Journal of Studies of Behavior and Environment in Architecture, (2025), 1(3): 82- 102

Print ISSN: 3060-7914

Online ISSN: 3060-8279

Journal of
Studies of Behavior and Environment in Architecture
https://sanad.iau.ir/journal/sbea

Islamic Azad University
Urmia Branch

Supravisual Perception: Crossmodal Correspondences in Architectural Design from a Cognitive Perspective

Fedra Amini Badr [1*], Lachin Pahlavan Alamdari [2]

[1]. Assistant Professor, Department of Architecture, Mi.C., Islamic Azad University, Miyaneh, Iran.
fedra.amini@m-iau.ac.ir
[2]. Assistant Professor, Department of Architecture, Aza.C., Islamic Azad University, Azarshahr, Iran.
lachinpahlavan@iau.ac.ir

KEYWORDS

Received: 23 March 2025
Revised: 09 June 2025
Accepted: 14 June 2025
Available Online: 01 July 2025

Article type: Research Paper
DOI:
https://doi.org/10.82394/sbea.2025.1202590

ABSTRACT

Architecture transcends mere construction, integrating form, function, and aesthetics while shaping human spatial perception and sensory interactions. Traditional design approaches have often prioritized visual perception, but contemporary research emphasizes the role of other sensory dimensions, such as auditory, tactile, and olfactory experiences, in spatial encounters. Influenced by cognitive neuroscience, this paradigm shift highlights the complexity of multisensory perception and crossmodal interactions in understanding environments. For example, the correlation between ambient lighting and thermal comfort, or acoustics' impact on perceived safety, underscores the importance of multisensory design. This study investigates sensory coherence between lighting and acoustics in architectural design through a dual approach: a systematic literature review and an experimental investigation. In the experiment, 40 participants (aged 25-35) were placed in a 4×4-meter room under two conditions: 1) a congruent setting with warm lighting (2700 Kelvin) and nature sounds (50 dB); 2) an incongruent setting with cool lighting (6500 Kelvin) and traffic noise (50 dB). Responses were evaluated using a 5-point Likert scale questionnaire (comfort, spatial perception, safety, lighting quality, sound pleasantness, ease) and heart rate measurements. Results showed that the congruent condition significantly improved comfort (4.1 vs. 2.7), lighting pleasantness (4.2 vs. 2.6), sound pleasantness (4.3 vs. 2.5), and ease (4.1 vs. 2.8), while making the space appear larger (65% vs. 30%) and reducing stress (heart rate 72 vs. 78 bpm). These findings suggest that sensory-integrated design requires reevaluating convergent sensory frameworks, emphasizing that multisensory perception in architecture enhances spatial experience quality and supports users' cognitive, emotional, and social growth. This shift can lead to spaces that improve human interactions and quality of life with lasting impact

KEYWORDS
Sensory Architecture, Multisensory Design, Cognitive Sciences, Spatial Perception, Sensory Interactions

* Corresponding author: Fedra Amini Badr
E-mail address: fedra.amini@m-iau.ac.ir

مطالعات رفتار و محیط در معماری، سال ۱۴۰۴، دوره ۱، شماره ۳، صفحات ۸۲ تا ۱۰۲

نشریه

مطالعات رفتار و محیط در معماری

شاپای چاپی:
۳۰۶۰-۷۹۱۴
شاپای الکترونیکی:
۳۰۶۰-۸۲۷۹

ادراک فرابصری: مطابقت های بین‌حسی در طراحی معماری با رویکرد شناختی

فدرا امینی بدر [۱*]، لاچین پهلوان علمداری [۲]

[۱] گروه معماری، واحد میانه، دانشگاه آزاداسلامی، میانه، ایران. (نویسنده مسئول)
fedra.amini@m-iau.ac.ir
[۲] گروه معماری، واحد آذرشهر، دانشگاه آزاداسلامی، آذرشهر ، ایران
lachinpahlavan@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۱۰

مقاله علمی پژوهشی

https://doi.org/10.82394/sbea.2025.1202590

چکیده

معماری، فراتر از ساخت‌وساز، فرآیندی چندوجهی است که فرم، عملکرد، و زیبایی‌شناسی را در هم می‌آمیزد و بر ادراک فضایی و تعاملات حسی انسان تأثیر می‌گذارد. برخلاف رویکرد های سنتی که بر حس بینایی متمرکز بودند، پژوهش های معاصر نقش حواس دیگر (شنوایی، لامسه، بویایی) را در تجربه فضایی برجسته می‌کنند. این تغییر پارادایم، متأثر از پیشرفت‌های عصب‌شناسی شناختی، بر ادراک چندحسی و تعاملات بین‌حسی در درک محیط تأکید دارد. برای مثال، همبستگی نور محیط و آسایش حرارتی یا تأثیر آکوستیک بر ادراک ایمنی، اهمیت طراحی چندحسی را نشان می‌دهد. این مطالعه تأثیر هماهنگی بین‌حسی میان نورپردازی و آکوستیک در طراحی معماری را با رویکردی دوگانه (مرور سیستماتیک ادبیات و آزمایش تجربی) بررسی می‌کند. در بخش تجربی، ۴۰ شرکت‌کننده (۳۵-۲۵ سال) در اتاقی ۴×۶ متری تحت دو شرایط قرار گرفتند: ۱) هماهنگ (نور گرم ۲۷۰۰ کلوین، صدای طبیعت ۵۰ دسی‌بل)؛ ۲) ناهماهنگ (نور سرد ۶۵۰۰ کلوین، صدای ترافیک ۵۰ دسی‌بل). پاسخ ها با پرسشنامه لیکرت ۵ درجه‌ای (آسایش، ابعاد، امنیت، نور، صدا، راحتی) و ضربان قلب سنجیده شد. یافته ها نشان داد شرایط هماهنگ به‌طور معناداری آسایش (۴,۱ در مقابل ۲,۷)، خوشایندی نور (۴,۲ در مقابل ۲,۶)، دلپذیری صدا (۴,۳ در مقابل ۲,۵)، و راحتی (۴,۱ در مقابل ۲,۸) را بهبود بخشید، فضا را بزرگ‌تر نشان داد (۶۵٪ در مقابل ۳۰٪)، و استرس را کاهش داد (ضربان قلب ۷۲ در مقابل ۷۸). نتایج بر لزوم بازنگری چارچوب های همگرایی حسی و ادغام چندحسی در طراحی تأکید دارند و نشان می‌دهند توجه به ادراک چندحسی، کیفیت تجربه فضایی را ارتقا می‌دهد و رشد شناختی، عاطفی، و اجتماعی کاربران را تقویت می‌کند. این تحول می‌تواند به خلق فضا هایی منجر شود که تعاملات انسانی و کیفیت زندگی را بهبود بخشیده و اثری پایدار بر جای گذارد.

واژگان کلیدی

معماری حسی، طراحی چند حسی، علوم شناختی، ادراک فضایی، تعاملات حسی

* نویسنده مسئول: **فدرا امینی**
آدرس پست الکترونیک: fedra.amini@m-iau.ac.ir

مقدمه

درک فضا های معماری همواره وابسته به حس بینایی در نظر گرفته شده است. با این حال، مطالعات اخیر نشان داده‌اند که تجربه فضایی، نتیجه تعامل چندین حس شامل شنوایی، بویایی، لامسه و حتی حس عمقی است. معماری نه‌تنها بر زیبایی بصری متمرکز است، بلکه می‌تواند با برانگیختن حس های مختلف، بر تجربه احساسی و شناختی کاربران نیز تأثیر بگذارد(Hutmacher, 2019a; Michael I. Posner et al., 1976). این تعامل چندحسی[1] نقشی کلیدی در شکل‌گیری احساس تعلق، آسایش، و کیفیت زندگی در فضا های ساخته‌شده دارد. علاوه بر این، مطالعات علوم شناختی نشان می‌دهد که تجربه حسی در فضا می‌تواند بر میزان تمرکز، حافظه و حتی پاسخ های عاطفی افراد تأثیرگذار باشد. به همین دلیل، درک نحوه عملکرد حواس مختلف در ادراک فضایی[2] می‌تواند به ایجاد محیط های انسانی‌تر و مؤثرتر کمک کند .با وجود رشد تحقیقات در زمینه معماری چندحسی، هنوز درک جامعی از نحوه تأثیر این عوامل بر ادراک فضا و رفتار کاربران وجود ندارد. بسیاری از مطالعات بر ابعاد خاصی از تجربه حسی متمرکز بوده‌اند، اما بررسی ارتباط یکپارچه میان علوم شناختی و طراحی معماری همچنان به مطالعات بیشتری نیاز دارد. یکی از چالش های اساسی، درک چگونگی تعامل این حس ها در شرایط واقعی و تأثیر آنها بر ادراک و احساسات کاربران است. از سوی دیگر، تأثیر تفاوت های فردی در پردازش اطلاعات حسی و چگونگی بهینه‌سازی طراحی برای گروه های مختلف کاربران نیز از جمله مسائلی است که به تحقیقات بیشتری نیاز دارد. بر اساس مطالعات بنیاد های نظری (شکل۱) ، شکاف های تحقیقاتی متعددی در این حوزه وجود دارد. نخست، بسیاری از مطالعات بر یک حس خاص مانند بینایی یا شنوایی تمرکز داشته‌اند و کمتر به تأثیرات همزمان چندین حس درک فضایی پرداخته شده است. دوم، اکثر تحقیقات موجود بر فضا های عمومی و شهری متمرکز بوده‌اند، در حالی که بررسی نقش تجربه چندحسی در فضا های داخلی، مسکونی، یا فضا های درمانی نیاز به مطالعات گسترده‌تری دارد. سوم، تحقیقات اندکی به تأثیر تفاوت های فرهنگی و اجتماعی بر تجربه حسی کاربران پرداخته‌اند، در حالی که این عوامل می‌توانند درک افراد از فضا را به‌شدت تحت تأثیر قرار دهند. در نهایت، روش های کمی و آزمایشگاهی برای سنجش تعاملات حسی در معماری هنوز در مراحل ابتدایی قرار دارند و نیاز به توسعه و تکمیل بیشتری دارند. این پژوهش با بهره‌گیری از یافته های علوم شناختی، به بررسی چگونگی تأثیر تجربه چندحسی در درک فضا های معماری می‌پردازد. هدف این مقاله، تحلیل ارتباط میان معماری و فرآیند های شناختی انسان است تا به معماران و طراحان کمک کند محیط هایی طراحی کنند که با نیاز های احساسی و ادراکی کاربران هماهنگ‌تر باشد. در این راستا، ابتدا مبانی نظری مرتبط با ادراک چندحسی معرفی می‌شود، سپس تأثیرات عملی این مفهوم در معماری بررسی، و نمونه هایی از فضا های موفق در استفاده از رویکرد چندحسی ارائه می‌شود. علاوه بر این، پژوهش حاضر تلاش دارد تا چارچوبی برای طراحی چندحسی ارائه کند که بتواند راهنمایی برای معماران در ایجاد فضا هایی باشد که نه‌تنها از نظر زیبایی‌شناختی جذاب، بلکه از نظر تجربه انسانی نیز غنی و معنادار باشند. معماری تأثیر عمیقی بر سلامت ما دارد، زیرا بخش زیادی از جمعیت جهان که در مناطق شهری زندگی می‌کنند، حدود ۹۵ درصد از وقت خود را در فضا های داخلی می‌گذرانند. با این حال، اکثر آثار معماری برای حس بینایی طراحی شده‌اند و حواس غیربصری مانند شنوایی، بویایی، لامسه و حتی چشایی را نادیده گرفته‌اند(Ott & Roberts, 1998). این غفلت ممکن است تا حدودی علت بروز مشکلات عدیده‌ای باشد که بسیاری از افراد در جامعه امروز با آن مواجه هستند، از جمله سندرم ساختمان بیمار[3]تا اختلال عاطفی فصلی و همچنین معضل رو به رشد آلودگی صوتی. با این وجود، برای طراحی ساختمان ها و محیط هایی که سلامت و رفاه ما را ارتقا می‌بخشند، نه تنها باید تأثیر حواس مختلف بر ساکنین ساختمان را در نظر گرفت، بلکه باید از نحوه تعامل نشانه های حسی محیطی/فضایی نیز آگاه بود. پژوهش

در زمینه ادراک چندحسی، بینش های ارزشمندی در مورد قواعد حاکم بر یکپارچگی حواس در درک اشیا و رویداد ها ارائه می دهد(Cox, 2017; Rosenthal et al., 1984).

این مقاله درک ما را از چگونگی تأثیر محیط ها و فضا های چندحسی بر کاربر که تا حدی بسته به نحوه تفسیر و انتساب شناختی ما به منابع دارد، گسترش می‌دهد .در این مطالعه استدلال می‌شود که مفهوم «طراحی بر اساس حس آمیزی[۴]» باید با رویکرد «هماهنگی چندحسی» جایگزین شود که بر اساس ادبیات نوظهور در مورد (تطابق های میان حسی) بنا شده است. در نهایت، امید است که چنین رویکرد چندحسی، در انتقال از حوزه آزمایشگاهی به حوزه کاربردی دنیای واقعیِ عمل طراحی معماری، منجر به توسعه ساختمان ها و فضا های شهری شود که به جای ایجاد محدودیت، به ارتقای توسعه اجتماعی، شناختی و عاطفی ما کمک کند، همانطور که اغلب در گذشته شاهد آن بوده‌ایم.

با توجه به این شکاف ها و نیاز به رویکردی جامع‌تر و اهمیت روزافزون ادراک چندحسی در طراحی معماری و تأثیر آن بر تجربه کاربران، این پژوهش به‌دنبال آزمودن تأثیر هماهنگی بین‌حسی است. به‌دنبال پاسخ به این پرسش اساسی است: «آیا هماهنگی بین‌حسی میان نورپردازی و آکوستیک در فضا های داخلی می‌تواند بر احساس آسایش و ادراک فضایی کاربران تأثیر مثبت بگذارد؟» فرضیه این مطالعه بر این اساس است که فضا هایی با تطابق بالای بین‌حسی (مانند نور گرم همراه با صدا های آرامش‌بخش طبیعت) در مقایسه با فضا هایی با ناهماهنگی حسی (مانند نور سرد همراه با صدا های ناهنجار شهری)، احساس آسایش بیشتری در کاربران ایجاد می‌کنند و درک مثبت‌تری از فضا به همراه دارند. برای آزمون این فرضیه، پژوهش حاضر از یک رویکرد تجربی بهره می‌گیرد که تأثیر ترکیب های مختلف نور و صدا را بر پاسخ های شناختی-عاطفی کاربران در یک محیط کنترل‌شده بررسی می‌کند. این مطالعه نه‌تنها به درک بهتر تعاملات بین‌حسی در معماری کمک می‌کند، بلکه چارچوبی عملی برای طراحان ارائه می‌دهد تا با استفاده از علوم شناختی[۵]فضا هایی خلق کنند که تجربه انسانی را غنی‌تر سازند. با پیشرفت علوم اعصاب شناختی، درک انسان از فضا دیگر صرفاً به دریافت بصری محدود نمی‌شود، بلکه از طریق تعاملات پیچیده‌ی چندحسی شکل می‌گیرد. در این زمینه، طی پژوهشی تأکید شده است که طراحی معماری نه‌تنها شامل زیبایی‌شناسی و عملکرد است، بلکه تأثیرات شناختی–عاطفی بر کاربران را نیز دربر می‌گیرد. ادغام ابزار های علوم اعصاب مانند EEG و پایش ضربان قلب، این امکان را برای پژوهشگران فراهم می‌سازد که بررسی کنند چگونه محرک های محیطی- مانند نورپردازی، آکوستیک، و مقیاس فضایی- بر استرس، آسایش و عملکرد ذهنی تأثیر می‌گذارند (Higuera-Trujillo et al., 2021) مطابق با همین رویکرد، پژوهش حاضر نیز تلاش می‌کند با تمرکز بر همخوانی بین‌حسی نور و صدا در یک محیط کنترل‌شده، نقش طراحی چندحسی را بر ادراک فضایی، احساس آسایش و شاخص های فیزیولوژیک را بررسی کند.

پیشینه تحقیق

انسان موجودی است که حاکمیت بینایی بر او غالب است(Levin, 1993; Michael I Posner et al., 1976). اکثر ما تمایل داریم بیشتر به صورت بصری فکر کنیم، استدلال کنیم و تصور داشته باشیم. همانطور که معمار فنلاندی، تقریباً یک ربع قرن پیش در اثر تاثیرگذار خود با عنوان "چشم های پوست: معماری و حواس" اشاره کرد، معماران به طور سنتی در این زمینه تفاوتی نداشته‌اند و عمدتاً برای "چشم بیننده" طراحی می کرده‌اند(Bille & Sørensen, 2018; Pallasmaa, 1994; Williams, 1976). پالاسما در جای دیگری می‌نویسد: معماری زمان ما در حال تبدیل شدن به هنر شبکیه چشم است. معماری به طور کلی به هنری از تصاویر چاپی تبدیل شده است که توسط چشم عجول دوربین ثبت می‌شود(Pallasmaa, 1994). لوکوربوزیه در مورد دیدگاه "مرکزگرای چشم[۶]" قاطعانه خود حتی فراتر رفت و نوشت: من تنها در صورتی در زندگی وجود دارم که بتوانم ببینم، من یک فرد بصری هستم و همه چیز در بُعد بصری است و برای درک نیاز به دیدن واضح است(Samuel, 2007). «ما به دو حوزه حسی خود- بینایی و شنوایی - اجازه

داده‌ایم تا بر تخیل ما در طراحی غالب شوند. در واقع، در فرهنگ معماری و طراحی، ما تقریباً به طور انحصاری برای یک حس، یعنی حس بصری، خلق و تولید می‌کنیم» (Blesser & Salter, 2007; Mau et al., 2018) .حاکمیت اینچنینِ حس بینایی قابل درک است، یا حداقل، از نظر علوم اعصاب قابل توجیه است. در نهایت، بخش بسیار بیشتری از مغز ما صرف پردازش آنچه می‌بینیم می‌شود تا رسیدگی به اطلاعات دریافتی از سایر حواسمان و بیش از نیمی از قشر مغز درگیر پردازش اطلاعات بصری است. این رقم در مقایسه با چیزی در حدود ۱۲ درصد از قشر مغز است که عمدتاً به حس لامسه اختصاص دارد، حدود ۳ درصد به شنوایی و کمتر از ۱ درصد به پردازش حس های شیمیایی بویایی و چشایی اختصاص دارد. با این حال، در حالی که مفسران از رشته های مختلف، در مورد برتری بینایی هم‌رای هستند، نمیتوان این سوال را که چه چیزی در نتیجه تسلط بصری در دنیای معماری از دست رفته است، نادیده گرفت. در حالی که سلطه بینایی پدیده‌ای است که در بیشتر جنبه های زندگی روزمره ما ظاهر می‌شود، قطعا فراگیر بودن این پدیده به این معنی نیست که تسلط بینایی نباید مورد سوال قرار گیرد(Dunn, 2020; Hutmacher, 2019b). فضا ها، مکان ها و ساختمان ها بدون شک به عنوان تجربیات زیستی چندحسی مطرح می‌شوند. ما به جای ثبت معماری صرفاً به عنوان تصاویر بصری، محیط خود را با گوش، پوست، بینی و زبان اسکن می‌کنیم. «معماری هنر آشتی دادن ما با جهان است و این میانجی‌گری از طریق حواس انجام می‌شود» (Pallasmaa, 2024). در حالی که عمل معماری به طور سنتی توسط چشم/بینایی تحت سلطه قرار گرفته است، معماران و طراحان در دهه های اخیر، شروع به در نظر گرفتن نقش حواس دیگر، یعنی صدا، لمس (از جمله proprioception حس عمقی، حس حرکتی و حس تعادل) و در موارد نادر، حتی طعم کرده‌اند. ضروری است که ما فراتر از تمرکز صرفا بصری در معماری بیندیشیم تا سهم هر یک از حواس دیگر را در نظر بگیریم(Eberhard, 2007; Malnar & Vodvarka, 2004).

شکل ۱: بنیاد های نظری و شناختی ادراک چندحسی در معماری

طراحی معماری برای ذهن تک حسی

معماری یک ذهن تک حسی را می‌توان از طریق نکات کلیدی درک کرد: نظریه مدولاریتی یک ساختار روانشناختی عمودی است و فرض می‌کند که با سنت تاریخی روانشناسی سازگار است (Fodor, 1983). مدولاریته می تواند چارچوبی مفید برای هدایت تحقیقات در مورد سیستم شناختی انسان و فرآیند های سیستماتیک شناختی استفاده از زبان فراهم کند . یک مدل سلسله مراتبی شناختی-عملکردی بخش‌بندی‌شده ذهن استدلال می‌کند که معماری ذهن به طور گسترده‌ای ماژولارتر از چشم انداز Fodor است. یک سیستم شناختی مصنوعی مبتنی بر یک معماری عصبی مدولار می‌تواند فرآیند هایی مانند تصاویر داخلی، گفتار داخلی و خودنگری را با یک حلقه بازتولید ادراک/پاسخ که ادراک حسی، فراخوان درونی و پایه‌گذاری معنی را تسهیل می‌کند، تحقق بخشد. با این حال، دیدگاه تکاملی در معماری شناختی به طور مستقیم از یک معماری مدولار پشتیبانی نمی‌کند، زیرا داده های رفتاری فقط می توانند تجزیه و تحلیل عملکردی گسترده‌ای را ارایه دهد در حالی که ادعا های معماری از نظر ماهیت شدیدتر است. رویکرد های جدید در علوم شناختی نشان می‌دهد که مغز بیشتر بر همکاری و یکپارچگی بین بخش های مختلف متکی است تا اینکه صرفا از بخش های جداگانه و مستقل (مدولار) تشکیل شده باشد.

روان‌شناسان محیطی مدت هاست بر تأثیر ویژگی های حسی محیط های ساخته‌شده بر تجربه انسانی تأکید کرده‌اند؛ برای نمونه، لوکوربوزیه بر نقش فیزیولوژیکی فرم های معماری بر حواس انسان اشاره داشت. بااین‌حال، اغلب پژوهش ها در این حوزه بر تحلیل جداگانه‌ی هر حس متمرکز بوده‌اند و تمایل دارند اثر تغییرات محیطی را تنها بر یک حس در یک زمان بررسی کنند. این رویکرد عمدتاً بر یک ویژگی حسی خاص، مانند رنگ نور یا میزان روشنایی فضا، تمرکز دارد و تعاملات میان‌حسی را کمتر مورد توجه قرار می‌دهد(Blesser & Salter, 2007; Kang et al., 2016). چنین رویکرد تک‌حسی ممکن است به ساده‌سازی مسئله چگونگی تأثیر طراحی بر انسان کمک کند. علاوه بر این، این رویکرد با دیدگاه ماژولار به ذهن که در دهه های پایانی قرن بیستم در روان‌شناسی و علوم اعصاب شناختی محبوب بود، مطابقت دارد. با این حال، می‌توان استدلال کرد که این رویکرد تک‌حسی، ماهیت اساساً چندحسی ذهن و بسیاری از تعاملات بین حواس را نادیده می‌گیرد. رویکرد غالب بصری به تحقیق در روان‌شناسی محیطی نیز به این معناست که توجه کمتری به مطالعه تأثیر ویژگی های شنیداری، لامسه، حسی تنی یا حتی بویایی محیط ساخته‌شده نسبت به تأثیرات بصری داده شده است. علاوه بر این، تا همین اواخر، روان‌شناسان محیطی توجه کمی به چگونگی تعامل حواس با یکدیگر در رابطه با تأثیر آن ها بر فرد داشته‌اند. این غفلت به‌ویژه با توجه به این نکته قابل توجه است که محیط طبیعی، محیط ساخته‌شده و فضای یک مکان ذاتاً چندحسی هستند. در واقع، اغراق نیست که بگوییم واکنش ما به محیط هایی که در آن قرار می‌گیریم، همیشه نتیجه تأثیر ترکیبی همه حواسی است که تحریک می‌شوند (Ott & Roberts, 1998).

تحقیقات اخیر در علوم اعصاب شناختی نشان می‌دهد که حتی زمانی که ما از نشانه های حسی ظریف موجود در فضا آگاه نیستیم یا به آن ها توجه کمی داریم، این بدان معنا نیست که آن ها بر ما تأثیری ندارند. در واقع، مدت هاست که مشخص شده است ویژگی های حسی محیط بر سلامت و رفاه ما در مکان های مختلفی مانند بیمارستان، خانه، دفتر کار و باشگاه ورزشی تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، تحریک چندحسی محیط می‌تواند بر سطوح اجتماعی، عاطفی و شناختی ما تأثیر بگذارد(Spence, 2003; Spence & Keller, 2019). بنابراین، می‌توان استدلال کرد که همه ما باید بیشتر از گذشته به حواس خود و نحوه تحریک آن ها توجه کنیم. این رویکرد را می‌توان «توجه آگاهانه به حواس» نامید، هرچند اصطلاح ترجیحی علوم شناختی، «حس‌گرایی» است. حس‌گرایی با در نظر گرفتن حواس به‌صورت کلی و چگونگی تعامل آن ها و ادغام این درک در زندگی روزمره، کلیدی برای بهبود رفاه ارائه می‌دهد.

طراحی معماری برای حواس پنجگانه (ذهن چند حسی)

مقالات پژوهشی به چندین نکته در مورد چگونگی پرداختن طراحی معماری به هر یک از حواس اشاره می‌کنند. بینایی به عنوان حس غالب در معماری مورد بحث قرار گرفته است، به طوری که تأکید اغلب بر ظاهر بصری فضا است تا تجربه کلی آن. با این حال، این مقالات استدلال می‌کنند که معماری باید با سایر حواس مانند لامسه، شنوایی، بویایی و چشایی نیز درگیر شود تا تجربه‌ای فراگیرتر و چندحسی ایجاد کند. عناصر لمسی، طراحی آکوستیک، و استفاده از رایحه ها و طعم های طبیعی می‌توانند به تجربه‌ای غنی‌تر در معماری کمک کنند که هم بدن و هم ذهن را درگیر می‌کند(Spence, 2020). این مقالات همچنین بر اهمیت در نظر گرفتن دیدگاه های افرادی با تجربیات حسی متنوع، مانند افرادی با نقص بینایی، تأکید می‌کنند تا فضا هایی طراحی شوند که واقعاً فراگیر و پاسخگو به نیاز های حسی مختلف باشند. این پژوهش ها نشان می‌دهند که رویکردی جامع و چندحسی به طراحی معماری می‌تواند تجربه انسانی از محیط ساخته‌شده را بهبود بخشد و فضا هایی ایجاد کند که جذاب‌تر، به‌یادماندنی‌تر و معنادارتر باشند. برخی از معماران به حواس غیر بصری نیز توجه داشته‌اند. برای مثال، مالنار و وودوارکا در کتاب خود در سال ۲۰۰۴ با عنوان «طراحی حسی»، به چالش کشیدن تسلط بینایی در طراحی معماری پرداخته اند(Malnar & Vodvarka, 2004). همچنین، Howes به یکنواختی حسی در حومه‌های پر از خانه های یک‌طبقه و تجربه بدنی آسمان‌خراش‌ها اشاره می‌کند که حضور آن ها برای عابران پیاده در پیاده‌رو ها محسوس است. با این حال، نگاه ساکنان این ساختمان های بلند که از منظره بهره‌مند می‌شوند، نسبت به سایر حواس اولویت دارد و تا همین اواخر، این رویکرد تک‌حسی در حوزه های طراحی داخلی و فضاسازی نیز مشاهده می‌شد (Haverkamp, 2012; Malnar & Vodvarka, 2004). با این حال، هنوز تعامل بین حواس به اندازه کافی مورد توجه قرار نگرفته است. گذشته از رعایت استاندارد های عملکردی رایج، معماران به‌طور خلاقانه با پاسخ های حسی صوتی، حرارتی، بویایی و لمسی کار چندانی نمی‌کنند.

ادراک بصری و معماری: کاوشی در واکنش های شناختی و احساسی

ارتباط بین علم ادراک بصری و طراحی معماری به روش های مختلفی آشکار است. توهم بصری را می‌توان با استناد به تحقیقات در زمینه ادراک بصری به طور معناداری توضیح داد (Bruno & Pavani, 2018). اخیراً دانشمندان علوم اعصاب شناختی نشان داده اند که ما تمایل ذاتی به انحنای بصری داریم، خواه در فضای داخلی یا مبلمانی که در آن فضا قرار دارد(Dazkir & Read, 2012). ما به طور معمول اشکال منحنی را نسبت به اشکال خطی قابل دسترس‌تر ارزیابی می‌کنیم. اشکال زاویه‌دار، ممکن است به عنوان تهدیدآمیز تلقی شوند و از این رو به احتمال بیشتری باعث ایجاد واکنش می‌شود. اشیاء زاویه‌دار، حتی اگر در مسیر حرکت در خانه نباشند، تأثیر ناخودآگاهی بر احساسات می‌گذارند .آن ها ممکن است شیک و پیچیده به نظر برسند، اما انگیزه های بازیگوشانه انسان را مهار می‌کنند. اشکال گرد کاملاً برعکس عمل می‌کنند .یک میز قهوه‌خوری دایره‌ای یا بیضی‌شکل، اتاق نشیمن را از فضایی برای تعاملات آرام و کنترل‌شده به کانونی پرجنب و جوش برای گفتگو و بازی های سرگرم‌کننده تبدیل می‌کند(Lee, 2018). در اینجا می‌توان پرسید که آیا نظرات جدید را می‌توان برای توصیف نحوه حرکت انسان در شهر بسط داد . برای مثال، آیا ساختمانی با طراحی خیره‌کننده، واقعاً شادی و سفری بی‌خیال در محیط شهری را ترویج می‌کند؟ با توجه به شواهدی که نشان می‌دهد مشاهده اشکال زاویه‌دار، حتی به طور مختصر، باعث ایجاد واکنش ترس در آمیگدال، (بخشی از مغز که درگیر احساسات است) می‌شود، این نظریه با تردید روبرو خواهد بود(LeDoux, 2003). در همین‌حال، خاطرنشان شده است، ماهیت منحنی در مقابل زاویه‌دار محیط، بر رفتار کاربر در مواجهه با خدمات نیز تأثیر می‌گذارد. ارتفاع سقف می‌تواند بر واکنش های ما در جهت نزدیک شدن یا دوری کردن از فضا تأثیر بگذارد و حتی ممکن است سبک تفکر ما را تحت تأثیر قرار دهد. با این حال، باید در نظر داشت که ادراک بصری فضا به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر رنگ و

نورپردازی قرار دارد (Baird et al., 1978). با توجه به چنین مشاهدات روان‌شناختی، جای تعجب نیست که ارتباطات بین عصب‌شناسی شناختی و معماری به سرعت رشد کرده باشد.

آیا فضا شنیدنی است؟ نقش صدا بر تجربه معماری

صدای فضا اهمیت بسیاری دارد. صدا ها می‌توانند نشانه های ظریفی درباره هویت یا ابعاد یک فضا ارائه دهند و حتی به کاربری آن اشاره کنند. با این حال، اغلب بحث ها در مورد صدا و طراحی معماری حول محور چگونگی اجتناب یا کاهش نویز های ناخواسته می‌چرخد. به‌عنوان مثال، در محیط های بیمارستانی، اثرات منفی نویز پس‌زمینه بلند و تأثیرات مثبت موسیقی و مناظر صوتی بر بهبود بیماران مورد بررسی قرار گرفته است(Spence & Keller, 2019). همچنین، حواس‌پرتی ناشی از نویز برای کابران در دفاتر با پلان باز یکی از موارد مورد تحقیق است. کاربرد صدا های طبیعی نظیر صدای آب جاری، یکی از راهکار های مؤثر در کاهش مزاحمت شنیداری و ارتقاء کیفیت ادراک صوتی در فضا های عمومی به‌شمار می‌رود. جالب آن‌که درک ذهنی کاربران از منبع صدا های پوشاننده می‌تواند بر میزان تسکین روانی آن ها تأثیرگذار باشد؛ نمونه هایی مانند آبشار ها و آب‌نما ها در پارک ها که به‌منظور پوشاندن صدای ترافیک استفاده شده‌اند، مؤید این نکته‌اند .(Carroll, 1967) موسیقی نیز نقش مهمی در تجربه محیط های ساخته‌شده ایفا می‌کند، اما پخش آن در سطوح بالا ممکن است نیاز به طراحی آکوستیکی دقیق برای جلوگیری از انتشار نویز ناخواسته را افزایش دهد(Clynes, 2012). در این میان، تلفیق رویکرد های معماری اجتماعی با طراحی صدابوم، افق تازه‌ای برای خلق فضا هایی گشوده است که بر پایه تجربه حسی کاربران بنا نهاده شده‌اند. چنین نگاهی، با تکیه بر تحلیل های رفتار اجتماعی و روش های ادراک شنیداری، درک میان‌حسی را در طراحی معماری تقویت کرده و امکان پاسخ‌گویی بهتر به نیاز های ادراکی واقعی کاربران را فراهم می‌سازد.(Hong & Chong, 2023).

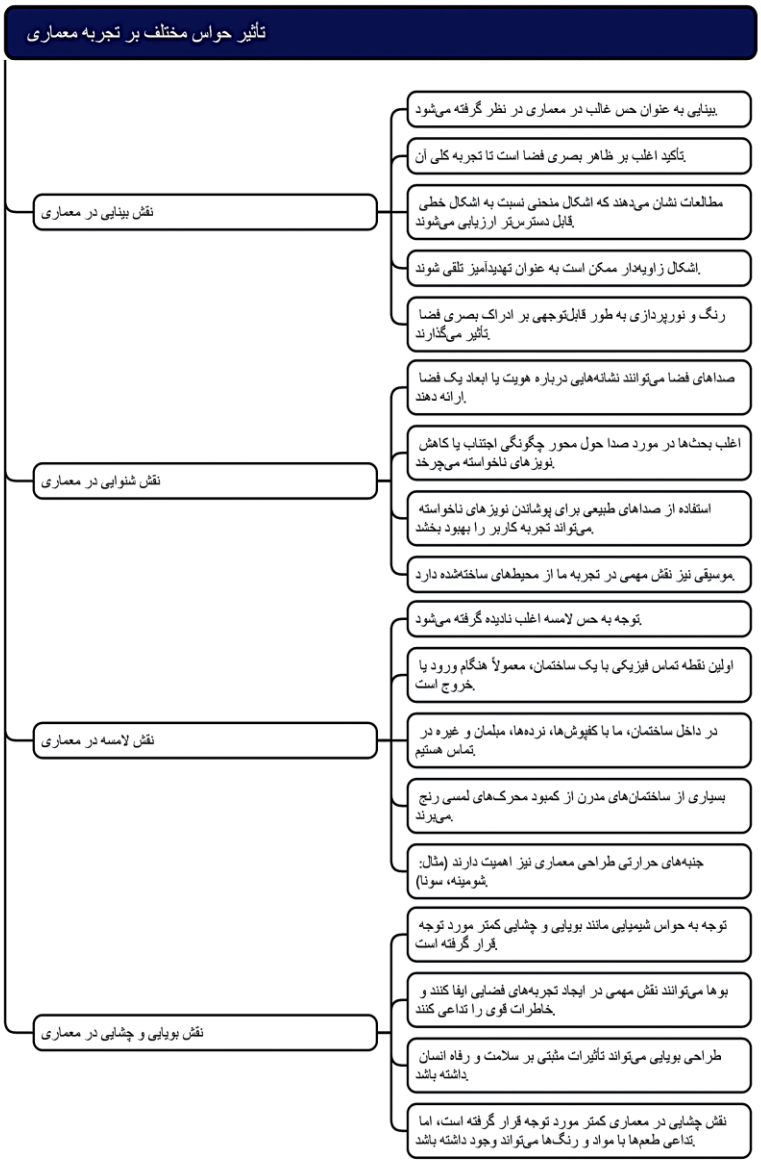
لامسه: بسط تجربه چندحسی از تماس تا ادراک

در معماری معاصر، توجه به حس لامسه اغلب نادیده گرفته می‌شود. در واقع، بسیاری اوقات، اولین نقطه تماس فیزیکی با یک ساختمان به طور معمول زمانی که وارد یا خارج می‌شویم رخ می‌دهد. همان‌طور که پالاسما (۱۹۹۴) بیان می‌کند: «گرفتن دستگیره در، دست دادن با ساختمان است». این جمله نشان‌دهنده اولین نقطه تماس فیزیکی ما با یک ساختمان است. در داخل ساختمان، ما با عناصری مانند کف‌پوش ها، نرده ها، دکمه های آسانسور و مبلمان در تماس هستیم. با این حال، بسیاری از ساختمان های مدرن از کمبود محرک های لمسی رنج می‌برند که منجر به محیط هایی یکنواخت و بی‌روح می‌شود(Spence, 2020). لیزا هِشونگ در کتاب خود با عنوان «لذت حرارتی در معماری» به جنبه های حرارتی طراحی معماری پرداخته و مثال هایی مانند شومینه، سونا و حمام های رومی و ژاپنی را به‌عنوان نمونه هایی از لذت حرارتی معرفی می‌کند که در آن ها تجربیات مشترک، پیوند های اجتماعی و مراسم را تقویت می‌کنند(Heschong, 1979). بنابراین، عنصر لمسی برای تجربه چندحسی طراحی معماری اساسی است، چه این مواد به‌طور مستقیم لمس شوند یا فقط دیده و تصور شوند. به‌عنوان مثال، نگاه کردن به مرمر یا چوب مصنوعی می‌تواند احساسات لمسی را بدون نیاز به لمس واقعی برانگیزد.

طراحی برای حواس پنهان: بویایی و چشایی در معماری

در حوزه معماری، توجه به حواس شیمیایی مانند بویایی و چشایی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. اغلب، طراحی معماری بر حذف بو های نامطبوع متمرکز بوده و به پتانسیل های مثبت این حواس کمتر پرداخته شده است. با این حال، بو ها می‌توانند نقش مهمی در ایجاد تجربه های فضایی ایفا کنند(McCarthy, 1996). برای مثال، بوی چوب، گرد و غبار، کپک، محصولات تمیزکننده و گل ها از جمله بو هایی هستند که در فضا های معماری تجربه می‌شوند. همچنین، بو ها می‌توانند خاطرات قوی‌ای را در ذهن تداعی کنند؛ به‌طوری‌که ممکن است ظاهر یک در را به یاد

نیاوریم، اما بوی خاص آن فضا را به‌خاطر داشته باشیم. این امر نشان‌دهنده اهمیت بویایی در تجربه فضایی است. به نظر می‌رسد تعداد زیادی از فضا ها به عمد طوری طراحی شده اند که بوی خاصی نداشته باشند و هیچ رد بویایی ماندگاری از خود به جای نگذارند. با این وجود، واضح است که بوی یک فضا نیز می تواند به طرز باورنکردنی تداعی کننده باشد. این پیشنهاد که حس چشایی نقشی در درک معماری داشته باشد، ممکن است پوچ به نظر برسد. با این حال، سنگ صیقلی و رنگی و همچنین رنگ ها به طور کلی و جزئیات چوبی با ظرافت ساخته شده، اغلب آگاهی از دهان و طعم را تداعی می کنند. جزئیات معماری کارلو اسکارپا اغلب حس چشایی را تداعی می کند(Pallasmaa, 2011). مطالعات اخیر در حوزه تطابق های میان‌حسی نشان می‌دهند که رنگ ها می‌توانند تداعی‌گر طعم باشند و این رابطه در ادبیات علمی به‌ویژه در پیوند میان رنگ و طعم های پایه به‌خوبی مستند شده است. در زمینه طراحی فضا، به‌ویژه در معماری رستوران ها، محیط می‌تواند از طریق نشانه های بصری همچون رنگ و نورپردازی، بر ادراک چشایی افراد اثرگذار باشد، اثری که گاه از طریق تداعی های شناختی فرهنگی (مانند مفهوم تجمل یا ارزانی) و گاه از طریق مکانیسم های مستقیم‌تر مانند شدت نور یا طیف رنگی منتقل می‌شود.



شکل ۲: تاثیر حواس مختلف بر تجربه معماری

رایحه و شهر: طراحی فضا های خوشبو

در سال های اخیر، توجه به حس بویایی در طراحی معماری و شهری افزایش یافته است. برای مثال، در سال ۲۰۱۳، در زمان افتتاح مرکز Barclays در بروکلین، نیویورک، برخی از مفسران به رایحه‌ای متمایز و خوشایند در فضا اشاره کردند که به نظر می‌رسید عمداً اضافه شده است. این مفهوم به ایده ایجاد "رایحه امضایی" برای فضا ها اشاره دارد. همچنین، در سال ۱۹۱۳، در افتتاحیه سینمای Marmorhaus در برلین، عطر Marguerite Carré از شرکت Bourjois به‌طور عمدی در سالن پخش شد(Albrecht, 2013; Martinez, 2013). تحقیقات نشان داده‌اند که عناصر بویایی می‌توانند رفتار انسان را تحت تأثیر قرار دهند؛ برای مثال، حضور رایحه مرکبات در فضا می‌تواند منجر به افزایش رفتار های تمیزکاری در افراد شود. این اثرات ممکن است از طریق فعال‌سازی مفاهیم مرتبط با پاکیزگی در ذهن افراد عمل کنند(Holland et al., 2005). علاوه بر این، استفاده از رایحه های مرتبط با آروماتراپی، مانند اسطوخودوس، می‌تواند به کاهش استرس، بهبود خواب و تسریع بهبود بیماری ها کمک کند(Spence, 2003). در نهایت، مفهوم "باغ های درمانی" که در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، نشان‌دهنده اهمیت استفاده از رایحه های طبیعی در فضا های معماری است. با افزایش آگاهی از تأثیرات بویایی در طراحی، معماران و طراحان شهری می‌توانند فضا هایی ایجاد کنند که تجربه حسی غنی‌تری را برای کاربران فراهم کنند.

با این حال، پالاسما به نظر می‌رسد به محدود ماندن در چارچوب این پنج حس سنتی رضایت نداده و در یکی از مقالات اولیه خود با عنوان «معماری هفت حس»، دیدگاه گسترده‌تری ارائه می‌دهد. او علاوه بر حواس پنج‌گانه، به نقش حس تعادل (ادراک موقعیت بدن در فضا) و حس حرکتی نیز توجه نشان می‌دهد. پالاسما بر این باور است که معماری باید تجربه‌ای چندحسی را برای کاربر فراهم آورد و به تعامل پویای بدن انسان با فضا اهمیت دهد. به عقیده او، معماری مدرن با تأکید بیش از حد بر جنبه های بصری، از درک جامع تجربه انسانی دور شده است. برای نمونه، سازه هایی مانند پل های شیشه‌ای معلق، حس تعادل و آگاهی جسمانی را در افراد فعال می‌کنند و تجربه‌ای فراتر از بعد صرفاً بصری به ارمغان می‌آورند. پالاسما با برجسته کردن اهمیت این حواس، به معماران پیشنهاد می‌کند که در فرآیند طراحی خود به تمامی ابعاد حسی انسان توجه داشته باشند تا تجربه‌ای غنی و معنادار خلق شود (Spence et al., 2020).

در این بخش، پس از تحلیل تأثیر هر یک از حواس بر طراحی معماری به‌صورت مجزا، به بررسی تعامل میان این حواس در ادراک محیط پرداخته می‌شود. «هدف از غوطه‌ور ساختن افراد در یک محیط، برانگیختن کامل گستره حواس است. هر تجربه معماری معنادار، تجربه‌ای چندحسی است. ویژگی های ماده، فضا و مقیاس از طریق چشم، گوش، بینی، پوست، زبان، ساختار اسکلتی و عضلات ادراک می‌شوند.» (Malnar & Vodvarka, 2004). مارک تریب در مقاله‌ای با عنوان «آیا منظر باید معنا داشته باشد؟» خاطرنشان می‌کند: «شاید اکنون زمان مناسبی باشد تا بار دیگر باغ را از منظر پیوند با حواس مورد بازنگری قرار دهیم.» این دیدگاه ها همگی بر اهمیت طراحی محیط هایی تأکید دارند که تجربه حسی جامع و چندبعدی را برای کاربران به ارمغان آورند.

طراحی چندحسی در معماری: فراخوانی تجربه‌ی کامل انسانی

درک معماری به‌عنوان تجربه‌ای چندحسی، مستلزم رویکردی است که در آن معمار همچون آهنگساز، ترکیب هماهنگ مؤلفه های حسی را برای خلق ریتم های عملکردی و زیبایی‌شناختی فضا هدایت می‌کند. معماری زمانی جان می‌گیرد که بدن انسان با فضا از طریق حرکت، دیدن، بوییدن، شنیدن، لمس کردن و حتی چشیدن در تعامل قرار گیرد. تنظیم دقیق این ویژگی های حسی به معمار اجازه می‌دهد تا تجربه زیسته‌ی ساکنان را شکل دهد و آن ها را درون ساختار های فضایی هدایت کند. در دهه های اخیر، یافته های علوم اعصاب شناختی نشان داده‌اند که ادراک انسان ماهیتی

اساساً چندحسی دارد؛ به‌گونه‌ای که دریافت های دیداری، شنیداری، بویایی و سایر حواس به‌طور پیوسته بر یکدیگر اثر می‌گذارند. ذهن انسان به‌صورت ناخودآگاه داده های حسی را ادغام می‌کند و این فرایند، بنیان مفهوم «ذهن چندحسی» را شکل می‌دهد که نقش کلیدی در تجربه و تفسیر فضا دارد(Talsma, 2015). با توجه به این تعاملات چندحسی، پرسشی که مطرح می‌شود این است که این آگاهی فزاینده از همه‌گیر بودن تعاملات چندحسی چه تأثیری بر حوزه طراحی معماری دارد؟ مشکل اینجاست که تاکنون تحقیقات کمی به بررسی چگونگی تعامل نشانه های چندحسی محیطی پرداخته‌اند. مطالعات گذشته اثرات محرک های خوشایند فردی مانند موسیقی، رنگ یا عطر را بر رفتار مصرف‌کننده بررسی کرده‌اند، اما چگونگی تعامل این محرک ها را مورد مطالعه قرار نداده‌اند (Mattila & Wirtz, 2001). در زمینه ادراک چندحسی معماری، باید توجه داشت که این موضوع به‌ندرت مورد توجه قرار می‌گیرد. همان‌طور که بنجامین (۱۹۶۸) اشاره می‌کند، معماری همواره نمونه‌ای از یک اثر هنری بوده است که دریافت آن در حالتی از حواس‌پرتی انجام می‌شود. پالاسما نیز بیان می‌کند که تجربه معماری تمام صدا های خارجی را خاموش می‌کند و توجه را به وجود خود فرد معطوف می‌سازد. این دیدگاه ها نشان می‌دهند که معماری چندحسی به‌ندرت در مرکز توجه و تجربه ما قرار دارد. بااین‌حال، تحقیقات نشان می‌دهند که نشانه های حسی محیطی حتی زمانی که به آن ها توجه نمی‌کنیم، می‌توانند بر ما تأثیر بگذارند. به‌عنوان‌مثال، مطالعه‌ای نشان داد که پخش موسیقی فرانسوی یا آلمانی در یک سوپرمارکت می‌تواند بر انتخاب های خرید مشتریان تأثیر بگذارد، به‌طوری‌که در هنگام پخش موسیقی فرانسوی، بیشتر محصولات خریداری‌شده فرانسوی بودند و بالعکس. نکته جالب این است که اکثر مشتریان پس از خرید، تأثیر موسیقی پس‌زمینه را انکار کردند. همچنین، مطالعات نشان داده‌اند که بو هایی که از آن‌ها آگاه نیستیم نیز می‌توانند بر ما تأثیر بگذارند. به‌طور مشابه، امواج فروصوتی که قابل شنیدن نیستند نیز ممکن است بدون آگاهی ما بر ما تأثیر بگذارند (Li et al., 2007). بنابراین، حتی اگر به‌طور آگاهانه به نشانه های حسی محیطی توجه نکنیم، آن ها می‌توانند بر ما تأثیر بگذارند. این یافته ها اهمیت در نظر گرفتن تعاملات چندحسی در طراحی معماری را برجسته می‌سازند.

ادغام چندحسی و تأثیر آن بر ارتقای تجربه کاربر

ادغام چندحسی فرآیندی عصبی است که طی آن داده های ورودی از حواس مختلف با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا تجربه‌ای ادراکی، یکپارچه و هماهنگ شکل گیرد؛ فرآیندی که نقش بنیادینی در درک محیط، تعاملات اجتماعی، تصمیم‌گیری و تجربه فضا ایفا می‌کند. در معماری، بهره‌گیری هدفمند از این سازوکار می‌تواند منجر به خلق فضا هایی شود که احساس تعلق، راحتی و درگیری عاطفی کاربران را افزایش دهد. هماهنگی میان مؤلفه هایی چون نور، صدا، بافت، دما و رایحه، بر حالات روانی، تمرکز و رفتار کاربران تأثیرگذار است. مطالعات معدودی به‌طور مستقیم به بررسی اثر هم‌زمان نشانه های محیطی پرداخته‌اند؛ یکی از نخستین پژوهش ها در بازاریابی حسی نشان داد که تطابق تحریک‌پذیری میان بو و موسیقی موجب افزایش لذت ادراکی، تعامل اجتماعی و تصمیم‌گیری آنی در کاربران می‌شود. با این حال، تحریک بیش‌ازحد حسی می‌تواند به بار اضافی ادراکی منجر شده و پیامدهایی چون استرس و نارضایتی را به همراه داشته باشد. ازاین‌رو، طراحی چندحسی باید با شناخت دقیق تعامل میان حواس، آستانه تحمل کاربر و اثرات شناختی–عاطفی ناشی از محرک های محیطی انجام گیرد تا تجربه فضایی نه‌تنها کارکردی و زیباشناسانه، بلکه انسانی و غنی باشد. (Mattila & Wirtz, 2001).

مطالعات تجربی مختلف نشان داده‌اند که محرک های چندحسی می‌توانند بر ادراک کاربران از امنیت، آسایش و کیفیت محیطی تأثیرگذار باشند. سایین و همکاران (۲۰۱۵) در یک مطالعه میدانی در پارکینگ زیرزمینی، دریافتند که پخش صدای پرندگان بیش از موسیقی کلاسیک باعث افزایش احساس امنیت در کاربران می‌شود. در مطالعه‌ای آزمایشگاهی، وا و کانگ (۲۰۱۹) با شبیه‌سازی یک محیط شهری، ترکیب سطوح مختلف صدا های طبیعی، مکالمه و ترافیک را با بو

های گل، قهوه و نان بررسی کردند. یافته ها نشان داد که افزایش شدت محرک های حسی می‌تواند گاه به بهبود ادراک آسایش منجر شود و گاه پاسخ های منفی ایجاد کند. به‌طور مشابه، پژوهش وینزن و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که نورپردازی گرم (زرد) در مقایسه با نور سرد (آبی) در فضای کابین شبیه‌سازی‌شده هواپیما، به‌طور معناداری باعث افزایش دمای ادراک‌شده و راحتی حرارتی خودگزارشی شرکت‌کنندگان می‌شود. (Candas & Dufour, 2005; Tsushima et al., 2020). همانطور که در شکل ۲ بطور خلاصه نقش حواس بر تجربه کاربر از فضا را بیان می‌کند، نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که ادراک و پاسخ ما به محیط های چندحسی بدون شک تحت تأثیر ترکیب نشانه های محیطی در حالت های حسی مختلف قرار دارد. این نشانه ها مانند موسیقی، بو ها و محرک های بصری با هم ترکیب می‌شوند تا بر میزان تحریک یا خوشایندی یک محیط یا محرک تأثیر بگذارند.

همخوانی چندحسی

در کتاب «فضا ها سخن می‌گویند، آیا گوش می‌دهید؟»، بلسر و سالتر به اهمیت همخوانی دیداری-شنیداری در طراحی معماری اشاره می‌کنند. آن ها بیان می‌کنند که معماری شنیداری با زیبایی، زیبایی‌شناسی و نمادگرایی خاص خود، مشابه معماری بصری است و معانی دیداری و شنیداری اغلب با یکدیگر همسو شده و یکدیگر را تقویت می‌کنند. به عنوان مثال، وسعت بصری یک کلیسا از طریق چشم ها و طنین فراگیر آن از طریق گوش ها منتقل می‌شود (Blesser & Salter, 2007). با این حال، آن ها به ناهماهنگی هایی که گاهی اوقات تجربه می‌شود نیز توجه می‌کنند. برای مثال، در نظر بگیرید که در یک رستوران گران‌قیمت با دکوراسیونی که حس آرامش و ظرافت را القا می‌کند، اما صدای پژواک و شلوغی آن باعث استرس، اضطراب و تنش روانی می‌شود و امکان تبادل اجتماعی آسان را تضعیف می‌کند. در این حالت، ویژگی های دیداری و شنیداری پاسخ های متضادی ایجاد می‌کنند(Reber, 2012). صرف‌نظر از اینکه نشانه های حسی محیطی/اتمسفری یکپارچه هستند یا خیر، یک اصل کلی در واکنش ما به ترکیب های چندحسی این است که ترکیب های محرک هایی که «همخوان» هستند، معمولاً به‌صورت روان‌تر پردازش شده و بنابراین بیشتر مورد پسند قرار می‌گیرند، در حالی که ترکیب های «ناهمخوان» پردازش دشوارتر و پرزحمت‌تری دارند. به عنوان مثال، در مطالعه‌ای، ناهماهنگی حسی بین موسیقی آرام با تمپوی کند و بوی مرکبات تحریک‌کننده به‌عنوان توضیحی برای کاهش خرید های ناگهانی در یک مرکز خرید مطرح شد. همخوانی می‌تواند در سطوح مختلف تعریف شود. برای مثال، نشانه‌های حسی ممکن است از نظر پتانسیل تحریک/آرامش با یکدیگر همخوان یا ناهمخوان باشند. ماهوش، درباره استفاده از نشانه های همخوان برای انتقال حس خنکی صحبت می‌کند و به باغ های ایرانی اشاره می‌کند که با الگوهای نور و سایه، استخرهای منعکس‌کننده، فواره‌های جوشان، عطر گل‌ها و میوه‌ها و نسیم‌های ملایم خنک، تجربه‌های حسی متنوعی ارائه می‌دهند که همگی حس خنکی را تقویت می‌کنند. همچنین، ورودی‌های حسی ممکن است از نظر سبک هنری با یکدیگر همخوان یا ناهمخوان باشند. در مطالعه‌ای توسط سیفس و آریلی (۲۰۱۵)، شرکت‌کنندگان به ارزیابی سبک ساختمان‌ها در یکی از دو سبک معماری باروک یا مدرن پرداختند. نتایج نشان داد که ساختمان‌ها زمانی که با موسیقی همخوان (مثلاً معماری باروک با موسیقی باروک) مشاهده می‌شوند، به‌عنوان متعادل‌تر، منسجم‌تر و تا حدی کامل‌تر ارزیابی می‌شوند. طراحی آزمایش‌ها ممکن است باعث شود شرکت‌کنندگان به نشانه‌های محیطی و اتمسفری، و احتمالاً به همخوانی آن‌ها، توجه بیشتری کنند، توجهی که ممکن است در شرایط عادی کمتر باشد. این امر می‌تواند به کاهش اعتبار بوم‌شناختی نتایج منجر شود. یکی از نمونه‌های ناهماهنگی حسی در طراحی، به علاقه‌مندی فزاینده به طراحی بیوفیلیک مرتبط است. پالاسما (۱۹۹۶) بیان می‌کند که پیاده‌روی در جنگل به دلیل تعامل مداوم حواس مختلف، نشاط‌آور و شفابخش است، چشمان با بدن و دیگر حواس همکاری می‌کنند و این تعامل مداوم، حس واقعیت را تقویت می‌کند. معماری به‌عنوان امتداد طبیعت در قلمرو ساخته‌شده توسط انسان عمل می‌کند.

بسیاری از طراحان به دنبال بهره‌گیری از عناصر طبیعی در فضاهای داخلی برای بهبود خلق‌وخو و کمک به آرامش ساکنان هستند. با این حال با توجه به نقش مهم همخوانی در ادراک چندحسی اشیاء و رویدادها، تحقیقات سیستماتیک کمی در مورد اهمیت همخوانی در نشانه‌های محیطی چندحسی وجود دارد. با وجود توجه روزافزون طراحان به تلفیق عناصر طبیعی و بیوفیلیک، هنوز پژوهش‌های نظام‌مندی درباره نقش همخوانی در ادراک چندحسی محیطی انجام نشده است. از دیدگاه فرهنگ‌محور، تجربه حسی همواره متأثر از زمینه‌های اجتماعی و فرهنگی است و نمی‌توان آن را صرفاً پدیده‌ای زیستی تلقی کرد(Howes, 2022).

تطابق‌های بین‌حسی در طراحی معماری: تجربه سینستتیک فضا

در طراحی معماری، «تطابق‌های بین‌حسی» به ارتباطات طبیعی و خودبه‌خودی بین حواس مختلف اشاره دارد؛ به‌عنوان مثال، ارتباط بین روشنایی و ارتفاع، یا رنگ و دما. این تطابق‌ها می‌توانند به‌طور قابل‌توجهی بر ادراک ما از فضا تأثیر بگذارند و درک ما از محیط‌های ساخته‌شده را شکل دهند. در سال‌های اخیر، تمرکز بر طراحی سینستتیک (هم‌حسی) افزایش یافته است، اما این رویکرد نیاز به بازنگری در چارچوب تطابق‌های بین‌حسی و یکپارچگی چندحسی دارد تا بتوان از تعاملات و هم‌افزایی‌های چندحسی که در تحقیقات اخیر کشف شده‌اند، بهره‌برداری کامل کرد. با درک و به‌کارگیری این تطابق‌ها، معماران می‌توانند فضاهایی طراحی کنند که تجربه چندحسی هماهنگ‌تری را ارائه دهند. به‌عنوان مثال، استفاده از مواد و رنگ‌هایی که بافت و دمای آن‌ها با یکدیگر همخوانی دارند، می‌تواند به ایجاد محیط‌هایی کمک کند که احساس راحتی و آشنایی را در کاربران تقویت کند. چنین رویکردی می‌تواند به توسعه ساختمان‌ها و فضاهای شهری منجر شود که به‌جای ایجاد موانع، رشد اجتماعی، شناختی و عاطفی ما را تقویت می‌کنند. پاویون فیلیپس، طراحی‌شده توسط لو کوربوزیه برای نمایشگاه جهانی بروکسل در سال ۱۹۵۸، تلاشی برای ارائه تجربه‌ای چندحسی یا ایجاد اتمسفری از طریق «سینستزی تحمیلی» بوده است. محیط داخلی این پاویون، عمدتاً توسط لوکوربوزیه و یانیس زناکیس طراحی شده بود و شامل نورهای رنگی، پروجکشن‌ها و یک منظره صوتی تکرارشونده بود که به حرکت افراد در فضا واکنش نشان می‌داد(Muecke & Zach, 2007) . لوکوربوزیه بیشتر بر جنبه‌های بصری «شعر الکترونیک»، نمایشی چندرسانه‌ای که در داخل پاویون پخش می‌شد، تمرکز داشت، درحالی‌که زناکیس[۸] «Concret PH»، را ایجاد کرد؛ منظره صوتی که از طریق ۳۰۰ بلندگو پخش می‌شد. بااین‌حال، مشخص نیست که چه میزان ارتباط بین اجزای شنیداری و بصری این ارائه چندرسانه‌ای وجود داشته است. زناکیس اظهار داشت: «ما قادر به صحبت به دو زبان به‌صورت هم‌زمان هستیم، یکی خطاب به چشم‌ها و دیگری به گوش‌ها». گومز اهمیت سینستزی را در معماری تأکید می‌کند، اما تعریف دقیقی از این اصطلاح ارائه نمی‌دهد. او به‌طور گسترده‌ای از فلسفه پدیدارشناسی ادراک مرلوپونتی بهره می‌برد که بیان می‌کند: «حواس بدون نیاز به مترجم یکدیگر را ترجمه می‌کنند و بدون واسطه هیچ ایده‌ای متقابلاً قابل‌فهم هستند.» این توصیف بیشتر به پدیده «مطابقت‌های بین‌حسی» شباهت دارد تا به تعریف معاصر سینستزی (Deroy & Spence, 2013).

صحبت از طراحی سینستتیک[۹]ممکن است نادرست باشد؛ چرا که هدف این رویکرد، القای تجربه‌ی سینستزی واقعی نیست، بلکه استفاده از ارتباطات غیرمنتظره و معنادار میان حواس مختلف در فرآیند طراحی است. این ارتباطات که به‌عنوان مطابقت‌های بین‌حسی شناخته می‌شوند، به ما اجازه می‌دهند تا تصمیمات طراحی را بر پایه‌ی تداعی‌های حسی طبیعی و ادراکات مشترک میان حواس اتخاذ کنیم. به‌عنوان نمونه، تداعی صداهای زیر با اشیای کوچک، سبک و پرتحرک نمونه‌ای از چنین مطابقت‌هایی است که ناخودآگاه بر ادراک ما از محیط تأثیر می‌گذارد. اگرچه این گونه مطابقت‌ها گاهی با سینستزی اشتباه گرفته می‌شوند، اما در حقیقت ماهیتی متفاوت دارند. سینستزی یک پدیده‌ی

عصبی نادر است که در آن تحریک یک حس به‌طور خودکار و غیرارادی موجب تجربه‌ی یک حس دیگر می‌شود؛ اما در مقابل، مطابقت‌های بین‌حسی پدیده‌هایی عمومی‌تر و مبتنی بر تداعی‌های فرهنگی، تجربیات حسی مشترک و ساختارهای شناختی انسان هستند. کاربرد آگاهانه یا ناآگاهانه‌ی مطابقت‌های بین‌حسی در طراحی معماری و داخلی به‌ویژه در ایجاد فضاهای چندحسی، نقش مهمی در شکل‌گیری تجربه کاربر ایفا می‌کند. نمونه‌های رایج این پدیده شامل ارتباط میان رنگ و دما (مانند تداعی رنگ‌های گرم با گرما) و رابطه‌ی روشنایی با ادراک ارتفاع (مانند درک سقف بلند به‌عنوان فضای روشن‌تر) هستند. همچنین، همخوانی‌های پیچیده‌تری همچون پیوند رنگ و طعم (مثلاً قرمز با شیرینی، سبز با ترشی) یا صدای زیر و بم با طعم‌های مختلف نیز در فضاهایی چون رستوران‌ها، نمایشگاه‌ها و مراکز درمانی به‌کار رفته‌اند تا تجربه‌ای ادراکی عمیق‌تر ایجاد کنند. پذیرش این مطابقت‌ها به فهمی جامع‌تر از تعامل نشانه‌های حسی در ادراک فضا منجر می‌شود و طراحی را از سطح عملکردی صرف به حوزه‌ای میان‌حسی و یکپارچه ارتقاء می‌دهد. با این حال، پرسشی کلیدی برای پژوهش‌های آینده آن است که آیا برخی از این همخوانی‌های حسی بر دیگران اولویت دارند، به‌ویژه زمانی که هم‌زمان در فضا به کار گرفته می‌شوند. پاسخ به این پرسش می‌تواند از بروز اضافه‌بار حسی جلوگیری کرده و بهره‌گیری هدفمندتر از ظرفیت‌های چندحسی را برای طراحان امکان‌پذیر سازد.

روش‌شناسی

این پژوهش از یک رویکرد تجربی با طراحی آزمایشگاهی استفاده می‌کند تا تأثیر هماهنگی بین‌حسی میان نورپردازی و آکوستیک را بر احساس آسایش و ادراک فضایی کاربران بررسی کند. هدف این مطالعه، مقایسه پاسخ‌های شناختی-عاطفی افراد در دو شرایط حسی متضاد (هماهنگ و ناهماهنگ) است تا فرضیه مطرح‌شده مورد آزمون واقع شود.

شرکت‌کنندگان

تعداد ۴۰ نفر (۲۰ زن و ۲۰ مرد) با میانگین سنی ۲۵ تا ۳۵ سال به‌صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند. شرکت‌کنندگان از میان دانشجویان و کارکنان یک دانشگاه انتخاب شدند و هیچ‌گونه سابقه اختلالات حسی (مانند کم‌بینایی یا کم‌شنوایی) نداشتند. انتخاب تصادفی انجام شد تا از سوگیری در نتایج جلوگیری شود.

ابزار و مواد

برای ایجاد شرایط آزمایش، یک اتاق کنترل‌شده با ابعاد ۶×۴ متر طراحی شد که قابلیت تنظیم نورپردازی و آکوستیک را داشت. ابزارهای مورد استفاده شامل موارد زیر بودند:

۱. نورپردازی: دو نوع نورپردازی استفاده شد: الف) نور گرم (دمای رنگ ۲۷۰۰ کلوین، مشابه نور زرد لامپ‌های رشته‌ای)؛ ب) نور سرد (دمای رنگ ۶۵۰۰ کلوین، مشابه نور روز). شدت نور در هر دو حالت روی ۳۰۰ لوکس تنظیم شد.

۲. آکوستیک: دو نوع منظره صوتی پخش شد: الف) صدای طبیعت (ترکیبی از صدای آب جاری و آواز پرندگان با شدت ۵۰ دسی‌بل)؛ ب) صدای ترافیک شهری (شامل بوق و حرکت خودروها با شدت ۵۰ دسی‌بل). صداها از طریق بلندگوهای استریو با کیفیت بالا ارائه شدند.

۳. ابزار سنجش: برای سنجش احساس آسایش و ادراک فضایی، یه پرسشنامه استاندارد (جدول ۱) با مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای (۱= کاملا مخالف، ۵= کاملا موافق) شامل ۶ سؤال استفاده شد: ۱) «میزان آرامش‌بخش بودن فضا» ۲) «ابعاد فضا» ۳) «میزان احساس امنیت» ۴) «کیفیت نورپردازی فضا » ۵) «رضایتمندی از صدای محیط» ۶) «کیفیت ترکیب نور و صدا». جزئیات پاسخ‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. ضربان قلب هم با پالس‌اکسیمتر به‌عنوان شاخص استرس سنجیده شد.

۴. روش اجرا

آزمایش در دو مرحله انجام شد: الف- شرایط هماهنگ :شرکت‌کنندگان به‌مدت ۱۰ دقیقه در معرض ترکیب نور گرم و صدای طبیعت قرار گرفتند. ب- شرایط ناهماهنگ :پس از یک وقفه ۵ دقیقه‌ای، همان شرکت‌کنندگان به‌مدت ۱۰ دقیقه در معرض ترکیب نور سرد و صدای ترافیک قرار گرفتند .برای کنترل اثرات ترتیب قرارگیری در شرایط، نیمی از شرکت‌کنندگان ابتدا در شرایط هماهنگ و نیمی دیگر ابتدا در شرایط ناهماهنگ قرار گرفتند (طراحی متقاطع). دمای اتاق در هر دو حالت روی ۲۲ درجه سانتی‌گراد ثابت نگه داشته شد تا متغیرهای محیطی دیگر کنترل شوند. پس از هر مرحله، شرکت‌کنندگان پرسشنامه را تکمیل کردند و ضربان قلب آن‌ها ثبت شد.

جدول ۱: نمونه پرسشنامه به کار برده شده در آزمایش تجربی

شماره	سؤال	کاملاً مخالف	تا حدی مخالف	خنثی	تا حدی موافق	کاملاً موافق
۱	این فضا برای من آرامش‌بخش بود.					
۲	این فضا را بزرگ‌تر از آنچه هست احساس کردم.					
۳	در این فضا احساس امنیت داشتم.					
۴	نور این فضا برایم دلپذیر بود.					
۵	صدای این فضا برایم خوشایند بود.					
۶	ترکیب نور و صدا در این فضا هماهنگ بود.					

تحلیل داده‌ها

داده های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS تحلیل شدند. برای مقایسه احساس آسایش و ادراک فضایی در دو شرایط، از آزمون تی جفتی (Paired t-test) استفاده شد. همچنین، تغییرات ضربان قلب به‌عنوان معیاری عینی با همین روش تحلیل شد. سطح معناداری آماری ۰,۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

نتایج این مطالعه تأثیر هماهنگی بین‌حسی رو در دو شرایط نشان داد. پرسشنامه ۶ سؤالی در هر شرایط تکمیل شد و پاسخ ها با آزمون تی جفتی تحلیل شدند. شرایط هماهنگ (نور گرم + صدای طبیعت) به‌طور معناداری آسایش بیشتری داشت (۰/۶ ± ۴/۱ در مقابل ۰/۸ ± ۲/۷) و $T(۳۹)=۴/۸۲، P<۰/۰۰۱$، ادراک ابعاد فضا بزرگ‌تر بود (۰ ± ۳/۲۵ در مقابل ۰ ± ۱/۵) که معادل ٪۶۵ در مقابل ٪۳۰ اولیه است. امنیت بالاتر گزارش شد (۰/۷ ± ۴/۰ در مقابل ۰/۹ ± ۲/۹)، $T(۳۹)=۳/۹۵، P<۰/۰۰۱$.

نورپردازی در شرایط هماهنگ خوشایندتر بود (۰/۵ ± ۴/۲ در مقابل ۰/۷ ± ۲/۶)، $T(۳۹)=۵/۱۲، P<۰/۰۰۱$، صدا دلپذیرتر ارزیابی شد (۰/۶ ± ۴/۳ در مقابل ۰/۸ ± ۲/۵)، $T(۳۹)=۵/۳۸، P<۰/۰۰۱$ و حس راحتی هم بیشتر بود (۰/۶ ± ۴/۱ در مقابل ۰/۷ ± ۲/۸) $T(۳۹)=۴/۶۵، P<۰/۰۰۱$. ضربان قلب در شرایط هماهنگ کمتر بود (۵/۲ ± ۷۲ در مقابل ۶/۱ ± ۷۸) $T(۳۹)=۳/۱۲، P=۰/۰۰۳$، که کاهش استرس را تأیید می‌کند. تحلیل جنسیتی تفاوت معناداری نشان نداد$P >۰/۰۵$. نتایج این مطالعه تأثیر هماهنگی بین‌حسی میان نورپردازی و آکوستیک را بر احساس آسایش و ادراک فضایی کاربران در دو شرایط آزمایش‌شده (هماهنگ و ناهماهنگ) نشان داد. تحلیل داده ها در دو سطح ذهنی (پاسخ های پرسشنامه) و عینی (تغییرات ضربان قلب) انجام شد.

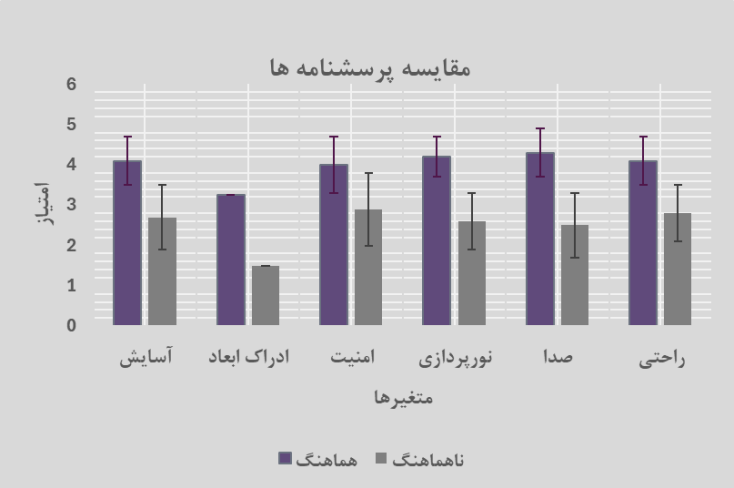
جدول ۲: پاسخ داوطلبین به پرسشنامه

شماره سؤال	سؤال	میانگین (هماهنگ)	میانگین (ناهماهنگ)
۱	این فضا چقدر آرامش‌بخش است؟	۴/۱ ± ۰,۶	۲/۷ ± ۰,۸
۲	ابعاد فضا چگونه درک می‌شود؟ (بزرگ‌تر)*	٪۶۵	٪۳۰
۳	چقدر احساس امنیت دارید؟	۴/۰ ± ۰/۷	۲/۹ ± ۰/۹

۴	نورپردازی چقدر خوشاینده؟	۴/۲ ± ۰/۵	۲/۶ ± ۰/۷
۵	صدا چقدر دلپذیره؟	۴/۳ ± ۰/۶	۲/۵ ± ۰/۸
۶	چقدر احساس راحتی می‌کنید؟	۴/۱ ± ۰/۶	۲/۸ ± ۰/۷

پاسخ های ذهنی (پرسشنامه)

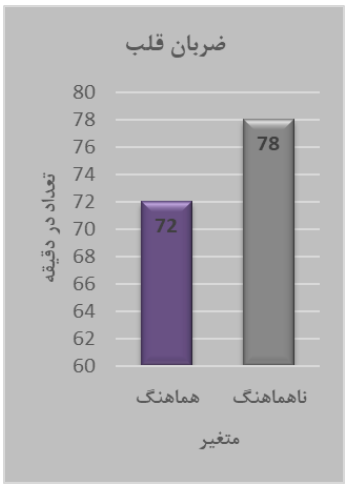
نتایج آزمون تی جفتی نشان داد که میانگین امتیاز احساس آسایش در شرایط هماهنگ (نور گرم+ صدای طبیعت) به‌طور معناداری بالاتر از شرایط ناهماهنگ (نور سرد+ صدای ترافیک) بود ($t(۳۹)=۴/۸۲، p<۰/۰۰۱$). به‌طور خاص، میانگین امتیاز آسایش در شرایط هماهنگ ۴,۱ (انحراف معیار = ۰,۶) و در شرایط ناهماهنگ ۲,۷ (انحراف معیار = ۰,۸) گزارش شد. در مورد ادراک ابعاد فضا، ۶۵ درصد از شرکت‌کنندگان در شرایط هماهنگ فضا را «بزرگ‌تر» ارزیابی کردند، در حالی که در شرایط ناهماهنگ تنها ۳۰ درصد چنین احساسی داشتند. همچنین، احساس امنیت در شرایط هماهنگ (میانگین = ۴,۰, انحراف معیار = ۰,۷) به‌طور معناداری بالاتر از شرایط ناهماهنگ (میانگین = ۲,۹, انحراف معیار = ۰,۹) بود ($t(۳۹)=۳/۹۵، p<۰/۰۰۱$). این یافته ها حاکی از آن است که هماهنگی بین‌حسی می‌تواند تجربه مثبت‌تری از فضا ایجاد کند. (شکل۳)



شکل۳ : مقایسه میانگین امتیازات متغیر های آسایش، ادراک ابعاد، امنیت، نورپردازی، صدا و راحتی در دو گروه هماهنگ و ناهماهنگ (میله ها نشان‌دهنده انحراف معیار هستند).

پاسخ های عینی (ضربان قلب)

اندازه‌گیری ضربان قلب به‌عنوان شاخصی از سطح استرس نشان داد که میانگین ضربان قلب در شرایط هماهنگ (۷۲ ضربه در دقیقه، انحراف معیار = ۵,۲) به‌طور معناداری پایین‌تر از شرایط ناهماهنگ (۷۸ ضربه در دقیقه، انحراف معیار = ۶,۱)، ($T(۳۹)=۳/۱۲، P=۰/۰۰۳$) بود (شکل ۴). این تفاوت نشان‌دهنده کاهش سطح استرس در شرایطی است که نور و صدا با یکدیگر همخوانی دارند. همچنین، تغییرات ضربان قلب در طول ۱۰ دقیقه حضور در هر شرایط بررسی شد؛ در شرایط هماهنگ، ضربان قلب پس از ۵ دقیقه به‌طور متوسط ۳ ضربه کاهش یافت، در حالی که در شرایط ناهماهنگ افزایشی جزئی (۲ ضربه) مشاهده شد. برای بررسی تأثیر جنسیت، داده ها به‌طور جداگانه برای مردان و زنان تحلیل شدند. نتایج نشان داد که زنان در شرایط هماهنگ احساس آسایش بیشتری (میانگین = ۴,۳) نسبت به مردان (میانگین = ۳,۹) گزارش کردند. اما این تفاوت از نظر آماری معنادار نبو($P=۰/۱۲$). همچنین، هیچ تفاوت قابل‌توجهی در ضربان قلب بین دو جنس مشاهده نشد. این یافته ها حاکی از آن است که تأثیر هماهنگی بین‌حسی احتمالاً مستقل از جنسیت است، هرچند مطالعات با نمونه بزرگ‌تر می‌توانند این موضوع را دقیق‌تر بررسی کنند.



شکل ۴: مقایسه تعداد ضربان قلب در دو گروه هماهنگ و ناهماهنگ

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که هماهنگی بین‌حسی میان نورپردازی و آکوستیک به‌طور معناداری بر احساس آسایش و ادراک فضایی کاربران تأثیر مثبت دارد، که با فرضیه اولیه پژوهش هم‌راستاست. میانگین بالاتر آسایش (۴,۱ در مقابل ۲,۷) و کاهش ضربان قلب (۷۲ در مقابل ۷۸ ضربه در دقیقه) در شرایط هماهنگ (نور گرم + صدای طبیعت) نسبت به شرایط ناهماهنگ (نور سرد + صدای ترافیک)، تأیید می‌کند که تطابق بین‌حسی می‌تواند تجربه فضایی را بهبود ببخشد. این یافته ها با پژوهش های پیشین، مانند مطالعات Spence که نشان داد ترکیب های حسی هماهنگ واکنش های عاطفی مثبت‌تری ایجاد می‌کنند، هم‌خوانی دارد. همچنین، ادراک بزرگ‌تر فضا در شرایط هماهنگ (۶۵٪ در مقابل ۳۰٪) با ایده Pallasmaa (1994) مبنی بر تأثیر حواس غیربصری بر درک فضایی سازگاراست. این نتایج حاکی از آن است که طراحی معماری، با توجه به تعاملات بین‌حسی، می‌تواند فراتر از جنبه های بصری عمل کند و به ارتقای کیفیت زندگی کاربران کمک کند. با این حال، این مطالعه محدود به یک نمونه کوچک (۴۰ نفر) و شرایط آزمایشگاهی بود و تأثیر تفاوت های فرهنگی یا متغیر های محیطی دیگر (مثل دما یا بافت) بررسی نشد. در ادامه، این یافته ها در چارچوب تحلیل نقش هر یک از حواس و رویکرد های طراحی چندحسی بررسی می‌شوند تا کاربرد عملی آن ها در معماری روشن‌تر شود. این یافته ها را می‌توان در چارچوب نظری گسترده‌تری قرار داد که به بررسی تأثیر هم‌زمان حواس مختلف بر ادراک فضا می‌پردازد (شکل ۵). همان‌طور که در این الگو دیده می‌شود، هم‌راستایی میان نشانه های دیداری، شنیداری و محیطی نقش کلیدی در تقویت تجربه فضایی دارد.

شکل ۵: معماری چندحسی در ادراک فضا

نتیجه‌گیری

چه می‌شود اگر طراحی معماری را فراتر از تسلط بصری تعریف کنیم و تمامی حواس را به‌عنوان عناصری هم‌ارز در شکل‌دهی به تجربه‌ی فضایی به‌کار بگیریم؟ این پژوهش با آزمودن تأثیر هماهنگی بین‌حسی میان نورپردازی و آکوستیک، شواهدی تجربی ارائه می‌دهد که این رویکرد می‌تواند تجربه کاربران را دگرگون کند. نتایج آزمایش نشان داد که ترکیب نور گرم (۲۷۰۰ کلوین) و صدای طبیعت (۵۰ دسی‌بل) در مقایسه با نور سرد (۶۵۰۰ کلوین) و صدای ترافیک (۵۰ دسی‌بل)، احساس آسایش را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد (میانگین ۴/۱ در مقابل ۲/۷، $P < ۰۰۱/$) و سطح استرس را کاهش می‌دهد (ضربان قلب ۷۲ در مقابل ۷۸ ضربه در دقیقه $P = ۰۰۳/$) همچنین، ۶۵٪ از شرکت‌کنندگان در شرایط هماهنگ، فضا را بزرگ‌تر درک کردند. در حالی که این میزان در شرایط ناهماهنگ به ۳۰٪ کاهش یافت. این یافته ها نشان می‌دهند که معماری می‌تواند از یک کالبد صرفاً بصری به تجربه‌ای چندبعدی و زنده تبدیل شود که تمامی ابعاد حسی انسان را درگیر می‌کند و حس حضور و تعلق را تقویت می‌نماید. در چنین پارادایمی، احساس نه به‌عنوان عنصری ثانویه، بلکه به‌عنوان بُعدی هم‌وزن با شناخت، فضا هایی خلق می‌کند که عواطف را برانگیزند، خاطرات را زنده کنند و پیوندی عمیق میان انسان و محیط برقرار سازند. برای مثال، بافت مواد می‌تواند حس لامسه را غنی کند، آکوستیک به بخشی جدایی‌ناپذیر از هویت فضا بدل شود و رایحه های طبیعی از طریق مصالح یا عناصر محیطی، تأثیرات عاطفی عمیقی بر کاربران بگذارند. با این حال، تسلط دیرینه حس بینایی بر ادراک انسانی همچنان چالشی اساسی است. دیوید مایکل لوین با نقد این هژمونی، بر ضرورت بازنگری آسیب‌شناسی روانی-اجتماعی آن تأکید می‌کند و به‌طور ضمنی نیاز به رویکردی چندحسی را در طراحی محیط های ساخته‌شده یادآور می‌شود. پژوهش های علوم اعصاب، مانند مطالعات استاین و مردیت در «ادغام حواس»، تأیید می‌کنند که تلفیق ورودی های حسی نه‌تنها ادراک هر حس را به‌صورت جداگانه تغییر می‌دهد، بلکه در تعامل با یکدیگر، تجربه‌ای یکپارچه و غنی‌تر می‌سازد؛ نتایجی که با افزایش آسایش و کاهش استرس در شرایط هماهنگ این مطالعه هم‌راستاست.

با این وجود، ترجمه این بینش ها به عمل طراحی با موانعی روبه‌روست. جوی مونیس مالنار در نقد خود به نمایشگاه دوسالانه معماری شیکاگو ۲۰۱۵ اشاره می‌کند که تحقیقات چندحسی هنوز تأثیر ملموسی بر فرآیند طراحی معماران نگذاشته‌اند، و علوم اعصاب نیز نتوانسته‌اند به‌طور کامل ابزارهای عملی برای پیوند مغز و محیط فیزیکی ارائه دهند. این شکاف میان دانش نظری و کاربرد عملی، پرسشی اساسی را پیش می‌کشد: چگونه می‌توان طراحی معماری را بازتعریف کرد تا ذهن چندحسی را به‌گونه‌ای بهینه تحریک کند؟ شواهد فزاینده‌ای از تغییر رویکرد برخی معماران به سمت طراحی چندحسی دیده می‌شود؛ برای نمونه، تبلیغ پروژه مسکونی در بارسلونا که «زندگی حسی» را وعده می‌دهد، نشان‌دهنده آگاهی روبه‌رشد از ظرفیت های این رویکرد است که فراتر از جذابیت بصری، به درگیری فعالانه حواس مختلف توجه دارد. نتایج این پژوهش نیز این روند را تقویت می‌کند و پیشنهاد می‌دهد که با افزایش شناخت از ادراک چندحسی، متخصصان طراحی باید این دانش را در عمل ادغام کنند. این رویکرد می‌تواند از طریق انتخاب مواد با بافت های متنوع برای تحریک لامسه، بهره‌گیری آگاهانه از رایحه ها برای خلق فضا هایی آرامش‌بخش یا پویا، و تنظیم آکوستیک برای تقویت هویت صوتی فضا، تجربه کاربران را از نظر ادراکی و عاطفی غنی‌تر سازد. با این حال، چالش اصلی در انتقال این یافته ها از پژوهش به عمل نهفته است. بسیاری از معماران هنوز به‌طور کامل از پتانسیل های طراحی چندحسی بهره نبرده‌اند و طراحی های معاصر اغلب بر تجربه بصری متکی باقی مانده‌اند. غلبه بر این چالش نیازمند آگاهی بیشتر، آموزش، و همکاری میان معماران، محققان علوم شناختی، و دیگر ذینفعان است تا با استفاده از دانش ادراک انسانی، محیط هایی خلق شوند که انسانی‌تر و تجربه‌محورتر باشند. در نهایت، ادغام رویکرد چندحسی در طراحی معماری، که با نتایج تجربی این مطالعه (مانند بهبود آسایش و ادراک فضایی در شرایط هماهنگ) پشتیبانی می‌شود، نه‌تنها کیفیت زندگی کاربران را ارتقا می‌دهد، بلکه فضا هایی کارآمدتر و زیبایی‌شناختی غنی‌تر به ارمغان می‌آورد. این تحول، معماری را از هنری صرفاً بصری به بستری برای تجربه جامع انسانی تبدیل می‌کند که تمامی حواس را به رسمیت می‌شناسد و آن ها را در مرکز فرآیند طراحی قرار می‌دهد.

اعلام عدم تعارض منافع

"نویسندگان اعلام میدارند که در انجام این پژوهش هیچگونه تعارض منافع برای ایشان وجود نداشته است"

مشارکت نویسندگان

کلیه مراحل تحقیق توسط نویسندگان انجام شده است.

پی‌نوشت

[1] Multisensory Interactions
[2] Spatial Perception
[3] Sick Building Syndrome
[4] Synesthetic Design
[5] Cognitive Sciences
[6] oculocentric
[7] Crossmodal Correspondences
[۸] قطعه‌ای از موسیقی کانکریت است که در سال ۱۹۵۸ توسط آهنگساز یونانی-فرانسوی، یانیس زناکیس، برای پاویون فیلیپس در نمایشگاه جهانی بروکسل ساخته شد. زناکیس در این قطعه از صدای زغال در حال سوختن به‌عنوان منبع صوتی استفاده کرده و با تکنیک‌هایی مانند برش، تغییر سرعت نوار و میکس، بافتی دانه‌دار ایجاد کرده است. این اثر به‌صورت شهودی و بدون استفاده از فرآیندهای ریاضی ساخته شد.
[9] Synesthetic Design

منابع

- Albrecht, L. (2013). Barclays Center’s “signature scent” tickles noses, curiosity. Retrieved March, 1, 2017 .
- Baird, J. C., Cassidy, B., & Kurr, J. (1978). Room preference as a function of architectural features and user activities. Journal of Applied Psychology, 63(6), 719 .

- Bille, M., & Sørensen, T. F. (2018). Atmospheric architecture: Elements, processes and practices. In Senses and sensation: Critical and primary sources (pp. 137-154). Bloomsbury Academic .
Blesser, B., & Salter, L.-R. (2007). Spaces speak, are you listening. Experiencing aural architecture, 232 .
- Bruno, N., & Pavani, F. (2018). Perception: A multisensory perspective. Oxford university press .
- Candas, V., & Dufour, A. (2005). Thermal comfort: multisensory interactions? Journal of physiological anthropology and applied human science, 24(1), 33-36 .
- Carroll, M. (1967). Paley Park: A corner of quiet delights amid city's bustle; 53rd St. haven has something for everyone. The New York Times September 20th. https://www. nytimes. com/1967/09/۲۰/archives/paley-park-a-corner-of-quietdelights-amid-citys-bustle-53d-st. html .
- Clynes, T. (2012). A restaurant with adjustable acoustics. Popular Science, 2012-2008 .
- Cox, D. (2017). The science of SAD: Understanding the causes of 'winter depression . The Guardian October 30th. https://www. theguardian. com/lifeandstyle/2017/oct/30/sad-winter-depression-seasonal-affective-disorder .
- Dazkir, S. S., & Read, M. A. (2012). Furniture forms and their influence on our emotional responses toward interior environments. Environment and Behavior, 44(5), 722-732 .
- Deroy, O., & Spence, C. (2013). Why we are not all synesthetes (not even weakly so). Psychonomic bulletin & review, 20, 643-664 .
- Dunn, N. (2020). Shadowplay-Liberation and Exhilaration in Cities at Night. In Sensory Arts and Design (pp. 31-48). Routledge .
- Eberhard, J. P. (2007). Architecture and the brain: A new knowledge base from neuroscience. Greenway Communications/Östberg .
- Fodor, J. A. (1983). The modularity of mind. MIT press .
- Haverkamp, M. (2012). Synesthetic design: Handbook for a multi-sensory approach. Walter de Gruyter .
- Heschong, L. (1979). Thermal delight in architecture. MIT press .
- Higuera-Trujillo, J. L., Llinares, C., & Macagno, E. (2021). The cognitive-emotional design and study of architectural space: A scoping review of neuroarchitecture and its precursor approaches. Sensors, 21(6), 2193 .
- Holland, R. W., Hendriks, M., & Aarts, H. (2005). Smells like clean spirit: Nonconscious effects of scent on cognition and behavior. Psychological science, 16(9), 689-693 .
- Hong, J.-Y., & Chong, K. H. (2023). Designing public soundscapes through social architecture and soundscape approaches: Reflective review of architectural design studio. Sustainability, 15(16), 12399 .
- Howes, D. (2022). The sensory studies manifesto: Tracking the sensorial revolution in the arts and human sciences. University of Toronto Press .
- Hutmacher, F. (2019a). Why Is There So Much More Research on Vision Than on Any Other Sensory Modality? . Frontiers in Psychology. https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02246
- Hutmacher, F. (2019b). Why is there so much more research on vision than on any other sensory modality? Frontiers in Psychology, 10, 481030 .
- Kang, J., Aletta, F., Gjestland, T. T., Brown, L. A., Botteldooren, D., Schulte-Fortkamp, B., Lercher, P., van Kamp, I., Genuit, K., & Fiebig, A. (2016). Ten questions on the soundscapes of the built environment. Building and environment, 108, 284-294 .
- LeDoux, J. (2003). The emotional brain, fear, and the amygdala. Cellular and molecular neurobiology, 23, 727-738 .
- Lee, I. F. (2018). Joyful: The surprising power of ordinary things to create extraordinary happiness. Random House .
- Levin, D. M. (1993). Modernity and the Hegemony of Vision. Univ of California Press .
- Li, W., Moallem, I., Paller, K. A., & Gottfried, J. A. (2007). Subliminal smells can guide social preferences. Psychological science, 18(12), 1044-1049 .
- Lynch, K., & Hack, G. (1984). Site design. Site planning, 127-129 .
- Malnar, J. M., & Vodvarka ,F. (2004). Sensory design. U of Minnesota Press .
- Martinez, J. (2013). The Barclays Center has its own signature scent. Complex Media .

- Mattila, A. S., & Wirtz, J. (2001). Congruency of scent and music as a driver of in-store evaluations and behavior. Journal of retailing, 77(2), 273-289 .
- Mau, B., Lupton, E., & Lipps, A. (2018). Designing Live. The senses: Design beyond vision, 20-23 .
- McCarthy, B. (1996). Multi-Source Synthesis, an architecture of smell. Architectural design(121), R2-R5 .
- Muecke, M. W &,.Zach, M. S. (2007). Essays on the Intersection of Music and Architecture (Vol. 1). Lulu. com .
- Ott, W. R., & Roberts, J. W. (1998). Everyday exposure to toxic pollutants. Scientific American, 278(2), 86-91 .
- Pallasmaa, J. (2011). Architecture and the existential sense: Space, body, and the senses. Art and the senses, 18(3), 579-598 .
- Pallasmaa, J. (2024). The eyes of the skin: Architecture and the senses. John Wiley & Sons .
- Pallasmaa, J. p) .1994 .(An Architecture of the Seven Senses .
- Posner, M. I ,.Nissen, M. J., & Klein, R. M. (1976). Visual dominance: an information-processing account of its origins and significance. Psychological Review, 83(2), 157 .
- Posner, M. I., Nissen, M. J., & Klein, R. M. (1976). Visual dominance: An information-processing account of its origins and significance. Psychological Review, 83(2), 157-171.
- Reber, R. (2012). Processing fluency, aesthetic pleasure, and culturally shared taste. Aesthetic science: Connecting minds, brains ,and experience, 223-249 .
- Rosenthal, N. E., Sack, D. A., Gillin, J. C., Lewy, A. J., Goodwin, F. K., Davenport, Y., Mueller, P. S., Newsome, D. A., & Wehr, T. A. (1984). Seasonal affective disorder: a description of the syndrome and preliminary findings with light therapy. Archives of general psychiatry, 41(1), 72-80 .
- Samuel, F. (2007). Le Corbusier in detail. routledge .
- Spence, C. (2003). A new multisensory approach to health and well-being. Essence, 2, 16-22 .
- Spence, C. (2020). Senses of place: architectural design for the multisensory mind. Cognitive research: principles and implications, 5(1), 46 .
- Spence, C., & Keller, S. (2019). Medicine's melodies: On the costs & benefits of music, soundscapes, & noise in healthcare settings. Music and Medicine, 11(4), 211-225 .
- Spence, C., Lee, J., & Van der Stoep, N. (2020). Responding to sounds from unseen locations: crossmodal attentional orienting in response to sounds presented from the rear. European Journal of Neuroscience, 51(5), 1137-1150 .
- Talsma, D .(۲۰۱۵) .Predictive coding and multisensory integration: an attentional account of the multisensory mind. Frontiers in integrative neuroscience, 9, 19 .
- Tsushima, Y., Okada, S., Kawai, Y., Sumita, A., Ando, H., & Miki, M. (2020). Effect of illumination on perceived temperature. PLoS One, 15(8), e0236321 .
- Williams, A. R. (1976). The urban stage: A reflexion of architecture and urban design. Department of Architecture, University of Illinois at Urbana-Champaign .