

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

Fedra Amini Badr^{1*}, Lachin Pahlavan Alamdari²

¹. Assistant Professor Of Architecture Department, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran .

fedra.amini@m-iau.ac.ir

². Assistant Professor Of Architecture Department, Azar Shahr Branch, Islamic Azad University, Azar Shahr, 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



ادراک فراابصری: مطابقت های بین حسی در طراحی معماری با رویکرد شناختی

فدرا امینی بدر^{۱*}، لاجین پهلوان علمداری^۲

^۱ استادیار گروه معماری، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران. (نویسنده مسئول)

fedra.amini@m-iau.ac.ir

^۲ استادیار گروه معماری، واحد آذرشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آذرشهر، ایران

lachinpahlavan@iau.ac.ir

چکیده

معماری، فراتر از ساخت و ساز، فرآیندی چندوجهی است که فرم، عملکرد، و زیبایی شناسی را در هم می آمیزد و بر ادراک فضایی و تعاملات حسی انسان تأثیر می گذارد. برخلاف رویکردهای سنتی که بر حس بینایی متمرکز بودند، پژوهش های معاصر نقش حواس دیگر (شنوایی، لامسه، بویایی) را در تجربه فضایی برجسته می کنند. این تغییر پارادایم، متأثر از پیشرفت های عصب شناسی شناختی، بر ادراک چندحسی و تعاملات بین حسی در درک محیط تأکید دارد. برای مثال، همبستگی نور محیط و آسایش حرارتی یا تأثیر آکوستیک بر ادراک ایمنی، اهمیت طراحی چندحسی را نشان می دهد. این مطالعه تأثیر هماهنگی بین حسی میان نورپردازی و آکوستیک در طراحی معماری را با رویکردی دوگانه (مرور سیستماتیک ادبیات و آزمایش تجربی) بررسی می کند. در بخش تجربی، ۴۰ شرکت کننده (۲۵-۳۵ سال) در اتاقی ۶×۴ متری تحت دو شرایط قرار گرفتند: (۱) هماهنگ (نور گرم ۲۷۰۰ کلوین، صدای طبیعت ۵۰ دسی بل؛ ۲) ناهماهنگ (نور سرد ۶۵۰۰ کلوین، صدای ترافیک ۵۰ دسی بل). پاسخ ها با پرسشنامه لیکرت ۵ درجه ای (آسایش، ابعاد، امنیت، نور، صدا، راحتی) و ضربان قلب سنجیده شد. یافته ها نشان داد شرایط هماهنگ به طور 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 بزرگ تر 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 می دهند توجه به ادراک چندحسی، کیفیت تجربه فضایی را ارتقا می دهد و رشد شناختی، عاطفی، و اجتماعی کاربران را تقویت می کند. این تحول می تواند به خلق فضا هایی منجر شود که تعاملات انسانی و کیفیت زندگی را بهبود بخشیده و اثری پایدار بر جای گذارد.

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>

واژگان کلیدی

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

مقدمه

درک فضا های معماری همواره وابسته به حس بینایی در نظر گرفته شده است. با این حال، مطالعات اخیر نشان داده اند که تجربه فضایی، نتیجه تعامل چندین حس شامل شنوایی، بویایی، لامسه و حتی حس عمقی است. معماری نه تنها بر زیبایی بصری متمرکز است، بلکه می تواند 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^۱ نقشی کلیدی در شکل گیری احساس تعلق، آسایش، و کیفیت زندگی در فضا های ساخته شده دارد. علاوه بر این، مطالعات علوم شناختی نشان می دهد که تجربه حسی در فضا می تواند بر میزان تمرکز، حافظه و حتی پاسخ های عاطفی افراد تأثیر گذار باشد. به همین دلیل، درک نحوه عملکرد حواس مختلف در ادراک فضایی^۲ می تواند به ایجاد محیط های انسانی تر 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 بوده اند، 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 بهینه سازی طراحی برای گروه های مختلف کاربران نیز از جمله مسائلی است که به تحقیقات بیشتری نیاز دارد. بر اساس مطالعات بنیاد های نظری (شکل ۱)، شکاف های تحقیقاتی متعددی در این حوزه وجود دارد. نخست، بسیاری از مطالعات بر یک حس خاص مانند بینایی یا شنوایی تمرکز داشته اند و کمتر به تأثیرات همزمان چندین حس درک فضایی پرداخته شده است. دوم، اکثر تحقیقات موجود بر فضا های عمومی و شهری متمرکز بوده اند، در حالی که بررسی نقش تجربه چندحسی در فضا های داخلی، مسکونی، یا فضا های درمانی نیاز به مطالعات گسترده تری دارد. سوم، تحقیقات اندکی به تأثیر تفاوت های فرهنگی و اجتماعی بر تجربه حسی کاربران پرداخته اند، در حالی که این عوامل می توانند درک افراد از فضا را به شدت 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 بهره گیری از یافته های علوم شناختی، به بررسی چگونگی تأثیر تجربه چندحسی در درک فضا های معماری می پردازد. 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 هماهنگ تر باشد. در این راستا، ابتدا مبانی نظری مرتبط با ادراک چندحسی معرفی می شود، سپس تأثیرات عملی این مفهوم در معماری بررسی، و نمونه هایی از فضا های موفق در استفاده از رویکرد چندحسی ارائه می شود. 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 نه تنها از نظر زیبایی شناختی 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 می کنند، حدود ۹۵ درصد از وقت خود را در فضا های داخلی می گذرانند. با این حال، اکثر آثار معماری برای حس بینایی طراحی شده اند و حواس غیربصری مانند شنوایی، بویایی، لامسه و حتی چشایی را نادیده گرفته اند (Ott & Roberts, 1998). این غفلت ممکن است تا حدودی علت بروز مشکلات عیدیه ای باشد که بسیاری از افراد در جامعه امروز با آن مواجه هستند، از جمله سندرم ساختمان بیمار^۳، 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 می بخشند، 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 می دهد. در این مطالعه استدلال می شود که مفهوم «طراحی بر اساس حس آمیزی» 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 واقعی 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 بوده ایم.

با توجه به این شکاف ها و نیاز به رویکردی جامع تر و اهمیت روزافزون ادراک چندحسی در طراحی معماری و تأثیر آن بر تجربه کاربران، این پژوهش به دنبال آزمودن تأثیر هماهنگی بین حسی است. به دنبال پاسخ به این پرسش اساسی است: «آیا هماهنگی بین حسی میان نورپردازی و آکوستیک در فضا های داخلی می تواند بر احساس آسایش و ادراک فضایی کاربران تأثیر مثبت بگذارد؟» فرضیه این مطالعه بر این اساس است که فضا هایی با تطابق بالای بین حسی (مانند نور گرم همراه با صدا های آرامش بخش طبیعت) در مقایسه با فضا هایی با ناهماهنگی حسی (مانند نور سرد همراه با صدا های ناهنجار شهری)، احساس آسایش بیشتری در کاربران ایجاد می کنند و درک مثبت تری از فضا به همراه دارند. برای آزمون این فرضیه، پژوهش حاضر از یک رویکرد تجربی بهره می گیرد که تأثیر ترکیب های مختلف نور و صدا را بر پاسخ های شناختی-عاطفی کاربران در یک محیط کنترل شده بررسی می کند. این مطالعه نه تنها به درک بهتر تعاملات بین حسی در معماری کمک می کند، بلکه چارچوبی عملی برای طراحان ارائه می دهد تا با استفاده از علوم شناختی^۵ فضا هایی خلق کنند که تجربه انسانی را غنی تر سازند. با پیشرفت علوم اعصاب شناختی، درک انسان از فضا دیگر صرفاً به دریافت بصری محدود نمی شود، بلکه از طریق تعاملات پیچیده ی چندحسی شکل می گیرد. در این زمینه، طی پژوهشی تأکید شده است که طراحی معماری نه تنها شامل زیبایی شناسی و عملکرد است، بلکه تأثیرات شناختی-عاطفی بر کاربران را نیز دربر می گیرد. ادغام ابزار های علوم اعصاب مانند EEG و پایش ضربان قلب، این امکان را برای پژوهشگران فراهم می سازد که بررسی کنند چگونه محرک های محیطی-مانند نورپردازی، آکوستیک، و مقیاس فضایی-بر استرس، آسایش و عملکرد ذهنی تأثیر می گذارند (Higuera-Trujillo et al., 2021) مطابق با همین رویکرد، پژوهش حاضر نیز تلاش می کند با تمرکز بر همخوانی بین حسی نور و صدا در یک محیط کنترل شده، 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 تأثیرگذار خود با عنوان "چشم های پوست: معماری و حواس" اشاره کرد، معماران به طور سنتی در این زمینه تفاوتی نداشته اند و عمدتاً برای "چشم بیننده" طراحی می کرده اند (Bille & Sørensen, 2018; Pallasmaa, 1994; Williams, 1976). پالاسما در جای دیگری می نویسد: معماری زمان ما در حال تبدیل شدن به هنر شبکه چشم است. معماری به طور کلی به هنری از تصاویر چاپی تبدیل شده است که توسط چشم عجول دوربین ثبت می شود (Pallasmaa, 1994). لوکوربوزیه در مورد دیدگاه "مرکزگرای چشم" قاطعانه خود حتی فراتر رفت و نوشت: من تنها در صورتی در زندگی وجود دارم که بتوانم بینم، 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» (Blessner & Salter, 2007; Mau et al., 2018). حاکمیت اینچنین 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، قطعاً فراگیر بودن این پدیده به این معنی نیست که تسلط بینایی نباید مورد سوال قرار گیرد (Dunn, 2020; Huttmacher, 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 صرفاً 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 می‌تواند چارچوبی مفید برای هدایت تحقیقات در مورد سیستم شناختی انسان و فرآیندهای 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 فرآیندهایی 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 داده‌های رفتاری فقط می‌توانند تجزیه و تحلیل عملکردی گسترده‌ای را ارائه دهد در حالی که ادعاهای معماری از نظر ماهیت شدیدتر است. رویکرد‌های جدید در علوم شناختی نشان می‌دهد که مغز بیشتر بر همکاری و یکپارچگی بین بخش‌های مختلف متکی است تا اینکه صرفاً از بخش‌های جداگانه و مستقل (مدولار) تشکیل شده باشد.

روانشناسان محیطی مدت‌هاست بر تأثیر ویژگی‌های حسی محیط‌های ساخته‌شده بر تجربه انسانی تأکید کرده‌اند؛ برای نمونه، لوکوربوزیه بر نقش فیزیولوژیکی فرم‌های معماری بر حواس انسان اشاره داشت. با این حال، اغلب پژوهش‌ها 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 میان حسی 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 دهه‌های 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 ویژگی‌های 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 آن‌ها 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 محیط‌هایی 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 نشانه‌های حسی ظریف موجود در فضا آگاه نیستیم یا به آن‌ها توجه کمی داریم، این بدان معنا نیست که آن‌ها بر ما تأثیری ندارند. در واقع، مدت‌هاست که مشخص شده است ویژگی‌های حسی محیط بر سلامت و رفاه ما در مکان‌های 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 آن‌ها 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 آن‌ها 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 می کنند. 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 می کنند که معماری باید با سایر حواس مانند لامسه، شنوایی، بویایی و چشایی نیز درگیر شود تا تجربه ای فراگیرتر و چندحسی ایجاد کند. عناصر لمسی، طراحی آکوستیک، و استفاده از رایحه ها و طعم های طبیعی می توانند به تجربه ای غنی تر در معماری کمک کنند که هم بدن و هم ذهن را درگیر می کند (Spence, 2020). این مقالات همچنین بر اهمیت در نظر گرفتن دیدگاه های افرادی با تجربیات حسی متنوع، مانند افرادی با نقص بینایی، تأکید می کنند تا فضا هایی طراحی شوند که واقعاً فراگیر و پاسخگو به نیاز های حسی مختلف باشند. این پژوهش ها نشان می دهند که رویکردی جامع و چندحسی به طراحی معماری می تواند تجربه انسانی از محیط ساخته شده را بهبود بخشد و فضا هایی ایجاد کند که جذاب تر، به یادماندنی تر و معنادارتر باشند. برخی از معماران به حواس غیر بصری نیز توجه داشته اند. 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 حومه های پر از خانه های یک طبقه و تجربه بدنی آسمان خراش ها اشاره می کند که حضور آن ها برای عابران پیاده در پیاده رو ها محسوس است. با این حال، نگاه ساکنان این ساختمان های بلند که از منظره بهره مند می شوند، نسبت به سایر حواس اولویت دارد و تا همین اواخر، این رویکرد تک حسی در حوزه های طراحی داخلی و فضاسازی نیز مشاهده می شد (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 به طور خلاقانه با پاسخ های حسی صوتی، حرارتی، بویایی و لمسی کار چندان نمی کنند.

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 می توان 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 دسترس تر ارزیابی می کنیم. اشکال زاویه دار، ممکن است به عنوان تهدیدآمیز تلقی شوند و از این رو به احتمال بیشتری باعث ایجاد واکنش می شود. اشیاء زاویه دار، حتی اگر در مسیر حرکت در خانه نباشند، تأثیر ناخودآگاهی بر احساسات می گذارند. آن ها ممکن است شیک و پیچیده به نظر برسند، اما انگیزه های بازیگوشانه انسان را مهار می کنند. اشکال گرد کاملاً برعکس عمل می کنند. یک میز قهوه خوری دایره ای یا بیضی شکل، اتاق نشیمن را از فضایی برای تعاملات آرام و کنترل شده به کانونی پرجنب و جوش برای گفتگو و بازی های سرگرم کننده تبدیل می کند (Lee, 2018). در اینجا می توان پرسید که آیا نظرات جدید را می توان برای توصیف نحوه حرکت انسان در شهر بسط داد. برای مثال، آیا ساختمانی با طراحی خیره کننده، واقعاً شادی و سفری بی خیال در محیط شهری را ترویج می کند؟ با توجه به شواهدی که نشان می دهد مشاهده اشکال زاویه دار، حتی به طور مختصر، باعث ایجاد واکنش ترس در آمیگدال، (بخشی از مغز که درگیر احساسات است) می شود، این نظریه با تردید روبرو خواهد بود (LeDoux, 2003). در همین حال، خاطرنشان شده است، ماهیت منحنی در مقابل زاویه دار محیط، بر رفتار کاربر در مواجهه با خدمات نیز تأثیر می گذارد. ارتفاع سقف می تواند 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 به طور قابل توجهی 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. صداها می‌توانند نشانه‌های ظریفی درباره هویت یا ابعاد یک فضا ارائه دهند و حتی به کاربری آن اشاره کنند. با این حال، اغلب بحث‌ها در مورد صدا و طراحی معماری حول محور چگونگی اجتناب یا کاهش نویزهای ناخواسته می‌چرخد. به عنوان مثال، در محیط‌های 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 کاربران در دفاتر با پلان باز یکی از موارد مورد تحقیق است. کاربرد صدا‌های طبیعی نظیر صدای آب جاری، یکی از راهکارهای مؤثر در کاهش مزاحمت شنیداری و ارتقاء کیفیت ادراک صوتی در فضا‌های عمومی به‌شمار می‌رود. جالب آن‌که درک ذهنی کاربران از منبع صدا‌های پوشاننده می‌تواند بر میزان تسکین روانی آن‌ها تأثیرگذار باشد؛ نمونه‌هایی مانند آبخارها و آب‌نماها در پارک‌ها که به‌منظور پوشاندن صدای ترافیک استفاده شده‌اند، مؤید این نکته‌اند (Carroll, 1967). موسیقی نیز نقش مهمی در تجربه محیط‌های 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 رویکردهای معماری اجتماعی با طراحی صدا، بوم، افق تازه‌ای برای خلق فضا‌هایی گشوده است که بر پایه تجربه حسی کاربران بنا نهاده شده‌اند. چنین نگاهی، با تکیه بر تحلیل‌های رفتار اجتماعی و روش‌های ادراک شنیداری، درک میان‌حسی را در طراحی معماری تقویت کرده و امکان پاسخ‌گویی بهتر به نیازهای 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 کف‌پوش‌ها، نرده‌ها، دکمه‌های آسانسور و مبلمان در تماس هستیم. با این حال، بسیاری از ساختمان‌های مدرن از کمبود محرک‌های لمسی رنج می‌برند که منجر به محیط‌هایی یکنواخت و بی‌روح می‌شود (Spence, 2020). لیزا هیشونگ در کتاب خود با عنوان «لذت حرارتی در معماری» به جنبه‌های حرارتی طراحی معماری پرداخته و مثال‌هایی مانند شومینه، سونا و حمام‌های رومی و ژاپنی را به‌عنوان نمونه‌هایی از لذت حرارتی معرفی می‌کند که در آن‌ها تجربیات مشترک، پیوند‌های 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 بو‌های نامطبوع متمرکز بوده و به پتانسیل‌های مثبت این حواس کمتر پرداخته شده است. با این حال، بو‌ها می‌توانند نقش مهمی در ایجاد تجربه‌های فضایی ایفا کنند (McCarthy, 1996). برای مثال، بوی چوب، گرد و غبار، کپک، محصولات تمیزکننده و گل‌ها از جمله بو‌هایی هستند که در فضا‌های معماری تجربه می‌شوند. همچنین، بو‌ها می‌توانند خاطرات قوی‌ای را در ذهن تداعی کنند؛ به‌طوری‌که ممکن است ظاهر یک در را به یاد

نیایوریم، اما بوی خاص آن فضا را به خاطر داشته باشیم. این امر نشان دهنده اهمیت بویایی در تجربه فضایی است. به نظر می رسد 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 میان حسی نشان می دهند که رنگ ها می توانند تداعی گر طعم باشند و این رابطه در ادبیات علمی به ویژه در پیوند میان رنگ و طعم های پایه به خوبی مستند شده است. در زمینه طراحی فضا، به ویژه در معماری رستوران ها، محیط می تواند 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 مستقیم تر مانند شدت نور یا طیف رنگی منتقل می شود.



شکل ۲: تأثیر 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 رایحه های متمایز و خوشایند در فضا اشاره کردند که به نظر می رسد 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 به طور عمدی در سالن پخش شد (Albrecht, 2013; Martinez, 2013). تحقیقات نشان داده اند که عناصر بویایی می توانند رفتار انسان را تحت تأثیر قرار دهند؛ برای مثال، حضور رایحه مرکبات در فضا می تواند منجر به افزایش رفتار های تمیزکاری در افراد شود. این اثرات ممکن است از طریق فعال سازی 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، می تواند 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، نشان دهنده اهمیت استفاده از رایحه های طبیعی در فضا های معماری است. با افزایش آگاهی از تأثیرات بویایی در طراحی، معماران و طراحان شهری می توانند فضا هایی ایجاد کنند که تجربه حسی غنی تری را برای کاربران فراهم کنند.

با این حال، پالاسما به نظر می رسد به محدود ماندن در چارچوب این پنج حس سنتی رضایت نداده و در یکی از مقالات اولیه خود با عنوان «معماری هفت حس»، دیدگاه گسترده تری ارائه می دهد. او علاوه بر حواس پنج گانه، به نقش حس تعادل (ادراک موقعیت بدن در فضا) و حس حرکتی نیز توجه نشان می دهد. پالاسما بر این باور است که معماری باید تجربه ای 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 شیشه ای معلق، حس تعادل و آگاهی جسمانی را در افراد فعال می کنند و تجربه ای فراتر از بعد صرفاً بصری به ارمغان می آورند. پالاسما با برجسته کردن اهمیت این حواس، به معماران پیشنهاد می کند که در فرآیند طراحی خود به تمامی ابعاد حسی انسان توجه داشته باشند تا تجربه ای غنی و معنادار خلق شود (Spence et al., 2020).

در این بخش، پس از تحلیل تأثیر هر یک از حواس بر طراحی معماری به صورت مجزا، به بررسی تعامل میان این حواس در ادراک محیط پرداخته می شود. «هدف از غوطه ور ساختن افراد در یک محیط، برانگیختن کامل گستره حواس است. هر تجربه معماری معنادار، تجربه ای چندحسی است. ویژگی های ماده، فضا و مقیاس از طریق چشم، گوش، بینی، پوست، زبان، ساختار اسکلتی و عضلات ادراک می شوند» (Malnar & Vodvarka, 2004). مارک تریب در مقاله ای با عنوان «آیا منظر باید معنا داشته باشد؟» خاطرنشان می کند: «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 تجربه ای کامل انسانی

درک معماری به عنوان تجربه ای چندحسی، مستلزم رویکردی است که در آن معمار همچون آهنگساز، ترکیب هماهنگ مؤلفه های حسی را برای خلق ریتم های عملکردی و زیبایی شناختی فضا هدایت می کند. معماری زمانی جان می گیرد 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 می دهد تا تجربه زیسته ی ساکنان را شکل دهد و آن ها را درون ساختار های فضایی هدایت کند. در دهه های اخیر، یافته های علوم اعصاب شناختی نشان داده اند که ادراک انسان ماهیتی

اساساً چندحسی دارد؛ به گونه ای که دریافت های دیداری، شنیداری، بویایی و سایر حواس به طور پیوسته بر یکدیگر اثر می گذارند. ذهن انسان به صورت ناخودآگاه داده های حسی را ادغام می کند و این فرایند، بنیان مفهوم «ذهن چندحسی» را شکل می دهد که نقش کلیدی در تجربه و تفسیر فضا دارد (Talsma, 2015). با توجه به این تعاملات چندحسی، پرسشی که مطرح می شود این است که این آگاهی فزاینده از همه گیر بودن تعاملات چندحسی چه تأثیری بر حوزه طراحی معماری دارد؟ مشکل اینجاست که تاکنون تحقیقات کمی به بررسی چگونگی تعامل نشانه های چندحسی محیطی پرداخته اند. مطالعات گذشته اثرات محرک های خوشایند فردی مانند موسیقی، رنگ یا عطر را بر رفتار مصرف کننده بررسی کرده اند، اما چگونگی تعامل این محرک ها را مورد مطالعه قرار نداده اند (Mattila & Wirtz, 2001). در زمینه ادراک چندحسی معماری، باید توجه داشت که این موضوع به ندرت مورد توجه قرار می گیرد. همان طور که بنجامین (۱۹۶۸) اشاره می کند، معماری همواره نمونه ای از یک اثر هنری بوده است که دریافت آن در حالتی از حواس پرتی انجام می شود. پالاسما نیز بیان می کند که تجربه معماری تمام صدا های خارجی را خاموش می کند و توجه را به وجود خود فرد معطوف می سازد. این دیدگاه ها نشان می دهند که معماری چندحسی به ندرت در مرکز توجه و تجربه ما قرار دارد. با این حال، تحقیقات نشان می دهند که نشانه های حسی محیطی حتی زمانی که به آن ها توجه نمی کنیم، می توانند بر ما تأثیر بگذارند. به عنوان مثال، مطالعه ای نشان داد که پخش موسیقی فرانسوی یا آلمانی در یک سوپرمارکت می تواند بر انتخاب های خرید مشتریان تأثیر بگذارد، به طوری که در هنگام پخش موسیقی فرانسوی، بیشتر محصولات خریداری شده فرانسوی بودند و بالعکس. نکته جالب این است که اکثر مشتریان پس از خرید، تأثیر موسیقی پس زمینه را انکار کردند. همچنین، مطالعات نشان داده اند که بو هایی که از آن ها آگاه نیستیم نیز می توانند بر ما تأثیر بگذارند. به طور مشابه، امواج فروسوتی که قابل شنیدن نیستند نیز ممکن است بدون آگاهی ما بر ما تأثیر بگذارند (Li et al., 2007). بنابراین، حتی اگر به طور آگاهانه به نشانه های حسی محیطی توجه نکنیم، آن ها می توانند بر ما تأثیر بگذارند. این یافته ها اهمیت در نظر گرفتن تعاملات چندحسی در طراحی معماری را برجسته می سازند.

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 می شوند تا تجربه ای ادراکی، یکپارچه و هماهنگ شکل گیرد؛ فرآیندی که نقش بنیادینی در درک محیط، تعاملات اجتماعی، تصمیم گیری و تجربه فضا ایفا می کند. در معماری، بهره گیری هدفمند از این سازوکار می تواند 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 به طور مستقیم به بررسی اثر همزمان نشانه های محیطی پرداخته اند؛ یکی از نخستین پژوهش ها در بازاریابی حسی نشان داد که تطابق تحریک پذیری میان بو و موسیقی موجب افزایش لذت ادراکی، تعامل اجتماعی و تصمیم گیری آنی در کاربران می شود. با این حال، تحریک بیش از حد حسی می تواند به بار اضافی ادراکی منجر شده و پیامدهایی چون استرس و نارضایتی را به همراه داشته باشد. از این رو، 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 نه تنها کارکردی و زیباشناسانه، بلکه انسانی و غنی باشد. (Mattila & Wirtz, 2001).

مطالعات تجربی مختلف نشان داده اند که محرک های چندحسی می توانند 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 می شود. در مطالعه ای آزمایشگاهی، وا و کانگ (۲۰۱۹) با شبیه سازی 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 می تواند گاه به بهبود ادراک آسایش منجر شود و گاه پاسخ های منفی ایجاد کند. به طور مشابه، پژوهش وینزن و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که نورپردازی گرم (زرد) در مقایسه با نور سرد (آبی) در فضای کابین شبیه سازی شده هواپیما، به طور معناداری باعث افزایش دمای ادراک شده و راحتی حرارتی خودگزارشی شرکت کنندگان می شود. (Candas & Dufour, 2005; Tsushima et al., 2020). همانطور که در شکل ۲ بطور خلاصه نقش حواس بر تجربه کاربر از فضا را بیان می کند، نتایج این مطالعات نشان می دهد 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 می شوند تا بر میزان تحریک یا خوشایندی یک محیط یا محرک تأثیر بگذارند.

همخوانی چندحسی

در کتاب «فضا ها سخن می گویند، آیا گوش می دهید؟»، بلسر و سالتر به اهمیت همخوانی دیداری-شنیداری در طراحی معماری اشاره می کنند. آن ها بیان می کنند که معماری شنیداری با زیبایی، زیبایی شناسی و نمادگرایی خاص خود، مشابه معماری بصری است و معانی دیداری و شنیداری اغلب با یکدیگر همسو شده و یکدیگر را تقویت می کنند. به عنوان مثال، وسعت بصری یک کلیسا از طریق چشم ها و طنین فراگیر آن از طریق گوش ها منتقل می شود (Blesser & Salter, 2007). با این حال، آن ها به ناهماهنگی هایی که گاهی اوقات تجربه می شود نیز توجه می کنند. برای مثال، در نظر بگیرید که در یک رستوران گران قیمت با دکوراسیونی که حس آرامش و ظرافت را القا می کند، اما صدای پژواک و شلوغی آن باعث استرس، اضطراب و تنش روانی می شود و امکان تبادل اجتماعی آسان را تضعیف می کند. در این حالت، ویژگی های دیداری و شنیداری پاسخ های متضادی ایجاد می کنند (Reber, 2012). صرف نظر 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 به صورت روان تر پردازش شده و بنابراین بیشتر مورد پسند قرار می گیرند، در حالی که ترکیب های «ناهمخوان» پردازش دشوارتر و پرزحمت تر دارند. به عنوان مثال، در مطالعه ای، ناهماهنگی حسی بین موسیقی آرام با تمپوی کند و بوی مرکبات تحریک کننده به عنوان توضیحی برای کاهش خرید های ناگهانی در یک مرکز خرید مطرح شد. همخوانی می تواند در سطوح مختلف تعریف شود. برای مثال، نشانه های 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 می کند و به باغ های ایرانی اشاره می کند که با الگوهای نور و سایه، استخرهای منعکس کننده، فواره های جوشان، عطر گل ها و میوه ها و نسیم های ملایم خنک، تجربه های حسی متنوعی ارائه می دهند که همگی حس خنکی را تقویت می کنند. همچنین، ورودی های حسی ممکن است از نظر سبک هنری با یکدیگر همخوان یا ناهمخوان باشند. در مطالعه ای توسط سیفس و آریلی (۲۰۱۵)، شرکت کنندگان به ارزیابی سبک ساختمان ها در یکی از دو سبک معماری باروک یا مدرن پرداختند. نتایج نشان داد که ساختمان ها زمانی که با موسیقی همخوان (مثلاً معماری باروک با موسیقی باروک) مشاهده می شوند، به عنوان متعادل تر، منسجم تر و تا حدی کامل تر ارزیابی می شوند. طراحی آزمایش ها ممکن است باعث شود شرکت کنندگان به نشانه های محیطی و اتمسفری، و احتمالاً به همخوانی آن ها، توجه بیشتری کنند، توجهی که ممکن است در شرایط عادی کمتر باشد. این امر می تواند به کاهش اعتبار بوم شناختی نتایج منجر شود. یکی از نمونه های ناهماهنگی حسی در طراحی، به علاقه مندی فزاینده به طراحی بیوفیلیک مرتبط است. پالاسما (۱۹۹۶) بیان می کند که پیاده روی در جنگل به دلیل تعامل مداوم حواس مختلف، نشاط آور و شفاف بخش است، چشمان با بدن و دیگر حواس همکاری می کنند و این تعامل مداوم، حس واقعیت را تقویت می کند. معماری به عنوان امتداد طبیعت در قلمرو ساخته شده توسط انسان عمل می کند.

بسیاری از طراحان به دنبال بهره گیری از عناصر طبیعی در فضاهای داخلی برای بهبود خلق و خو 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 نشانه های محیطی چندحسی وجود دارد. با وجود توجه روزافزون طراحان به تلفیق عناصر طبیعی و بیوفیلیک، هنوز پژوهش های نظام مند درباره نقش همخوانی در ادراک چندحسی محیطی انجام نشده است. از دیدگاه فرهنگ محور، تجربه حسی همواره متأثر از زمینه های اجتماعی و فرهنگی است و نمی توان آن را صرفاً پدیده ای زیستی تلقی کرد (Howes, 2022).

تطابق های بین حسی در طراحی معماری: تجربه سینستتیک فضا

در طراحی معماری، «تطابق های بین حسی» به ارتباطات طبیعی و خود به خودی بین حواس مختلف اشاره دارد؛ به عنوان مثال، ارتباط بین روشنایی و ارتفاع، یا رنگ و دما. این تطابق ها می توانند به طور قابل توجهی بر ادراک ما از فضا تأثیر بگذارند و درک ما از محیط های ساخته شده را شکل دهند. در سال های اخیر، تمرکز بر طراحی سینستتیک (هم حسی) افزایش یافته است، اما این رویکرد نیاز به بازنگری در چارچوب تطابق های بین حسی و یکپارچگی چندحسی دارد تا بتوان از تعاملات و هم افزایی های چندحسی که در تحقیقات اخیر کشف شده اند، بهره برداری کامل کرد. با درک و به کارگیری این تطابق ها، معماران می توانند فضاهایی طراحی کنند که تجربه چندحسی هماهنگ تری را ارائه دهند. به عنوان مثال، استفاده از مواد و رنگ هایی که بافت و دمای آن ها با یکدیگر همخوانی دارند، می تواند به ایجاد محیط هایی کمک کند که احساس راحتی و آشنایی را در کاربران تقویت کند. چنین رویکردی می تواند به توسعه ساختمان ها و فضاهای شهری منجر شود که به جای ایجاد موانع، رشد اجتماعی، شناختی و عاطفی ما را تقویت می کنند. پاپیون فیلیپس، طراحی شده توسط لو کوربوزیه برای نمایشگاه جهانی بروکسل در سال ۱۹۵۸، تلاشی برای ارائه تجربه ای چندحسی یا ایجاد اتمسفری از طریق «سینستزی تحمیلی» بوده است. محیط داخلی این پاپیون، عمدتاً توسط لوکوربوزیه و یانیس زناکیس طراحی شده بود و شامل نورهای رنگی، پروجکشن ها و یک منظره صوتی تکرارشونده بود که به حرکت افراد در فضا واکنش نشان می داد (Muecke & Zach, 2007). لوکوربوزیه بیشتر بر جنبه های بصری «شعر الکترونیک»، نمایشی چندرسانه ای که در داخل پاپیون پخش می شد، تمرکز داشت، در حالی که زناکیس «Concret^۱ PH» را ایجاد کرد؛ منظره صوتی که از طریق ۳۰۰ بلندگو پخش می شد. با این حال، مشخص نیست که چه میزان ارتباط بین اجزای شنیداری و بصری این ارائه چندرسانه ای وجود داشته است. زناکیس اظهار داشت: «ما قادر به صحبت به دو زبان به صورت هم زمان هستیم، یکی خطاب به چشم ها و دیگری به گوش ها». گومز اهمیت سینستزی را در معماری تأکید می کند، اما تعریف دقیقی از این اصطلاح ارائه نمی دهد. او به طور گسترده ای از فلسفه پدیدارشناسی ادراک مرلوپونتی بهره می برد که بیان می کند: «حواس بدون نیاز به مترجم یکدیگر را ترجمه می کنند و بدون واسطه هیچ ایده ای متقابلاً قابل فهم هستند.» این توصیف بیشتر به پدیده «مطابقت های بین حسی» شباهت دارد تا به تعریف معاصر سینستزی (Deroy & Spence, 2013).

صحبت از طراحی سینستتیک ممکن است نادرست باشد؛ چرا که هدف این رویکرد، القای تجربه ای سینستزی واقعی نیست، بلکه استفاده از ارتباطات غیرمنتظره و معنادار میان حواس مختلف در فرآیند طراحی است. این ارتباطات که به عنوان مطابقت های بین حسی شناخته می شوند، به ما اجازه می دهند تا تصمیمات طراحی را بر پایه ی تداعی های حسی طبیعی و ادراکات مشترک میان حواس اتخاذ کنیم. به عنوان نمونه، تداعی صداهای زیر با اشیای کوچک، سبک و پرتحرک نمونه ای از چنین مطابقت هایی است که ناخودآگاه بر ادراک ما از محیط تأثیر می گذارد. اگرچه این گونه مطابقت ها گاهی با سینستزی اشتباه گرفته می شوند، اما در حقیقت ماهیتی متفاوت دارند. سینستزی یک پدیده ی

عصبی نادر است که در آن تحریک یک حس به طور 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 ۴×۶ 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، به پرسشنامه استاندارد (جدول ۱) با مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای (۱= کاملاً مخالف، ۵= کاملاً 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: شرکت کنندگان به مدت ۱۰ دقیقه در معرض ترکیب نور گرم و صدای طبیعت قرار گرفتند. ب- شرایط ناهماهنگ: پس از یک وقفه ۵ دقیقه‌ای، همان شرکت کنندگان به مدت ۱۰ دقیقه در معرض ترکیب نور سرد و صدای ترافیک قرار گرفتند. برای کنترل اثرات ترتیب قرارگیری در شرایط، نیمی از شرکت کنندگان ابتدا در شرایط هماهنگ و نیمی دیگر ابتدا در شرایط ناهماهنگ قرار گرفتند (طراحی متقاطع). دمای اتاق در هر دو حالت روی ۲۲ درجه سانتی گراد ثابت نگه داشته شد تا متغیرهای محیطی دیگر کنترل شوند. پس از هر مرحله، شرکت کنندگان 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 آرامش بخش 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 به دست آمده با استفاده از نرم افزار 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 به عنوان معیاری عینی با همین روش تحلیل شد. سطح معناداری آماری ۰,۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

نتایج این مطالعه تأثیر هماهنگی بین حسی 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) به طور معناداری آسایش بیشتری داشت $(4/1 \pm 0/6)$ در مقابل $(2/7 \pm 0/8)$ و $T(39)=4/82, P<0/001$ ، ادراک ابعاد فضا بزرگ تر بود $(3/25 \pm 0)$ در مقابل $(1/5 \pm 0)$ که معادل ۶۵٪ در مقابل ۳۰٪ اولیه است. امنیت بالاتر گزارش شد $(4/0 \pm 0/7)$ در مقابل $0/9 \pm 0/9$ $T(39)=3/95, P<0/001, (2/9$

نورپردازی در شرایط هماهنگ خوشایندتر بود $(4/2 \pm 0/5)$ در مقابل $(2/6 \pm 0/7)$ ، $T(39)=5/12, P<0/001$ ، صدا دلپذیرتر ارزیابی شد $(4/3 \pm 0/6)$ در مقابل $(2/5 \pm 0/8)$ ، $T(39)=5/38, P<0/001$ و حس راحتی هم بیشتر بود $(0/6)$ $4/1 \pm 0/7$ در مقابل $(2/8 \pm 0/7)$ ، $T(39)=4/65, P<0/001$ ضربان قلب در شرایط هماهنگ کمتر بود $(5/2 \pm 72)$ در مقابل $(6/1 \pm 78)$ $T(39)=3/12, P=0/003$ ، که کاهش استرس را تأیید می کند. تحلیل جنسیتی تفاوت معناداری نشان نداد $P>0/05$. نتایج این مطالعه تأثیر هماهنگی بین حسی میان نورپردازی و آکوستیک را بر احساس آسایش و ادراک فضایی کاربران در دو شرایط آزمایش شده (هماهنگ و ناهماهنگ) نشان داد. تحلیل داده ها در دو سطح ذهنی (پاسخ های پرسشنامه) و عینی (تغییرات ضربان قلب) انجام شد.

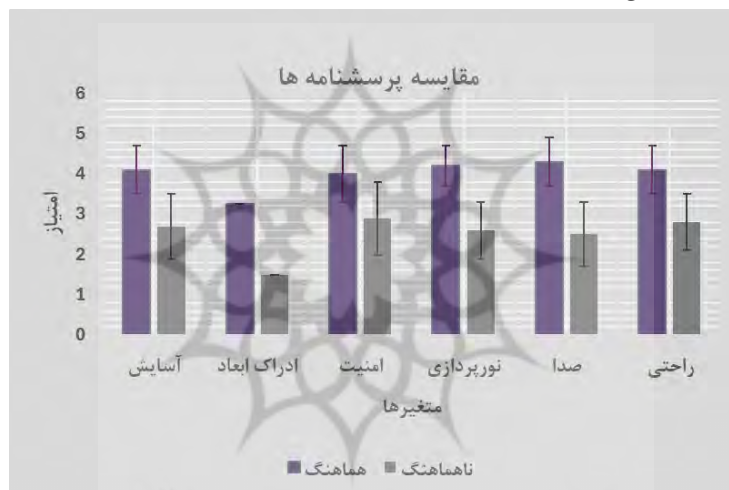
جدول ۲: پاسخ داوطلبین به پرسشنامه

شماره سؤال	سؤال	میانگین (هماهنگ)	میانگین (ناهماهنگ)
۱	این فضا چقدر آرامش بخش است؟	$4/1 \pm 0/6$	$2/7 \pm 0/8$
۲	ابعاد فضا چگونه درک می شود؟ (بزرگ تر)*	۶۵٪	۳۰٪
۳	چقدر احساس امنیت دارید؟	$4/0 \pm 0/7$	$2/9 \pm 0/9$

۴	نورپردازی چقدر خوشایند؟	$4/2 \pm 0/5$	$2/6 \pm 0/7$
۵	صدا چقدر دلپذیر؟	$4/3 \pm 0/6$	$2/5 \pm 0/8$
۶	چقدر احساس راحتی می‌کنید؟	$4/1 \pm 0/6$	$2/8 \pm 0/7$

پاسخ‌های ذهنی (پرسشنامه)

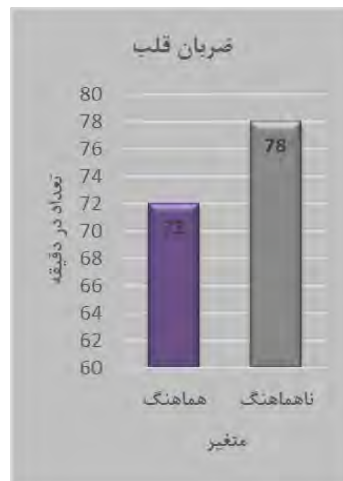
نتایج آزمون تی جفتی نشان داد که میانگین امتیاز احساس آسایش در شرایط هماهنگ (نور گرم + صدای طبیعت) به‌طور معناداری بالاتر از شرایط ناهماهنگ (نور سرد + صدای ترافیک) بود ($t(39)=4/82, p<0/001$). به‌طور خاص، میانگین امتیاز آسایش در شرایط هماهنگ ۴٫۱ (انحراف معیار = ۰٫۶) و در شرایط ناهماهنگ ۲٫۷ (انحراف معیار = 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 ($t(39)=3/95, p<0/001$). این یافته‌ها حاکی از آن است که هماهنگی بین‌حسی می‌تواند تجربه مثبت‌تری از فضا ایجاد کند. (شکل ۳)



شکل ۳: مقایسه میانگین امتیازات متغیرهای آسایش، ادراک ابعاد، امنیت، نورپردازی، صدا و راحتی در دو گروه هماهنگ و ناهماهنگ (میل‌ها نشان‌دهنده انحراف معیار هستند).

پاسخ‌های 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) بود ($T(39)=3/12, P=0/003$). 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 افزایش جزئی (۲ ضربه) مشاهده شد. برای بررسی تأثیر جنسیت، داده‌ها 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 نبود ($P=0/12$). همچنین، هیچ تفاوت قابل‌توجهی در ضربان قلب بین دو جنس مشاهده نشد. این یافته‌ها 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 بین حسی میان نورپردازی و آکوستیک به طور معناداری بر احساس آسایش و ادراک فضایی کاربران تأثیر مثبت دارد، که با فرضیه اولیه پژوهش همراستا است. 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 می کند که تطابق بین حسی می تواند 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 مثبت تری ایجاد می کنند، همخوانی دارد. همچنین، ادراک بزرگ تر فضا در شرایط هماهنگ (۶۵٪) در مقابل (۳۰٪) با ایده Pallasmaa (1994) مبنی بر تأثیر حواس غیربصری بر درک فضایی سازگار است. این نتایج حاکی از آن است که طراحی معماری، با توجه به تعاملات بین حسی، می تواند 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 می شوند تا کاربرد عملی آن ها در معماری روشن تر شود. این یافته ها را می توان در چارچوب نظری گسترده تری قرار داد که به بررسی تأثیر همزمان حواس مختلف بر ادراک فضا می پردازد (شکل ۵). همان طور که در این الگو دیده می شود، 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 بین حسی 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، $P < ۰.۰۱$) و سطح استرس را کاهش می‌دهد (ضربان قلب ۷۲ در مقابل ۷۸ ضربه در دقیقه $P = ۰.۰۳$). 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 یافته‌ها 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، فضا‌هایی 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 رایحه‌های 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 محیط‌های ساخته‌شده یادآور می‌شود. پژوهش‌های علوم اعصاب، مانند مطالعات استاتین و مردیت در «ادغام حواس»، تأیید می‌کنند که تلفیق ورودی‌های حسی نه تنها 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 هم‌راستا است.

با این وجود، ترجمه این بینش ها به عمل طراحی با موانعی روبه روست. جوی مونیس مالنار در نقد خود به نمایشگاه دوسالانه معماری شیکاگو ۲۰۱۵ اشاره می کند که تحقیقات چندحسی هنوز تأثیر ملموسی بر فرآیند طراحی معماران نگذاشته اند، و علوم اعصاب نیز نتوانسته اند به طور کامل ابزارهای عملی برای پیوند مغز و محیط فیزیکی ارائه دهند. این شکاف میان دانش نظری و کاربرد عملی، پرسشی اساسی را پیش می کشد: چگونه می توان طراحی معماری را بازتعریف کرد تا ذهن چندحسی را به گونه ای بهینه تحریک کند؟ شواهد فزاینده ای از تغییر رویکرد برخی معماران به سمت طراحی چندحسی دیده می شود؛ برای نمونه، تبلیغ پروژه مسکونی در بارسلونا که «زندگی حسی» را وعده می دهد، نشان دهنده آگاهی روبه رشد 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 می کند و پیشنهاد می دهد که با افزایش شناخت از ادراک چندحسی، متخصصان طراحی باید این دانش را در عمل ادغام کنند. این رویکرد می تواند از طریق انتخاب مواد با بافت های متنوع برای تحریک لامسه، بهره گیری آگاهانه از رایحه ها برای خلق فضا هایی آرامش بخش یا پویا، و تنظیم آکوستیک برای تقویت هویت صوتی فضا، تجربه کاربران را از نظر ادراکی و عاطفی غنی تر سازد. با این حال، چالش اصلی در انتقال این یافته ها از پژوهش به عمل نهفته است. بسیاری از معماران هنوز به طور کامل از پتانسیل های طراحی چندحسی بهره نبرده اند و طراحی های معاصر اغلب بر تجربه بصری متکی باقی مانده اند. 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 انسانی تر و تجربه محورتر 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 می شود، نه تنها کیفیت زندگی کاربران را ارتقا می دهد، بلکه فضا هایی کارآمدتر و زیبایی شناختی غنی تر به ارمغان می آورد. این تحول، معماری را از هنری صرفاً بصری به بستری برای تجربه جامع انسانی تبدیل می کند که تمامی حواس را به رسمیت می شناسد و آن ها را در مرکز فرآیند طراحی قرار می دهد.

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.

پی نوشت

¹ Multisensory Interactions

² Spatial Perception

³ Sick Building Syndrome

⁴ Synesthetic Design

⁵ Cognitive Sciences

⁶ oculocentric

⁷ Crossmodal Correspondences

⁸ قطعه ای از موسیقی کانکریت است که در سال ۱۹۵۸ توسط آهنگساز یونانی-فرانسوی، یانیس زناکیس، برای پاپیون فیلپس در نمایشگاه جهانی بروکسل ساخته شد. زناکیس در این قطعه از صدای زغال در حال سوختن به عنوان منبع صوتی استفاده کرده و با تکنیک هایی مانند برش، تغییر سرعت نوار و میکس، بافتی دانه دار ایجاد کرده است. این اثر به صورت 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/1967/09/20/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 .