه به هدف اصلی پژوهش که تبیین الگوی ارتباط میان عناصر کالبدی کلینیک‌های دندانپزشکی و گسترش بیماری‌های مسری در کلان‌شهر تهران است، راهبرد تحقیق ترکیبی با طرح متوالی اکتشافی دو مرحله‌ای انتخاب شده است. در مرحله کیفی، از راهبرد پیمایشی برای گردآوری داده‌ها استفاده می‌شود و در مرحله کمی، پژوهش به صورت موردپژوهی انجام می‌گیرد.

این پژوهش از نظر بازه زمانی، مقطعی است و در

برای تسهیل این امر، فاصله توصیه شده بین چیدمان صندلی‌ها اغلب دو متر است که با دستورالعمل‌های مرکز کنترل بیماری‌های آمریکا مطابقت دارد. این فاصله به حداقل رساندن تماس مستقیم و انتقال قطرات تنفسی کمک می‌کند و محیطی ایمن‌تر را برای بیماران و ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی فراهم می‌کند. علاوه بر این، اجرای تدابیری که تعداد افراد حاضر در مناطق انتظار را محدود می‌کند، می‌تواند اثرات فاصله گذاری اجتماعی را به میزان قابل توجهی بهبود بخشد (۱۵).

#### روش بررسی

این پژوهش از نظر ماهیت، در زمره تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد؛ چرا که هدف اصلی آن، کشف و تحلیل روابط میان چیدمان فضایی و عناصر کالبدی معماری با کنترل عفونت در کلینیک‌های دندانپزشکی است.

#### روش‌شناسی پژوهش

روش‌شناسی این پژوهش بر ترکیبی از دو پارادایم تفسیرگرایی و اثبات‌گرایی استوار است. در مرحله نخست، پژوهش در چارچوب پارادایم تفسیرگرا انجام می‌گیرد؛ زیرا هدف آن، درک و تبیین مفاهیم نظری مرتبط با عناصر کالبدی معماری و نقش آن‌ها در گسترش بیماری‌های واگیردار در کلینیک‌های دندانپزشکی شهر تهران است. در این مرحله، از رویکرد قیاسی و روش پدیدارشناسی برای تحلیل تجربیات و برداشت‌های ذهنی مرتبط با پدیده استفاده می‌شود. در مرحله دوم، پژوهش وارد پارادایم اثبات‌گرایی می‌شود،

فاصله زمانی نیمه زمانی ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۳ انجام گرفت. در این روش، داده‌ها درباره‌ی یک یا چند ویژگی در یک مقطع زمانی واحد گردآوری و تحلیل می‌شوند.

### جامعه آماری

کاربران کلینیک‌های دندانپزشکی شهر تهران شامل دندانپزشکان و کادر درمان می‌باشند که بر اساس جدول آماری مورگان برای جمعیت ۲۳۴۸ نفر این مراکز ۳۷۷ نفر نمونه انتخاب شد.

از سوی دیگر تعداد ۹ نفر از خبرگان معماری، متخصصان دندانپزشک و بهداشت به کمک راهنمای نیمه ساختار مند از طریق مصاحبه آنلاین با ابزار گوگل میت صورت گرفت که در زمان مصاحبه حداکثر ۴۵ دقیقه در مورد چالش‌های عفونت و راهکارهای کنترل آن انجام گردید. ویژگی‌های انتخاب خبرگان دارا بودن تخصص و مدتبیش از ۱۰ سال سابقه تجربه کارمیدانی می‌باشد.

### ابزار گردآوری داده‌ها

در مرحله نخست، با بهره‌گیری از روش تحلیل محتوا، مفاهیم کلیدی مرتبط با چیدمان فضاهای معماری و کنترل بیماری‌های عفونی از منابع اسنادی گوناگون شناسایی و دسته‌بندی شدند. این مرحله شامل بررسی دقیق مقالات علمی، کتب تخصصی و اسناد مرتبط بود که با هدف شناسایی عناصر کالبدی مؤثر در کنترل بیماری‌های واگیردار در کلینیک‌های دندانپزشکی صورت گرفت. از این نتایج برای طراحی سوال‌های پرسش‌نامه و مصاحبه استفاده گردید.

در بخش کمی از پرسش‌نامه نیمه باز محقق ساخته استفاده گردید که شامل پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک، شناسایی عناصر چیدمان معماری، اولویت بندی و شناسایی ارتباط فضاها با کنترل عفونت می‌باشد. برای پاسخ به سوالات از مقیاس لیکرت ۵ گزینه‌ای استفاده گردید که ضمن اعتبار سنجی با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ میزان پایایی با ضریب آلفا کرونباخ ۸۵ درصد بدست آمد. ابزار دیگر طراحی یک راهنمای نیمه ساختاریافته تنظیم گردید که دارای ۲ سوال شامل شناسایی مؤلفه‌های چیدمان معماری مرتبط با کنترل عفونت و دیگری راهکارهای پیشگیری از انتقال عفونت توسط این مؤلفه‌های معماری مطرح گردید. برای سنجش روایی و پایایی سوالات مصاحبه‌ها در ابتدا چند مصاحبه به صورت آزمایشی انجام و اشکال

های آن‌ها رفع گردید. با انجام مصاحبه آنلاین از طریق گوگل میت با جامعه مورد مطالعه در مدت زمان حد اکثر ۴۵ دقیقه صورت گرفت و نقطه نظرات در ارتباط با موضوع نظر خواهی شد و به منظور رسیدن به نظرات موافق و مخالف مصاحبه‌های بازخوردی تا زمان اشباع انجام و نتایج به صورت کتبی پیاده سازی شد. سپس کد گذاری، استخراج تم‌های اولیه و اصلی با نرم افزار MAXQDA نسخه سال ۲۰۱۸ انجام شد. در ضمن از کلیه مشارکت کنندگان در ابعاد مطالعه کیفی رضایت آگاهانه اخذ گردید. قبل از تکمیل پرسشنامه و مصاحبه توضیحات لازم داده شد.

### ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای دریافت، نمایش و تحلیل اطلاعات پرسش‌نامه‌ها از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۸ سال ۲۰۲۳ استفاده می‌شود. مصاحبه پس از پیاده سازی در محیط نرم افزار MAXQDA نسخه سال ۲۰۱۸ و با رویه تحلیل تماتیک در راستای شناسایی مفاهیم، موضوعات (تم‌های) اولیه و موضوعات اصلی تحلیل گردیدند.

روش‌های آماری مورد استفاده به کارگیری آزمون شاخص‌های مرکزی و تعیین ضریب همبستگی پیرسون می‌باشد.

### یافته‌ها

#### نتایج مصاحبه با خبرگان

این بخش به ارائه نتایج حاصل از تحلیل داده‌های مصاحبه با خبرگان اختصاص دارد. تحلیل محتوای کیفی مصاحبه‌ها با متخصصان به طور مستقیم به بررسی پرسش اصلی تحقیق پرداخته شد. یک راهنمای نیمه ساختاریافته تنظیم گردید که دارای ۲ سوال شامل شناسایی مؤلفه‌های چیدمان معماری مرتبط با کنترل عفونت و دیگری راهکارهای پیشگیری از انتقال عفونت توسط این مؤلفه‌ها مطرح گردید. در مرحله کدگذاری محوری، کدهای به دست آمده از مرحله نخست به تم‌ها و دسته‌های اولیه تقسیم شدند تا بتوان الگوها و روابط معنادارتری میان آن‌ها کشف کرد (جدول ۱).

این مرحله امکان تحلیل عمیق‌تری از تأثیر عوامل معماری بر کنترل بیماری‌های واگیردار فراهم نمود.

تم‌های اولیه استخراج شده به شرح زیر هستند:

**تفکیک فضاها:** جداسازی فضاهای آلوده (مانند اتاق‌های معاینه، درمان، جراحی، ایزوله و بخش دفع پسماندهای عفونی) از فضاهای پاک (مانند فضای

جدول ۱. تم ها و کدها

تم های اصلی	تم های اولیه	کدها
مدیریت طراحی فضا	سازماندهی فضایی	تفکیک فضاها
مدیریت طراحی مسیرهای حرکتی	جداسازی مسیرهای حرکتی	مسیرهای حرکتی
مدیریت طراحی مبلمان	مبلمان منعطف و بهداشتی	مبلمان



نمودار ۲. مولفه های چیدمان معماری مؤثر در کنترل عفونت

در مرحله کدگذاری انتخابی، از طریق تحلیل و ترکیب داده‌های مراحل پیشین، تم‌های اصلی پژوهش استخراج شدند که بازتاب‌دهنده اولویت‌های طراحی معماری در راستای کنترل و پیشگیری از انتشار بیماری‌های واگیردار در کلینیک‌های دندانپزشکی هستند. این تم‌ها شامل سه حوزه کلیدی زیر می‌باشند:

**مدیریت طراحی فضا:** شامل تفکیک عملکردی فضاها با هدف جداسازی مناطق آلوده و پاک، افزایش بهداشت و بهبود عملکرد فضایی.

**مدیریت طراحی مسیرهای حرکتی:** طراحی مسیرهای مجزا برای بیماران و کارکنان جهت کاهش تماس‌های احتمالی و کنترل انتشار عوامل بیماری‌زا.

**مدیریت طراحی مبلمان:** بهره‌گیری از مبلمان بهداشتی و انعطاف‌پذیر به همراه پارتیشن‌بندی جهت ایجاد فضاهایی ایمن، کاهش تراکم جمعیت و افزایش آرامش روانی محیط.

ترکیب این عناصر نه تنها در ارتقاء بهداشت و کنترل عفونت مؤثر است، بلکه با کاهش تراکم فیزیکی و استرس روانی، فضای شفا بخش تری برای بیماران و محیط کاری سالم‌تری برای کارکنان فراهم می‌آورد (نمودار ۲).

پذیرش، مدیریت و انتظار) از طریق طراحی و چیدمان مناسب فضاهای درمانی و پشتیبانی.

**مسیرهای حرکتی:** طراحی مسیرهای حرکتی مجزا به منظور کاهش تماس‌های غیرضروری و جلوگیری از انتقال عفونت میان بیماران، کارکنان و تجهیزات.

**مبلمان:** استفاده از مبلمان بهداشتی، منعطف و قابل شست‌وشو به همراه پارتیشن‌بندی مناسب جهت کاهش تراکم فیزیکی و ایجاد فضاهای ایمن و بهداشتی.

در این مرحله همچنین سه تم مفهومی دیگر تحت عنوان تم‌های اولیه نیز استخراج شد:

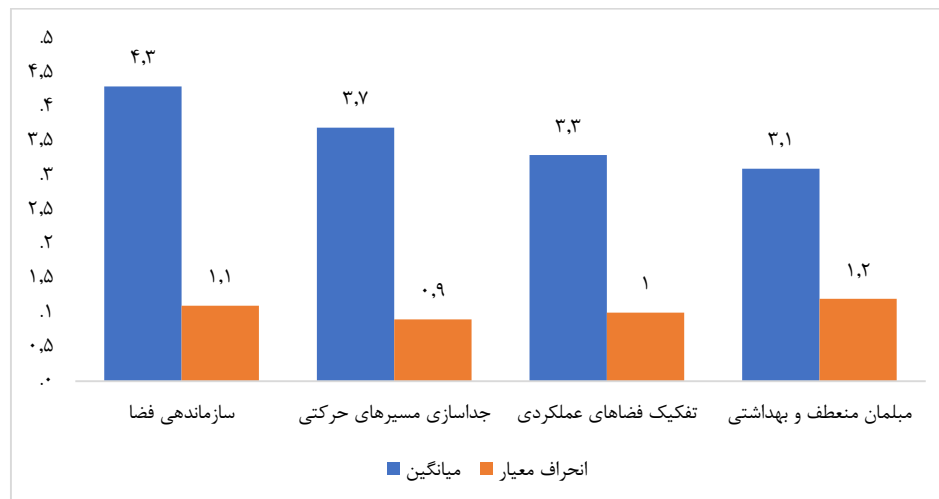
**سازماندهی فضایی:** طراحی ارتباط و ترکیب فضاها به گونه‌ای که نیازهای عملکردی، بهداشتی و روانی کاربران تأمین گردد.

**جداسازی مسیرهای حرکتی:** طراحی سیستم گردش و دسترسی در فضاها به شکلی که جداسازی مسیرهای تمیز و آلوده به درستی امکان‌پذیر باشد.

**مبلمان منعطف و بهداشتی:** طراحی مبلمان با قابلیت پاسخگویی به نیازهای کنترل عفونت از جمله رعایت فاصله‌گذاری، کاهش تراکم جمعیت و استفاده از پارتیشن‌ها.

جدول ۲. رتبه‌بندی مؤلفه‌های چیدمان فضاهای معماری مؤثر بر کنترل بیماری‌های واگیردار در کلینیک‌های دندانپزشکی

ویژگی	میانگین (M)	انحراف معیار (SD)	رتبه اهمیت
سازماندهی فضا	۴/۳	۱/۱	۱
جدا سازی مسیر های حرکتی	۳/۷	۰/۹	۲
تفکیک فضاهای عملکردی (کثیف و تمیز)	۳/۳	۱	۳
مبلمان منعطف و بهداشتی	۳/۱	۱/۲	۴



نمودار ۳. اهمیت نسبی مؤلفه‌های مدیریت فضای معماری در کنترل عفونت

### ارائه نتایج آماری

در این بخش، نتایج آماری حاصل از تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه ارائه می‌شود. هدف اصلی این تحلیل، شناسایی اولویت‌ها و میزان اهمیت مؤلفه‌های چیدمان معماری در کاهش انتقال بیماری‌های واگیردار در کلینیک‌های دندانپزشکی است. با بهره‌گیری از پرسشنامه نیمه‌باز و مقیاس طیف لیکرت، و از طریق روش‌های آمار توصیفی، میانگین و انحراف معیار هر مؤلفه محاسبه شده است تا مرکز تجمع نظرات و میزان پراکندگی دیدگاه‌های پاسخ‌دهندگان مشخص گردد. این تحلیل آماری همچنین به‌عنوان ابزاری برای رتبه‌بندی مؤلفه‌ها و شناسایی نقاط اشتراک یا افتراق در دیدگاه گروه‌های مختلف شامل کادر درمان، معماران و متخصصین بهداشت به‌کار گرفته شده است. یافته‌های حاصل از این تحلیل، مبنایی برای طراحی و توسعه مدل پیشنهادی بهینه در معماری کلینیک‌های دندانپزشکی فراهم می‌سازند و به تدوین راهکارهای مؤثرتر برای کنترل انتقال عفونت و ارتقای کیفیت فضایی مراکز درمانی کمک خواهند کرد.

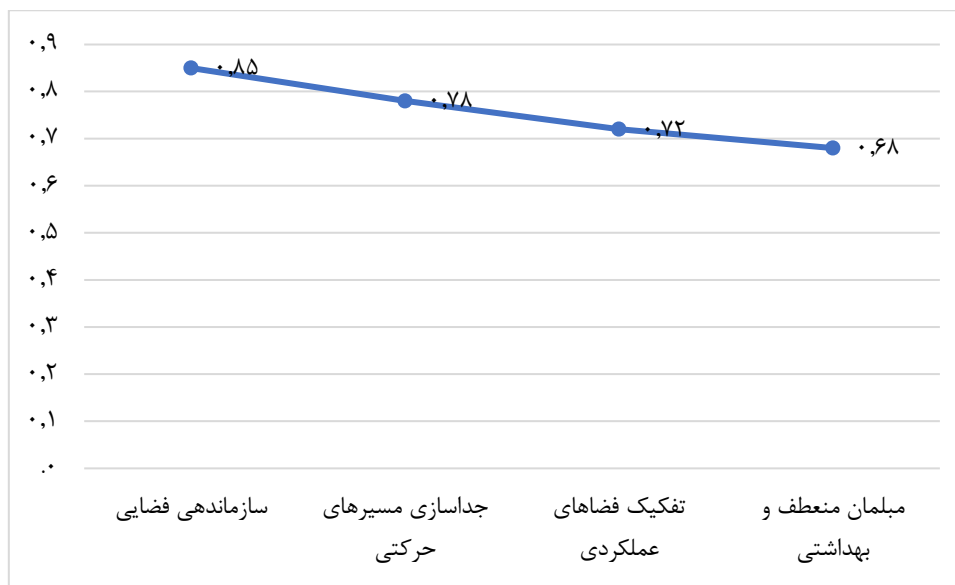
### رتبه بندی بر اساس اهمیت

سازماندهی فضا: (انحراف استاندارد ۱/۱ و میانگین ۴/۳): آرایش فضایی و چیدمان فضاها دارای رتبه اول اهمیت و از عوامل مهم برای جلوگیری از تماس غیرضروری و کاهش انتقال آلودگی است. انحراف معیار نشان می‌دهد که این مؤلفه در شرایط متفاوت قابل اجرا است و میزان اهمیت آن بستگی به طراحی خاص کلینیک دارد. جداسازی مسیر های حرکتی: (انحراف استاندارد ۰/۹ و میانگین ۳/۷) در رتبه دوم اهمیت قرار دارد و دارای اهمیت درجه دوم است ولی انحراف استاندارد نشان می‌دهد که توافق بیشتری در مورد این مؤلفه وجود دارد.

تفکیک فضاهای عملکردی (انحراف استاندارد ۱/۲ و میانگین ۳/۱): جداسازی فضاهایی مانند اتاق‌های استریل، جراحی، انتظار، تی شور خانه و معاینه ضروری است، اما میانگین پایین‌تر نشان می‌دهد که اجرای این تفکیک ممکن است در برخی موارد محدودیت داشته باشد و در رتبه سوم اهمیت قرار دارد. انحراف معیار تافق کمتری را در میان پاسخ‌دهندگان نشان می‌دهد.

جدول ۳. ضریب همبستگی مؤلفه های چیدمان معماری با کنترل عفونت

مؤلفه ها	ضریب همبستگی	سطح معنا داری	توضیحات
سازماندهی فضا	۰/۸۵	< ۰/۰۱	بهینه سازی ارتباط فضاها
جدا سازی مسیر های حرکتی	۰/۷۸	< ۰/۰۱	کاهش تراکم و تماس افراد
تفکیک فضاهای عملکردی (کثیف و تمیز)	۰/۷۲	< ۰/۰۱	تأثیر بالا بر کنترل عفونت
مبلمان منعطف و بهداشتی	۰/۶۸	< ۰/۰۱	کاهش ازدحام



نمودار ۴. ضریب همبستگی مؤلفه های چیدمان معماری با کنترل عفونت

(۰/۶۸) به دلیل امکان فاصله گذاری اجتماعی و کاهش ازدحام رابطه همبستگی نسبتاً بالا با کنترل عفونت دارد

### بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که چیدمان فضاهای معماری در کلینیک‌های دندانپزشکی شهر تهران تأثیر مستقیمی بر کنترل عفونت و ارتقای سلامت بیماران و کارکنان دارد. یافته‌ها بیانگر آن است که مؤلفه‌های مدیریت فضای معماری، در صورت طراحی با در نظر گرفتن الزامات و استاندارد های بهداشتی - از جمله تفکیک زون‌های عملکردی تمیز و آلوده، طراحی مسیرهای مجزای تردد برای بیماران و کارکنان، استفاده از مبلمان بهداشتی و منعطف، و پارتیشن‌بندی مناسب - می‌تواند به کاهش خطر انتقال عوامل بیماری‌زا کمک کند. این امر به‌ویژه در کلینیک‌هایی با تراکم بالای مراجعان اهمیت بیشتری می‌یابد.

تحلیل آماری پرسش‌نامه‌ها نشان داد که در میان مؤلفه‌های معماری، سازماندهی فضا مهم‌ترین عامل در کنترل عفونت محسوب می‌شود و به‌ترتیب تفکیک

مبلمان منعطف و بهداشتی: (انحراف استاندارد ۰/۹۹ و میانگین ۳/۷): چیدمان صحیح و منعطف بودن مبلمان باعث جداسازی جریان‌های حرکتی بیماران و کارکنان، فاصله گذاری اجتماعی و بهینه‌سازی عملکرد در جهت کنترل عفونت می‌شود (جدول ۳ و نمودار ۴).

### میزان همبستگی مؤلفه های چیدمان معماری با کنترل عفونت

تحلیل ضریب همبستگی پیرسون (۰/۸۷) نشان می‌دهد سازماندهی فضا همبستگی بالا، مثبت و معنا داری با کنترل عفونت دارد. بنا بر این در بهینه سازی فضاها نقش بسیار مهمی دارد.

جدا سازی مسیر های حرکتی با ضریب همبستگی (۰/۷۸) نقش مؤثری در کنترل عفونت به دلیل کاهش تماس و تراکم تردد دارد.

تفکیک فضاهای عملکردی با ضریب همبستگی (۰/۷۲) به دلیل جدا سازی فضاهای تمیز و کثیف رابطه بالا بر کنترل عفونت دارد.

مبلمان بهداشتی و منعطف با ضریب همبستگی

آرکاراپوتی‌ونگ (۱۳) و دستورالعمل‌های سازمان جهانی بهداشت (۶) و مرکز کنترل بیماری‌های آمریکا (۱۵) هم‌راستا است و اهمیت طراحی مبتنی بر شواهد را در دوران همه‌گیری‌ها و نیز در شرایط عادی درمانی نشان می‌دهد. از سوی دیگر، تحلیل داده‌های حاصل از نظرسنجی با دندانپزشکان، کارشناسان بهداشت و کادر درمان نشان داد که بسیاری از کلینیک‌های دندانپزشکی در تهران فاقد حداقل الزامات فضایی برای کنترل عفونت هستند. عواملی همچون وجود فضاهای مشترک بین اتاق‌های درمان، نبود مسیرهای گردش مشخص، و فضای ناکافی در بخش انتظار، منجر به افزایش ریسک آلودگی می‌شوند. در نتیجه، این پژوهش بر ضرورت تدوین استانداردهای معماری بهداشتی اختصاصی برای کلینیک‌های دندانپزشکی در ایران تأکید دارد. این استانداردها باید مبتنی بر شواهد علمی، داده‌های محیطی و الزامات بهداشتی بوده و در چارچوب همکاری بین‌رشته‌ای میان معماران، دندانپزشکان و متخصصان سلامت تدوین شوند.

### نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که طراحی و چیدمان فضاهای معماری در کلینیک‌های دندانپزشکی نقش اساسی در پیشگیری از انتقال عفونت و ارتقای سلامت شغلی کارکنان و ایمنی بیماران دارد. مؤلفه‌های سازماندهی مناسب فضا، تفکیک مسیرهای حرکتی، جداسازی مناطق آلوده و تمیز، استفاده از مبلمان بهداشتی از عوامل کلیدی در کنترل عفونت محسوب می‌شوند. بر اساس نتایج یافته‌های این پژوهش نمودار عملکردی زیر برای برنامه ریزی و طراحی کلینیک‌های دندانپزشکی پیشنهاد می‌گردد (نمودار ۵).

مطالعه حاضر نشان داد که بسیاری از کلینیک‌های دندانپزشکی شهر تهران فاقد زیرساخت‌های فضایی لازم برای رعایت اصول کنترل عفونت هستند. در نتیجه، تدوین استانداردهای طراحی معماری مبتنی بر شواهد علمی و متناسب با الزامات بهداشتی برای این مراکز، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

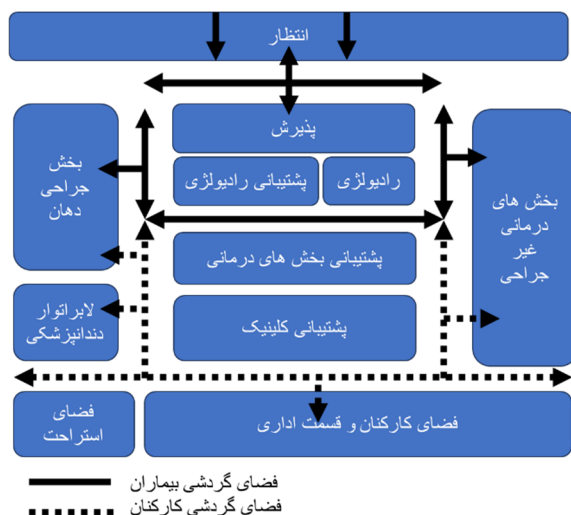
نتایج این تحقیق می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای طراحی راهنماهای عملکردی، بازطراحی فضاهای موجود، و برنامه‌ریزی ساخت کلینیک‌های جدید مورد استفاده قرار گیرد و نقش مهمی در ارتقای ایمنی بیماران و سلامت شغلی کارکنان ایفا کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود نهادهای مسئول از جمله وزارت بهداشت، درمان

مسیرهای حرکتی، جداسازی فضاهای تمیز و آلوده، و مبلمان منعطف و بهداشتی نیز از اهمیت بالایی برخوردارند. همچنین بیشترین همبستگی میان مؤلفه‌های معماری و کنترل عفونت، به ترتیب مربوط به سازماندهی فضا، جداسازی مسیرها و تفکیک فضاهای آلوده و تمیز است. این یافته‌ها با دیدگاه تاریخی فلورنس نایتینگل در طراحی بیمارستان‌ها طی جنگ کریمه هم‌راستا است؛ او بر نقش حیاتی طراحی فضا در کاهش انتقال بیماری تأکید داشت. همچنین نتایج این پژوهش با مطالعات آدمیای و همکاران که طراحی پایدار را به‌عنوان راهبردی مؤثر در کنترل عفونت در مراکز درمانی معرفی می‌کنند، هم‌خوانی دارد (۱۰). یافته‌های حاضر با پژوهش آرکاراپوتی‌ونگ و همکاران نیز همسو است؛ آنان بر ضرورت تفکیک مسیرهای تردد اتاق‌های درمان و سالن‌های انتظار تأکید داشته و فضاهای گردش مشترک را از عوامل بالقوه انتقال عفونت می‌دانند (۱۳). پژوهش حاضر همچنین استفاده از مبلمان بهداشتی و منعطف را به‌عنوان راهکاری عملی در راستای اجرای دستورالعمل‌های مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های آمریکا، به‌ویژه در خصوص رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی توصیه می‌کند (۱۵).

نظرات خبرگان حوزه‌های معماری، دندانپزشکی و بهداشت حاکی از آن است که سازماندهی فضایی، مسیرهای حرکتی مجزا، تفکیک فضاهای تمیز و کثیف و مبلمان بهداشتی و منعطف همراه با پارتیشن بندی در فضای انتظار می‌توانند نقش مؤثری در پیشگیری از انتقال آلودگی ایفا کنند. همچنین تأکید بر فاصله‌گذاری اجتماعی در بخش انتظار و افزایش مساحت اتاق‌های درمانی، از جمله راهکارهای عملی در کاهش تراکم و کنترل عفونت در کلینیک‌های دندانپزشکی است.

مطالعه تطبیقی با نمونه‌های بین‌المللی و دستورالعمل‌های سازمان جهانی بهداشت (۶) و مرکز کنترل بیماری‌های آمریکا (۱۵) نیز نشان می‌دهد که کلینیک‌های دندانپزشکی در ایران نیازمند تدوین استانداردهای طراحی مبتنی بر دانش بین‌رشته‌ای معماری، بهداشت و درمان هستند.

تحلیل‌های کیفی و کمی پژوهش، اثربخشی طراحی اصولی فضاهایی با عملکرد مشخص، مسیرهای یک‌طرفه برای گردش بیماران و کارکنان، تفکیک فضاهای تمیز و آلوده، و پیش‌بینی فضاهای اختصاصی برای تعویض تجهیزات حفاظتی را در کاهش خطر انتقال عفونت تأیید می‌کند. این نتایج با پژوهش‌های پیشین از جمله مطالعات



نمودار ۵. نمودار عملکردی پیشنهادی برای چیدمان فضایی کلینیک های دندانپزشکی

### ملاحظات اخلاقی

اصل محرمانه بودن اطلاعات، آگاهی از نتایج پژوهش، کسب رضایت آگاهانه و انصراف داوطلبانه در هر مرحله از پژوهش برای نمونه در نظر گرفته شده است. موضوع پژوهش، نیازی به دریافت کد اخلاق نمی باشد.

### کد اخلاق

با توجه به موضوع پژوهش، نیازی به دریافت کد اخلاق نمی باشد. معمولاً تاییدیه کمیته اخلاق پزشکی نیاز است اما اصولاً در رشته های غیر پزشکی از جمله مهندسی معماری چون در این مورد مداخله صورت نگرفته در نتیجه نیاز به اخذ تاییدیه کمیته اخلاق نبوده است.

### حمایت مالی

هیچ گونه حمایت مالی صورت نگرفته است.

### مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی مطالعه: مسعود ربانی (نویسنده اول)  
جمع آوری داده ها و اجرای پژوهش: مسعود ربانی (نویسنده اول)  
تحلیل و تفسیر داده ها: دکتر مسعود ربانی (نویسنده اول) و دکتر وحید قبادیان (نام نویسنده دوم) و دکتر رکسانا عبداللهی (نویسنده سوم)  
نگارش پیش نویس اولیه مقاله: مسعود ربانی (نویسنده اول)

و آموزش پزشکی و سازمان نظام پزشکی، با بهره گیری از ظرفیت های علمی و عملی معماری و بهداشت حرفه ای، نسبت به تدوین دستورالعمل های طراحی ایمن در کلینیک های دندانپزشکی اقدام نمایند. همچنین آموزش مستمر کادر درمانی در زمینه اصول طراحی فضاهای درمانی و کنترل عفونت، گامی مؤثر در ارتقای نظام سلامت و پیشگیری از بحران های آینده خواهد بود. تأکید بر طراحی مبتنی بر شواهد، بهره گیری از استانداردهای بین المللی و همکاری میان متخصصان معماری، بهداشت حرفه ای و دندانپزشکی می تواند بستری مناسب برای ارتقای ایمنی در محیط های درمانی کشور فراهم آورد.

### تشکر و قدردانی

پژوهشگران مراتب سپاس و قدردانی خود را از کلیه متخصصان و کادر درمان کلینیک های دندانپزشکی شهر تهران که با مشارکت صمیمانه خود در این پژوهش همکاری نمودند، اعلام می دارند. همچنین بر خود لازم می دانند از جناب آقای دکتر مسعود رفیعی عضو هیات علمی که در طراحی، تدوین و ارتقای کیفی این پژوهش با ارائه مشاوره های بهداشتی، همکاری و همراهی داشتند، صمیمانه قدردانی می شود.

### تضاد منافع

در این مقاله برای نویسندگان تضاد منافی وجود ندارد.

بر روی مقاله می‌داند. لذا به استناد مجوز یادشده، درج هرگونه تغییرات در تصاویر، منابع و ارجاعات یا سایر مطالب از اشخاص ثالث در این مقاله باید در این مجوز گنجانده شود، مگر اینکه در راستای اعتبار مقاله به اشکال دیگری مشخص شده باشد. در صورت درج نکردن مطالب مذکور و یا استفاده فراتر از مجوز بالا، نویسنده ملزم به دریافت مجوز حق نسخه‌برداری از شخص ثالث است.

به‌منظور مشاهده مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 به نشانی زیر مراجعه شود:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

بازبینی انتقادی و اصلاحات علمی: همه نویسندگان تأیید نسخه نهایی مقاله: همه نویسندگان همه نویسندگان در تهیه، بازبینی و تأیید نهایی مقاله مشارکت داشته‌اند و مسئولیت صحت و یکپارچگی محتوای آن را بر عهده می‌گیرند.

## دسترسی آزاد

کپی‌رایت نویسنده(ها) ©2025: این مقاله تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 اجازه استفاده، اشتراک‌گذاری، اقتباس، توزیع و تکثیر را در هر رسانه یا قالبی مشروط بر درج نحوه دقیق دسترسی به مجوز CC، منوط به ذکر تغییرات احتمالی

## REFERENCES

- [1] H. S. Sajadi, M. Hosseini, A. Dehghani, R. Khodayari, H. Zandiyan and S. S. Hosseini, "Policy Analysis of the Health System Reform Plan in the Treatment Sector of the Islamic Republic of Iran," *Hakim Jornal*, pp. 71-87, Summer 2020. [Persian]
- [2] O. Oke, "The social and economic impact of infectious diseases," *Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, vol. 8, no. 2, pp. 1-2, 2024.
- [3] Office of Physical Resources Development, *Standards for Planning and Design of a Safe Hospital*, Tehran: Ministry of Health and Medical Education, 2013, p. p. 43. [Persian]
- [4] H. Alaghemandan, M. Ferdosi, O. Savabi and M. H. Yarmohammadian, "Proposing a Framework for Accreditation of Dental Clinics in Iran," *Journal Of Organizational Behavior Research*, vol. 7, no. 2, pp. 161-170, 2022. [Persian]
- [5] M. Pasaean and M. Saeidi, "STUDY OF PROBLEMS AND DISORDERS IN DENTAL CLINICS ARCHITECTURAL DESIGN," *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, vol. Special Edition, pp. 817-832, 2016. [Persian]
- [6] D. Zenbaba, B. Sahiledengle and D. Bogale, "Practices of Healthcare Workers regarding Infection Prevention in Bale Zone Hospitals, Southeast Ethiopia," *Hindawi Advances in Public Health*, pp. pp. 1-7, 2020.
- [7] World Health Organization, "Introduction and proposed framework," in *Infection prevention and control pre-service education and training curriculum*, Geneva, Cataloguing-in-Publication, 2025, pp. 2-8.
- [8] Department of Health of Hong Kong, "The Basic Protocol (Infection Control Guidelines for the Dental Service, Department of Health)," Hong Kong, 2019.
- [9] C. M. C. Volgenant and J. J. de Soet, "Cross-transmission in the Dental Office: Does This Make You Ill?," *Current Oral Health Reports*, vol. 5, no. 4, pp. 221-228, 2018.
- [10] C. A. Silva Campos, G. S. C. Guimarães Neto, R. da Silva Pereira, M. O. Costa, W. B. dos Santos, W. G. da Rocha, F. B. Peixoto and O. M. Guimarães Marroquim, "Biosafety in dentistry: literature review," *Brazilian Journal of health Review*, vol. 3, no. 2, pp. 1656-1662, 2020.
- [11] U. Emmanuel, E. A. Ibiam, D. O. Eze, K. C. Kalu and A. A. Haliru, "Environmental Sustainability for Infection Prevention and Control (IPC) in Healthcare Facilities," in *4th International Conference of Contemporary Affairs in Architecture and Urbanism*, Anlyia, 2021.
- [12] National Musum of Civill War Medicin, "The Innovative Design of Civil War Pavilion Hospitals," *National Musum of Civill War Medicin*, 20 February 2018. [Online]. Available: [www.civilwarmed.org/pavilion-hospitals/](http://www.civilwarmed.org/pavilion-hospitals/).
- [13] F. T. Ogunsola and S. Mehtar, "Challenges regarding the control of environmental sources of contamination in healthcare settings in low-and middle-income countries - a narrative review," *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, vol. 9, no. 81, pp. 1-9, 2020.
- [14] P. Arkarapoti Wong and S. Chindapol, "Dental Setting Design Guideline Adaptation in the COVID-19 Pandemic in Northern Thailand," *Natural and Life Sciences Communications*, pp. 1-18, January - March 2022.
- [15] M. A. H. Kamil, "Modifications in the practice of oral surgery to combat COVID-19 with the reopening of the clinics," *Dent Case Rep*, vol. 6, no. 4, pp. 7-10, 2022.