

ارتقاء کیفیت طراحی فضاهای معماری، با به کارگیری مکانیسم‌های عملکردی حواس

سارا سوهانگیر - دانشجوی دکتری تخصصی معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، استاد مدعو

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

محمد رضا نصیر سلامی* - دکتری معماری، استادیار و عضو هیأت علمی گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد

تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

چکیده

این مقاله نوشتاری پیرامون نقش شناخت مکانیسم عملکرد حواس انسان، در ارتقاء کیفیت طراحی فضاهای معماری با تکیه بر علم روان‌شناسی احساس و ادراک می‌باشد. یکی از بسترهای پژوهشی که هم‌اکنون در حوزه نظری معماری معاصر مطرح است، بحث فضای معماری و نحوه ادراک آن است. معماری هنر مصالحه مابین ما و جهان پیرامون ماست و این میانجگری از طریق ادراکات حسی رخ می‌دهد. نظر به آنکه شناخت هر چه بیشتر مکانیسم‌های عملکردی حواس می‌تواند یاری‌گر طراحان در انتقال موفق‌تر پیام‌های آنها به کاربران فضا باشد، این پژوهش در نظر دارد با روش تحقیق کیفی و تحلیلی، راهکارهایی پیشنهاد داده و بدین ترتیب مبنای نظری مطرح‌شده در حوزه ادراک فضای معماری را وارد حیطه عملکردی و کاربردی کند، که بدین‌منظور از علمی به‌نام «روان‌شناسی احساس و ادراک» نیز یاری گرفته شده است. هدف از این پژوهش، شناخت چگونگی به‌کارگیری مکانیسم‌های عملکردی حواس جهت ارتقاء کیفیت طراحی فضاهای معماری با استفاده از روش تحقیق کیفی و تحلیلی است. در این راستا برای هر یک از حواس پنج‌گانه به‌تفکیک نمونه‌هایی از چگونگی به‌کارگیری مکانیسم‌های عملکردی آنها در طراحی فضای معماری بیان شده است. مکانیسم‌هایی مانند «سازش به تاریکی» و «میدان دید» برای حس بینایی، مکانیسم «سازش به تاریکی» و «تداخل اصوات» برای حس شنوایی، مکانیسم «استانه اختلاف فضایی» برای حس لامسه، مکانیسم «تشخیص کیفیت رایحه‌ها» برای حس بویایی و مکانیسم «ادراک اصلی چشایی» برای حس چشایی. پرسش پژوهشی مطرح‌شده در این نوشتار این است که: با توجه به یافته‌های جدید علمی در جهت درک کامل‌تر نحوه عملکرد حواس از یک‌سو و ضرورت به‌کارگیری روش‌هایی نوین و کارآمد به‌منظور ارتقاء کیفیت طراحی فضاهای معماری در قرن حاضر از سوی دیگر، آیا امکان برقراری پیوند میان این دو مقوله وجود دارد؟ و چگونه می‌توان از این طریق راهکارهایی را به‌منظور طراحی آگاهانه‌تر فضای معماری و انتقال موفق‌تر پیام‌های محیطی، در اختیار طراحان و معماران قرار داد؟ در این پژوهش نمونه‌هایی از بناهای موفق و تأثیرگذار نیز که نمود حضور این مکانیسم‌ها می‌باشند، توسط نگارنده بررسی و به‌اختصار بیان شده است.

واژگان کلیدی: مکانیسم‌های عملکردی حواس، فضای معماری، ارتقاء کیفیت طراحی، روان‌شناسی احساس و ادراک.

Improvement the quality of architectural spaces design, by using the functional mechanisms of the senses

Abstract

This article is written about the role of identifying the mechanism of human action senses, on conscious design of architectural space based on the sensation and perception psychology. One of the issues that are today explained, in the field of contemporary architectural theory, is the issues about architectural space and how it is perceived. Nowadays, we have many studies on the quantitative and qualitative evaluation criteria of architectural space, readability in space, meaning in space and in general all factors that have been associated with space, that most of these studies are superficial and we have less descriptive and analytical approach among them. This study intends to provide proposed solutions, among theoretical principles and by the help of scientific major named "sensation and perception Psychology". The purpose of this research is to identify ways to make more informed architectural design by using qualitative and analytical research and in this regard, after first introducing the concepts relevant to, we try understanding how the mechanism of human action senses in the perception of architectural space work. In this article the main and posed research questions are: How is the mechanism of human action senses in the perception of architectural space? And whether these mechanisms can identify practical solutions for conscious design of architectural space that help designers and architects with that? Consciously designed architectural space, that can successfully convey environmental messages of designers to space users.

Keywords: Functional Mechanism of Senses, Architectural Space, Improvement the Quality of Design, Sensation and Perception Psychology.

* نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۲۹۳۵۴۳۵، رایانامه: sara.sohangir@yahoo.com

این مقاله برگرفته از مباحث نظری پایان‌نامه دکتری تخصصی معماری، سارا سوهانگیر با عنوان «معماری حواس؛ انگاره‌سازی مولفه‌های حسی در فضای معماری» است که در دانشکده معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران- مرکزی به راهنمایی جناب آقای دکتر محمد رضا نصیر سلامی و مشاوره جناب آقای دکتر سیمون آیوازیان انجام شده است.

مقدمه

عمق مفهوم فضا یکی از مفاهیم بنیادین در معماری است. درباره این مفهوم معماران و اندیشمندان جهان معماری از دیرباز برداشت‌های گوناگونی ارائه کرده‌اند. در برخی از این تعاریف بر نقش انسان در ادراک فضای پیرامونش اشاره شده و در برخی دیگر بر نقش اثرگذاری کیفیت طراحی فضای پیرامون بر میزان ادراک انسان از محیط اطرافش تأکید شده است. آنچه در میان صاحب‌نظران از مقبولیت بیشتری برخوردار است، تعریفی است از فضا که دربرگیرنده هر دو عنصر انسان و فضای اطرافش می‌باشد. یعنی تعریفی که در آن فضا را منتج از تعامل میان انسان و محیط پیرامونش یا تعامل میان ذهنیت و عینیت می‌انگارد. در معماری هر تجربه بساوی، چندحسی است. کیفیت‌های فضا، ماده و مقیاس در چشم، گوش، بینی، پوست، زبان، اسکلت و عضله به‌طور مساوی تقسیم شده‌اند (پالاسما، ۱۳۹۰، ص ۵۴). به‌طور مثال، یک بوی ویژه ندانسته باعث می‌شود دوباره وارد فضایی شویم که حافظه بصری آن را به کل فراموش کرده است. سوراخ‌های بینی تصاویر فراموش شده را بیدار کرده و ما را به خیال‌پردازی در گذشته وامی‌دارند. بینی باعث می‌شود که چشمان به یاد بیاورند (پالاسما، ۱۳۹۰، ص ۶۷). هر شهری طیف ذائقه و بویایی خاص خود را دارد. ما در بازار ایرانی حوزه‌های رایحه‌ای مختلف را تجربه می‌کنیم و از قلمرویی به قلمروی دیگر وارد می‌شویم. هر تیمچه و راسته‌ای عطر و رایحه‌ی خاص خود را داراست (شیرازی، ۱۳۹۱، ص ۳۹). در نتیجه این نوع نگرش به معماری و بنای معماری است که ساختمان از صرف یک ساختار مادی انتزاعی به درآمده و موجودیتی فرهنگی می‌شود که لبریز از تداعی‌ها و اشارات است. به تعبیر دیگر، بناها در پیرامون بلاواسط خود متوقف نمی‌شوند، بلکه در بُعد زمانی و مکانی‌ای گسترده‌اند که آن‌ها را به موجودیتی چند بعدی تبدیل می‌کنند (شیرازی، ۱۳۹۱، ص ۴۸). با توجه

به این تعاریف، بحث ادراک انسان از فضا اهمیت بسیار زیادی پیدا می‌کند که این امر باعث شده در دوران معاصر، اندیشمندان به فکر ارائه روش‌هایی جهت ارتقاء کیفیت طراحی فضای معماری از طریق به‌کارگیری مکانیسم‌های عملکردی حواس بیفتند. این موضوع در علم روان‌شناسی دارای پیشینه پژوهشی مشخص و در معماری دارای سابقه‌ای اندک است، ولی موضوع اینجاست که تمامی پژوهش‌های این حوزه در حد ارائه راهکارهایی پراکنده بوده و هیچ‌کدام به‌طور مشخص و به‌تفکیک، به بررسی جزئیات نحوه ادراک حواس انسان از محیط اطرافش (شامل عناصر کالبدی و محیطی) و اثر آن بر کیفیت ادراکی فضای معماری و ارائه راهکارهای عملکردی نپرداخته‌اند. اهمیت این پژوهش در ارائه راهکارهای کاربردی در باب موضوعی است که تا امروز بیشتر بر وجه نظری مباحث آن تأکید شده است.

روش تحقیق

روش تحقیق در این مقاله، کیفی، از نوع تحلیل محتوا و بر استدلال منطقی مباحث استوار است. همچنین مطالعه اسنادی و کتابخانه‌ای اساس بیان، تحلیل، توصیف و تفسیر مطالب موجود در این مقاله را تشکیل می‌دهند. پژوهش کیفی به تفسیر شرایط می‌پردازد و بر نقش محقق به‌منزله عنصری حیاتی در نتیجه حاصل از تحقیق تأکید خاص دارد (گروت، ۱۳۸۹، ص ۸۸). این پژوهش به پژوهشگر امکان آن را می‌دهد که با موضوع تعامل داشته باشد، برای گردآوری، تحلیل و تفسیر داده‌ها از روش‌های انعطاف‌پذیری استفاده کرده و پدیده‌های مورد مطالعه را از دیدگاهی جامع مورد ملاحظه قرار می‌دهد (حریری، ۱۳۹۰، ص ۵). برای بررسی محتوای آشکار پیام‌های موجود در یک متن می‌توان از روش تحلیل محتوا استفاده کرد. در این روش محتوای آشکار و پیام‌ها به‌طور نظام‌دار و تحلیلی توصیف می‌شود. تحلیل محتوا روشی مناسب برای پاسخ دادن به سوال‌هایی درباره محتوای یک پیام است. استفاده از آن به‌عنوان یک

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۷ تابستان ۹۶
No.47 Summer 2017

۴۹۴

تکنیک تحقیقی، از اوایل قرن حاضر شروع شد و تاکنون تحولات زیادی را شاهد بوده است. این روش در پژوهش‌های علوم رفتاری به‌ویژه روان‌شناسی و علوم تربیتی کاربرد بسیاری دارد. برای تحلیل محتوا مراحل مختلفی طی می‌شود. از جمله این مراحل می‌توان سه مرحله عمده فوق را ذکر کرد: مرحله قبل از تحلیل (آماده‌سازی و سازمان‌دهی)، بررسی مواد (پیام) و پردازش نتایج (سرمد، ۱۳۹۲، ص ۱۳۲).

سوالات پژوهشی

با توجه به یافته‌های جدید علمی در جهت درک کامل‌تر نحوه عملکرد حواس از یک‌سو و ضرورت به‌کارگیری روش‌هایی نوین و کارآمد به‌منظور ارتقاء کیفیت طراحی فضاهای معماری در قرن حاضر از سوی دیگر، آیا امکان برقراری پیوند میان این دو مقوله وجود دارد؟ و چگونه می‌توان از این طریق راهکارهایی را به‌منظور طراحی آگاهانه فضای معماری و انتقال موفق‌تر پیام‌های محیطی، در اختیار طراحان و معماران قرار داد؟

پیشینه پژوهش

حواس انسان نقش مهمی در ادراک محیط پیرامون او ایفا می‌کنند. باید توجه داشت که پیشینه مباحث مرتبط با ادراک فضا از طریق حواس غالباً در حیطه کاری پدیدارشناسان بوده است. لیکن سابقه اهمیت یافتن بحث ادراک انسان از فضای اطرافش در معماری به‌صورت علمی به حدود قرن هجدهم میلادی بازمی‌گردد، زمانی که «گوستاو فخنر» در سال ۱۸۶۰ تلاش کرد که ارتباط میان یک محرک حسی به‌عنوان پیام و تجزیه و تحلیل آن را از طرف گیرنده دریافته و قوانین حاکم بر این رابطه را کشف نماید (گروتر، ۱۳۸۸، ص ۱۱۱). فخنر یکی از اولین کسانی است که همراه با «ویر» و «وونت» بین تأثیرات ذهنی و تغییرات محرک فیزیکی رابطه برقرار ساخت (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۲۷). به این ترتیب مطالعه در اصول ادراک به صورت رشته‌ای جدید از علوم درآمد و از آن زمان بود که

تعبیری تحت‌عنوان «اصل انتقال پیام» مطرح شد. بر اساس این اصل؛ انسان همواره با محیط اطراف خود در حال تبادل اطلاعات است و دائماً از طریق حواس پنج‌گانه پیام‌هایی را از محیط اطراف خود دریافت می‌دارد (گروتر، ۱۳۸۸، ص ۲). البته باید به این موضوع اشاره داشت که بحث ادراک قبل از آن، در حیطه روان‌شناسی مورد بحث قرار گرفته بود ولی فردی که آن را وارد حیطه کاربردی نمود، فخنر بود. در این زمینه روان‌شناسان، فیلسوفان و معماران بسیاری کارکرده‌اند. از میان روان‌شناسان علاوه بر فخنر می‌توان به «بارتلت» ۴، «گرگوری» ۵، «لاتو» ۶، «روز» ۷ و از میان معماران به «چینگ» ۸، «لاوسون» ۹، «پالاسما» ۱۰ و «زومتور» ۱۱ اشاره داشت. برای نمونه، در کتاب «فرم، فضا، نظم» ۱۲ اثر چینگ توضیح داده شده که در مورد ادراک کف، معمولاً تفکیک سطح زمین یا کف برای متمایز نمودن یک مسیر حرکتی از محل‌های مکث، حرکت و یا تفکیک یک حوزه عملکردی در داخل یک اتاق یا محیط زندگی است برای مثال ژاپنی‌ها برای ایجاد تفکیک میان فضای پذیرایی و محل غذاخوری، کف وسط اتاق را فرو رفته طراحی کرده تا حوزه خوردن غذا از سایر قسمت‌ها تفکیک شود (چینگ، ۱۳۸۳، ص ۱۱۸). به اعتقاد یوهانی پالاسما؛ فیلسوف فنلاندی معاصر، معماران مختلف را می‌توان از نحوه تأکید آن‌ها بر کیفیت ادراکات حسی از یکدیگر متمایز کرد (پالاسما، ۱۳۹۰، ص ۸۴). وی نمونه‌هایی را ارائه می‌دهد تا کیفیت حسی معماری‌های مختلف را نشان دهد. معماری «لوکوربوزیه» ۱۳ و «ریچارد مهیر» ۱۴ آشکارا متوجه دید و نگاه است، و آثار متأخر لوکوربوزیه به‌جهت حضور روشن مادیت و توده متضمن تجربه بساوایی قوی‌ای است. با این حال، معماران اکسپرسیونیستی‌ای چون «ریک مندلسون» ۱۵ و «هانس شارون» ۱۶ به‌علت سرکوب و واپس‌زنی تفوق بصری و پرسپکتیو دارای خاصیت تجسمی عضلانی و لامسه‌ای‌اند. معماری «فرانک گه‌ری» ۱۷ حس حرکت، جنبش و بساوایی



فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۷ تابستان ۹۶
No.47 Summer 2017

۴۹۵

را برمی‌انگیزد و معماری «فرانک لویید رایت» ۱۸ مبتنی است بر شناخت و تصدیق کامل وضعیت تجسد یافته انسانی و تعدد واکنش‌های غریزی نهفته در ناآگاهی انسانی. به علاوه معماری «آلوار آلتو» ۱۹ دارای خصلتی عضلانی و بساوایی است که در آن بافت و جزئیات پرداخت شده سطوح حس لامسه را به خود فراخوانده و به فضا صمیمیت، محرمیت و گرما می‌بخشد. پالاسما می‌گوید: «معماری آلتو به جای آرمان‌گرایی دکارتی غیرتجسّدی معماری بصری محور، ریشه در واقع‌گرایی حسی دارد؛ بناهای او مبتنی بر یک مفهوم غالب یا شاکله نیستند، آن‌ها ملغمه‌های حسایی‌اند» (شیرازی، ۱۳۹۱، صص ۴۲ و ۴۳).

پالاسما خاطرنشان می‌سازد که تجربه معماری تجربه‌ای چندحسی است، و کیفیات ماده، فضا و مقیاس نه تنها با چشم، بلکه با گوش، بینی، پوست، زبان، اسکلت و عضلات سنجیده می‌شوند. به واقع ما معماری را از طریق همه حواس تجربه می‌کنیم (شیرازی، ۱۳۹۱، ص ۳۹). «تجربه معماری موردی چندحسی است؛ کیفیات ماده، فضا و مقیاس به گونه‌ای برابر به وسیله چشم، گوش، دماغ، پوست، زبان، اسکلت و عضلات سنجیده می‌شوند. معماری تجربه وجودی و حس در جهان بودن فرد را تقویت می‌کند، و این در اصل به تجربه‌ای غنی از خود می‌انجامد.» به واقع، معماری حواس ما را در نزدیکی چیزها نگه می‌دارد، ما را به «درون» می‌برد، به جزئیات حساس می‌کند، و خواستار تماس و توجه است (شیرازی، ۱۳۹۱، صص ۱۱۱ و ۱۱۲). یکی از معمارانی که بیش از سایرین مباحث نظری مطرح شده پیش‌گفته را در خلق آثارش به کار می‌گیرد، «پیتر زومتور»؛ معمار سوئیسی معاصر است. بنیان کار زومتور بر آفرینش «اتمسفر» ۲۰ استوار است. او بارها بر این نکته تأکید کرده است که یک اثر معمارانه صرفاً زمانی می‌تواند از کیفیت‌های یک اثر هنری برخوردار شود که ترکیب فرم‌ها و محتواهایش اتمسفر غنی و پر قدرتی بیافریند که بتواند تمام

حواس - و نه فقط چشم - آدمی را تحت تأثیر قرار دهد، و حس منزلت و آزادی، صمیمیت و سرخوشی، هماهنگی و زیبایی، و اقامت در جوار چیزها را در او برانگیزد. زومتور این هدف را در تمامی آثارش دنبال می‌کند و برای دستیابی به آن از شیوه‌ای استفاده می‌کند که در روزگار ما خاص و کم‌نظیر، و البته نامتعارف است: او به هم‌آوایی سازمایه‌ها، به بساوش‌پذیری، جلوه و بو و کیفیت‌های صوتی مواد، به ریتم گام‌ها روی زمین، به سکوت و دمای فضا، به کیفیت آستانه‌ها، گذارها و مرزها، به چینش اجزا و توالی فضاها، و به بازی نور و سایه دقت می‌کند، و با اتکا به این عناصر ذاتی و ابزارهای اصیل، در هر بنا اتمسفری می‌آفریند که تأثیری ژرف بر روان آدمی می‌گذارد و تجربه حضور او در بنا را به سرخوشی «در جهان بودن» بدل می‌کند (زومتور، ۱۳۹۴، ص ۹). او استعدادی فوق‌العاده در ایجاد فضاسازی‌های خاص از طریق تسلط استادانه خود بر نور و انتخاب متریال دارد. ساختمان‌های زومتور، همانند حمام حرارتی آب گرم در «والس» ۲۱ و کلیسای کوچک روستایی «سنت بندیکت» ۲۲ تجربه‌ای شگرف برای همه حواس، با هر جزء هستی و ماهیت ساختمان و محیط آن را نمود می‌بخشد. حمام آب گرم والس بر روی جداره‌های تپه‌ای در رشته کوه‌های آلپ در شرق سوئیس در منطقه گربوندن واقع شده است. این حمام کاملاً در حجمی مکعب مستطیل جای گرفته است و هندسه ویژه بستر تپه هم جوار خود را پدید آورده است؛ در تناسب با محیط سبز و چمن اطراف پوششی به شکل تخته سنگ بتنی است که به صورت افقی جانمایی شده تا بر روی آن نیز علف و گیاهان رشد کند. تمام ابتکار زومتور در این پروژه همسو با تناسبات طلایی طرح گردیده است، هندسه‌ای که همانند یک قطعه موسیقی فریبنده مخاطبان خود را میان فضاها پیچیده و لایه‌بندی شده از استخرهای موجود حفظ خواهد کرد. در این حمام افراد می‌توانند تجربه‌های متفاوتی را داشته باشند. زومتور در این پروژه چهار

تماشا می‌کنند. (Zumthor, ۲۰۱۳:۲۵) (تصویر ۱) کلیسای سنت بندیکت، واقع در روستای سامویت در سوئیس، به‌عنوان جایگزینی برای کلیسای سبک باروک روستا ساخته شده است که در ریزش بهمن سال ۱۹۸۴ ویران گشته بود. مصالح آن از چوب‌های محلی سوزانده شده جهت تداعی خاطره گذشته آن می‌باشد. سقف این کلیسای کوچک یادآوری از بدنه قایق می‌باشد. واسطه میان سقف و قسمت سنتی‌تر بنا یعنی بدنه چوبی آن، قسمتی است که به‌طرز هوشمندانه ای زیبا و کاراست: حلقه‌ای از ستون‌های چوبی کوچک و پنل‌های شیشه‌ای در میان‌شان که تاج کلیسا را بوجود آورده و اجازه ورود نور طبیعی را به فضاهای داخلی این کلیسا می‌دهد. فضای داخلی این کلیسا، شامل ستون‌های چوبی مینی‌مالیستی، تیرها و نیمکت‌هایی ست که نشانگر استادکاری زومتور و رویکرد ظریف وی به

تجربه احساسی را پیش روی مخاطب خود قرار داده است: حوض عطرآگین شده با گلبرگ، اتاقی که افراد، نجوا و پژواک صدای خود را می‌شنوند و آب معدنی می‌نوشند؛ اتاقی که افراد در تاریکی مطلق می‌توانند دراز بکشند و موسیقی گوش کنند؛ و به همین ترتیب اتاق چهارم، اتاقی است که دوش‌های عظیم حجم آب زیادی را بر بدن افراد سرازیر خواهند کرد. پنج حس معمول: بینایی، لامسه، شنوایی، بویایی و چشایی که البته باید اشاره داشت که اثر تلاش داشته است تا حس دیگری را نیز خلق و برآورده کند. در فضای داخلی هیچ ساعتی وجود ندارد و به نظر می‌رسد افراد از زمان بی‌اطلاع هستند، بلکه ساعت جای خود را به تعریف متفاوتی از زمان داده است؛ حرکت خورشید و ابرها در آسمان؛ حس آخر، احساسی از ترس است. زمانی که افراد در یک تراز بالاتر شناگران داخل استخر را

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۷ تابستان ۹۶
No.47 Summer 2017

۴۹۷



تصویر ۱. نمای خارجی و فضای داخلی حمام آب گرم والس به طراحی پیترو زومتور (Zumthor, ۲۰۱۳: ۲۶)



تصویر ۲. نمای خارجی و فضای داخلی کلیسای سنت بندیکت طراحی پیترو زومتور (Zumthor, ۲۰۱۳: ۵۲)

متریال و جزئیات می‌باشد. (Zumthor, ۲۰۱۳: ۵۱) آنچه از بررسی پیشینه پژوهش مشخص است، خبر از گرایش برخی از معماران معاصر در رابطه با موضوع این نوشتار می‌دهد، به گونه‌ای که لازمه انجام چنین پژوهش‌هایی در مورد تمامی حواس و نقش و تأثیر آنها در ادراک فضای معماری بیش از پیش احساس می‌شود. این پژوهش در نظر دارد شکاف موجود میان مباحث مطرح شده در این ارتباط در حوزه نظری و حوزه کاربردی را شفاف‌تر نموده و با بررسی این مبانی در نمونه‌های عینی به شناخت هر چه بهتر این مفاهیم یاری رساند.

از فرآیند احساس و ادراک تا حضوری فراگیر و کارآمد در سیاه‌قلم طراحان و معماران

ارسطو نخستین کسی بود که حواس را در پنج حس تعریف کرد: بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی و لامسه. اگرچه که هر یک از این حواس وظیفه‌ای ویژه و کاملاً اختصاصی دارد، اما انجام فرآیند ادراک معمولاً تنها با همکاری اندام‌های مختلف انجام می‌شود (گروتز، ۱۳۸۸، ص ۱۱۱). در زندگی روزمره در زمان‌های هشیاری، (دست‌کم به نظر می‌رسد) ارتباط مستقیم و پیوسته‌ای با جهان بیرون از خود داریم؛ بی‌وقفه و (ظاهراً) بدون هیچ واسطه‌ای، اطلاعاتی از بیرون به ما می‌رسد. وقتی در خیابان قدم می‌زنیم، وزش باد را روی پوستمان استشمام می‌کنیم، طعم شیرین شکلاتی را که در دهانمان قرار دارد، می‌چشیم، صدای بوق خودروها، سر و صدای مغازه‌داران و همهمه عابران پیاده را می‌شنویم، و خیابان، خودروها، انسان‌ها، ساختمان‌ها و بسیاری چیزهای دیگر را می‌بینیم. در این لحظه، اطلاعات بسیاری را از محیط بیرون از خودمان دریافت می‌کنیم: از رنگ و شکل اشیاء و افراد بیرونی گرفته تا صداها، بوها، طعم‌ها و کیفیات بساوایی همچون سفتی کف پیاده‌رو. در فرآیند ارتباط، گام نخست «احساس» ۲۳ است. در این مرحله ما اطلاعات محیط را به وسیله حواس پنج‌گانه و بر اساس آستانه‌های ظرفیت حسی

هر کدام از حس‌ها دریافت کرده و به شکلی درمی‌آوریم که قابل انتقال به مغز باشد. سپس آنها را به مغز مخابره می‌کنیم. به عبارت دیگر، مرحله احساس از ابتدای دریافت اطلاعات تا انتقال آن به مغز را شامل می‌شود، بدون آنکه دربردارنده تجزیه و تحلیل و اعمال بعدی مغز روی این اطلاعات باشد (پاکزاد، ۱۳۹۱، ص ۶۱). «ادراک» ۲۴، مرحله‌ای است که در آن اطلاعات ارسال شده توسط حواس به مغز و دستگاه عصبی، سازماندهی و تفسیر می‌شود (پاکزاد، ۱۳۹۱، ص ۱۰۷).

در طی سالها تحقیق و مطالعه دانشمندان، مکانیسم‌هایی برای عملکرد حواس معلوم گردیده و همچنان بررسی بر روی جزئیات بیشتر و جوانب آنها ادامه دارد. از میان این مکانیسم‌ها، به تفکیک پنج حس، تعدادی که قابلیت بیشتری جهت کاربردی‌شدن در معماری را دارند انتخاب و پیشنهاداتی برای به کارگیری آنها بیان گردیده است. علاوه بر آن در این پژوهش نمونه‌هایی از بناهای موفق و تأثیرگذار نیز که نمود حضور این مکانیسم‌ها می‌باشند، توسط نگارنده بررسی و به اختصار بیان شده است.

۱- «حس بینایی»

۱-۱- مکانیسم «سازش به تاریکی»: چنانچه شما در شب از یک فضای کاملاً نورانی به فضای کاملاً تاریک بروید در ابتدا قادر نخواهید بود که اطراف خود را بشناسید و نسبت به محیط خود ادراکی داشته باشید. در این وضعیت سیستم بینایی شما به آرامی با فضای تاریک سازش پیدا می‌کند و شما نسبت به اشیای محیط خود، شناخت پیدا می‌کنید. این پدیده را سازش به تاریکی می‌گویند. از طرف دیگر چشمی که به تاریکی سازش پیدا کرده حساسیت خوبی نسبت به طیف آبی و سبز دارد و در مقابل طیف قرمز غیرحساس است. به عکس سازش چشم انسان در روشنایی به طیف قرمز حساس‌تر است و نسبت به طیف رنگ‌های سرد مانند سبز و آبی غیر حساس است. به عبارتی همواره برای بهبود فرآیند

سازش به تاریکی

میدان دید (یکچشمی و دوچشمی)

مکانیسم مورد استفاده



نمونه معماری

تصویر ۴. نیاز به استفاده همزمان از میدان دید یک و دوچشمی در پروژه‌های فرانک گه‌ری. (Rose, 2008, 87)

تصویر ۳. اتاق سبز در پشت صحنه نمایش، به‌عنوان فضای حائل بصری برای بازیگران تئاتر. (Gregory, 2012, 32)

چگونگی استفاده در فضای معماری

آستانه اختلاف صوتی

سازش در دستگاه شنوایی

مکانیسم مورد استفاده



نمونه معماری

تصویر ۶. استفاده از مکانیسم آستانه اختلاف صوتی جهت تفکیک فضایی از لحاظ صوتی. (Gregory, 2012, 43)

تصویر ۵. استفاده از اصوات واسط جهت خنثی‌سازی اصوات ناهنجار محیطی. (Lawson, 2001, 32)

چگونگی استفاده در فضای معماری

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۷ تابستان ۹۶
No.47 Summer 2017

۴۹۹

از محیط به‌دست می‌آورد و به همین ترتیب میدان دید دو چشمی هنگامی است که فرد با ثابت نگه‌داشتن چشم‌هایش، از محیط اطراف خود کسب اطلاع می‌کند. در میدان دید دو چشمی، بخش میانی محیط توسط دو چشم فرد دیده می‌شود در حالی که بخش‌های طرف راست یا چپ، فقط توسط یکی از دو چشم راست یا چپ قابل رویت است و به همین جهت میدان دید دو چشمی وسیع‌تر از میدان دید یک‌چشمی است. حال میدان دید، برای ادراک محرک‌های تیره و روشن وسیع‌تر است تا برای محرک‌های رنگی و در محرک‌های رنگی، میدان دید محرک‌های آبی رنگ، به‌مراتب وسیع‌تر از میدان دید محرک‌های قرمز رنگ است. (تصویر ۴) (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۶۴).

به‌منظور خلق فضاهای مبهم و غیرقابل کشف می‌توان از مکانیسم میدان دید یک‌چشمی کمک گرفت. مانند خلق فرم‌هایی که برای ادراک نیاز

سازش به یک طیف نور میانی نیاز است. (تصویر ۳) (ایروانی، ۱۳۸۸، صص ۵۴ و ۵۵). از این مکانیسم (سازش به تاریکی) می‌توان به‌منظور تغییر شرایط ادراکی از طریق نورپردازی در فضاهای فرهنگی، موزه‌ها و گالری‌ها استفاده نمود و نوعی فضای مکث میان دو فضا ایجاد کرد. علاوه بر آن می‌توان به‌منظور ایجاد سازش سریع‌تر چشم هنگام ورود از یک فضای تاریک به فضای روشن از طیف رنگ‌های سرد در فضای روشن استفاده نمود و بالعکس هنگام ورود از یک فضای روشن به یک فضای تاریک از طیف رنگ‌های گرم استفاده نمود. (مانند طراحی اتاق سبز در پشت صحنه سالن‌های نمایش، که به‌منظور تطبیق بهتر چشم بازیگر با نور صحنه وجود دارد)

۱-۲- مکانیسم «میدان دید یک‌چشمی و دوچشمی»: مقصود از میدان دید یک‌چشمی، شناختی است که فرد در حالت تثبیت یک چشم،



نمونه معماری

تصویر ۸. طراحی عناصر فضای داخلی (مبلان، سکو و غیره) با توجه به ارگونومی بدن انسان. (Slavid, 2012, 73)

تصویر ۷. استفاده از حروف چینی در فضای داخلی جهت برقراری ارتباط افراد ناتوان با فضای اطراف از طریق حس لامسه. (Slavid, 2012, 104)

چگونگی استفاده در فضای معماری

۲-۲- مکانیسم «آستانه اختلافی صوتی»: انسان هنگامی می‌تواند بین دو صوت با فرکانس یکسان، تفاوت قائل شود که شدت آنها حدود یک دسی‌بل با یکدیگر اختلاف داشته باشد که به این میزان آستانه اختلافی می‌گویند (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۷۴). در طراحی فضاهای گالری و یا مراکز فرهنگی، برای ایجاد تفکیک فضایی از لحاظ صوتی می‌توان این مکانیسم را مورد نظر قرار داد. (تصویر ۶)

۳-۲- مکانیسم «تداخل اصوات»: معمولاً در بزرگسالان اصوات با فرکانس‌های ۲۰ تا ۱۶ هزار هرتز قابل شنیدن است؛ اصوات با فرکانس بیش از ۱۶ هزار هرتز را ماورای صوت و کمتر از ۲۰ هرتز را مادون صوت می‌نامند. بدین ترتیب سطح شنوایی انسان بین ۲۰ تا ۱۶ هزار هرتز یا ۴ تا ۱۳۰ دسی‌بل است. میانگین این محدوده، از آن جهت با اهمیت است که به هنگام تکلم، شدت و فرکانس اصوات در این محدوده قرار دارند (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۷۷). برای طراحی فضاهای داخلی مکان‌هایی با عملکردهای عمومی مانند مراکز آموزشی و رستوران‌ها که معمولاً به دلیل استفاده زیاد کاربران تداخل اصوات صورت می‌گیرد (و در عین حال نیاز به فضایی آرام است) باید میزان فرکانس تا حد امکان استاندارد لحاظ شود.

است که ناظر به دور آنها حرکت کند؛ مانند کارهای فرانک‌گیری. از طرف دیگر، برای افزایش میدان دید و وسیع‌تر به نظر رسیدن برخی فضاها مانند سالن‌های سخنرانی و غیره، می‌توان از میدان دید دوچشمی به علاوه طیف رنگ‌های آبی استفاده نمود و یا صرفاً از یک طیف‌رنگ به صورت تیره و روشن استفاده نمود.

۲- «حس شنوایی»

۱-۲- مکانیسم «سازش در دستگاه شنوایی»: در دستگاه شنوایی نیز مانند سایر حواس پدیده سازش وجود دارد. در روند سازش در دستگاه شنوایی، آستانه شنوایی افزایش می‌یابد. هم‌چنین روند سازش، سبب کم‌شدن آستانه اختلافی گردیده و در نتیجه تشخیص تجربیات شنوایی بهتر صورت می‌گیرد. از طرفی برای از بین رفتن اثرات یک صوت ناهماهنگ دائمی می‌توان از یک صوت هماهنگ دائمی استفاده نمود. (تصویر ۵) (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۶۸).

از این امر می‌توان به عنوان یک راهکار جهت خنثی نمودن سروصداها ناشی از سایت‌هایی که همواره توأم با اصوات ناهنجار هستند استفاده نمود. برای نمونه برای جلوگیری از اصوات ناهنجار یک سایت پالایشگاهی، یک جریان مصنوعی آب ایجاد کرد.



نمونه معماری

چگونگی استفاده در فضای معماری

تصویر ۹. استفاده از ویژگی «تداعی خاطره ذهنی» حس بویایی در اماکن در برخی مناطق صنعتی و پالایشگاهی. (Bartlette, 2009, 52)

مذهبی. (Rock, 2013, 24)

تحریک‌های فشار است و یا بیشتر کارشان پاسخ به آنهاست. میزان تخلیه الکتریکی این گونه گیرنده‌ها به شدت و زمان آغاز تحریک بستگی دارد و به آنها گیرندگان شتاب‌یاب نیز می‌گویند. (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۹۵). از این مکانیسم در طراحی فضاهای شهری مطلوب برای افراد معلول و نابینا برای تشخیص حوزه تفکیک فضایی توسط آنها می‌توان استفاده نمود. برای نمونه تغییر دادن نوع سنگفرش کف برای تمیز محل عبور اتوبوس یا ماشین از مسیر پیاده. (Kwallek, ۲۰۰۹:۵۱).

۳-۳- مکانیسم «سازش در دستگاه لامسه»: در حس لامسه نوعی احساس مخصوص به نام سازش وجود دارد بدین معنی که پس از ایجاد هر یک از حس‌های پیش‌گفته پس از یک مدت زمان خاص، بدن نسبت به آن حس سازش پیدا می‌کند. حال نکته اینجاست که سازش‌پذیری قسمت‌های مختلف بدن با یکدیگر متفاوت است. برای نمونه در مورد کف دست، قسمت کنار شصت، انگشت اشاره و انگشت کنار آن سازش‌پذیری کند داشته و سایر نقاط کف دست سازش‌پذیری خیلی سریع دارند (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۹۷). می‌توان در طراحی جزئیات مبلمان‌های فضای داخلی (اعم از مبلمان ثابت یا متحرک)، نقاط حساس بدن انسان را در نظر گرفته و با توجه به آنها هر چه بیشتر این طراحی‌ها را متناسب با مطلوب‌تر شدن ارتباطشان با ارگونومی

۳-۱- مکانیسم «آستانه اختلاف فضایی»: پوست بدن در تمام نقاط برای کیفیت‌های یکسان، حساس نیست. قسمت‌هایی از پوست بدن نسبت به سرما، قسمت‌هایی نسبت به گرما، قسمت‌هایی نسبت به تماس و قسمت‌هایی دیگر نسبت به فشار و درد حساس‌اند. بنابراین حس لامسه را می‌توان شامل فشار و تماس، سرما و گرما و درد در نظر گرفت که هر کدام حوزه و محدوده خاص خود را دارند. نتایج به‌دست آمده از تحقیقاتی که در این راستا صورت گرفته‌اند این حوزه‌ها و مرزبندی‌ها را به تفکیک مشخص نموده‌اند (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۹۴). در طراحی فضاهای داخلی می‌توان از نتایج به‌دست آمده از این پژوهش‌ها استفاده نمود، مخصوصاً در طراحی فضاهایی برای افراد با اختلالات رفتاری و ذهنی. برای نمونه افراد اوتیسم از این نظر با دیگران کاملاً متفاوت بوده و حواس آنها به‌شدت قوی می‌باشد به‌گونه‌ای که از طریق لمس کردن، حوزه فردی خود را تشخیص داده و یا به دیگران اعتماد می‌کنند. (تصویر ۷)

۳-۲- مکانیسم «گیرنده‌های فشار پوست»: در پوست گیرنده‌هایی به نام گیرنده‌های فشار وجود دارند. با توجه به مجموع آزمایش‌های انجام گرفته، می‌توان نتیجه گرفت که در سطح پوست بدن گیرنده‌هایی وجود دارد که یا کار آنها فقط پاسخ به

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۷ تابستان ۹۶
No.47 Summer 2017

۵۰۱

بدن انسان در نظر گرفته و طراحی کرد. (Gibson, ۲۰۱۰: ۶۱) (تصویر ۸)

۴- «حس بویایی»

۳-۱- مکانیسم «تشخیص کیفیت رایحه‌ها»: برخی از رایحه‌ها به‌عنوان رایحه‌های اصلی طبقه‌بندی می‌شوند مانند بوی گل، بوی اتر، بوی مشک، بوی کافور، بوی عرق، بوی متعفن و بوی سوزاننده که هریک از این رایحه‌ها دارای ترکیب شیمیایی مخصوصی هستند. اکثر رایحه‌ها ترکیبی از بوهای اصلی است که یکی از انواع بوها در آن بیشتر است. (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۹۷). در طراحی می‌توان از ویژگی تداعی خاطره حس بویایی در طراحی فضاهای خاص استفاده نمود و یا به‌کار بردن رایحه اود و یا رایحه‌های خاص در اماکن مذهبی برای افزایش میزان معنویت فضایی در این نوع کاربری‌ها و یا تجربه رایحه‌های متفاوت در بازراچه‌های بومی مناطق شرقی. (تصویر ۹)

۵- «حس چشایی»

۳-۱- مکانیسم «ادراک اصلی چشایی»: از آنجا که حفره دهان در ارتباط با بینی است، مواد بودار می‌توانند علاوه بر احساس بویایی، گیرنده‌های چشایی را نیز تحریک کنند و بدین‌جهت احساس چشایی، یک احساس مرکب است. با این‌ترتیب بررسی حس چشایی به‌طور مطلق مشکل خواهد بود. برخلاف سختی طبقه‌بندی مواد بودار، می‌توان کیفیت‌های چشایی را به چهار دسته شیرین، ترش، شور و تلخ تقسیم کرد (ایروانی، ۱۳۸۸، ص ۱۱۸). هنگام طراحی فضاها می‌بایست به تأثیرات رایحه‌ها بر حس چشایی نیز توجه داشت. مانند احساس ترشی (مزه ترشی) با استنشاق بوی گاز ترش در منطقه ویژه اقتصادی عسلویه که احساس بسیار نامطلوبی را در کاربر ایجاد می‌کند. (تصویر ۱۰)

نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

چنانچه بیان شد، تجربه معماری تجربه‌ای چندحسی است و ما آن را از طریق همه حواس تجربه می‌کنیم. به‌کارگیری مناسب و صحیح عناصر تشکیل‌دهنده

فضای معماری، فنی است که باید قدم به قدم فراگرفته شود. خلق یک فضای معماری مطلوب و شناخت مکانیسم‌های عملکردی حواس انسان نتیجه تفکر و تعقلی بس منضبط و دقیق است و از اصول فنون معینی پیروی می‌کند که پس از آزمودن‌های بسیار به ثمر می‌رسد. هدف از آشنایی با این مکانیسم‌ها، به‌وجودآوردن یک سیستم ابتدایی برای یادگیری، تشخیص و به‌کارگیری پیام‌هایی فضایی است. از آنجا که بهترین شیوه برای تحلیل و فهم اثر تجزیه آن به عناصر تشکیل‌دهنده اولیه آن است، در این نوشتار تلاش شد است تا نمونه‌هایی از برخی از مکانیسم‌های عملکردی حواس انسان و تأثیر آن بر طراحی فضای معماری مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده آنچه مشهود است این است که امروزه، نظریه‌پردازان حوزه معماری در تلاش هر چه بیشتر جهت آگاهانه‌تر نمودن طراحی فضای معماری می‌باشند. بنابراین هر چه بیشتر بتوان شناخت‌هایی مانند این موارد را شفاف نمود و پارامترهای استفاده شده در آن را با دقت بیشتری به چالش کشید، امکان طراحی فضاهای مطلوب بیشتر می‌شود، زیرا شناخت معیارهای تأثیرگذار بر طراحی پیش از خلق آن، یکی از مهمترین عوامل در یک طراحی خلاقانه است. بررسی دیگر عوامل موثر بر ادراک محیط توسط انسان مانند عوامل فرهنگی، پیشینه تاریخی، ویژگی‌ها و خصوصیات فردی و اجتماعی و سایر موارد مشابه از پیشنهاد‌های این پژوهش برای تحقیق‌های آتی می‌باشد. در ضمن می‌توان از نتایج به‌دست آمده از آن به‌منظور طراحی فضاهای معماری دوران معاصر نیز کمک گرفت.

پی‌نوشت‌ها

«بدین‌وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را از خانم دکتر سوگل سوهانگیر که در طی دوران انجام پژوهش راهبرم بوده‌اند، بیان می‌دارم».

جدول ۱. معرفی برخی از مکانیسم‌های عملکردی حواس به منظور به کارگیری و ارتقاء کیفیت طراحی فضاهای معماری؛ منبع: نگارنده، ۱۳۹۵.

مکانیسم‌های عملکردی حواس و چگونگی به کارگیری آن‌ها در طراحی فضای معماری		حواس پنج‌گانه
مکانیسم میدان دید (یک‌چشمی و دوچشمی) (پروژه‌های معماری فرانک گه‌ری)		حس «بینایی» مکانیسم سازش به تاریکی (طراحی اتاق سبز در پشت صحنه سالن نمایش)
مکانیسم تداخل اصوات (ترکیب فضایی از لحاظ صوتی جهت ایجاد هماهنگی با اصوات محیطی)	مکانیسم آستانه اختلافی صوتی (تفکیک فضایی از لحاظ صوتی در فضاهای اماکن فرهنگی و گالری‌ها)	حس «شنوایی» مکانیسم سازش در دستگاه شنوایی (استفاده از اصوات واسط جهت خنثی‌سازی اصوات ناهنجار محیطی)
مکانیسم سازش در دستگاه لامسه (طراحی عناصر فضای داخلی مبل‌مان، سکو و غیره) با توجه به ارگونومی بدن انسان)	مکانیسم گیرنده‌های فشار پوست (طراحی سطوح لمس‌شونده در فضاهای شهری، با توجه به حساسیت‌های حس لامسه در انسان)	حس «لامسه» مکانیسم آستانه اختلاف فضایی (استفاده از حروف‌چینی در فضای داخلی جهت برقراری ارتباط افراد ناتوان با فضای اطراف از طریق حس لامسه)
مکانیسم تشخیص کیفیت رایحه‌ها (استفاده از ویژگی «تداعی خاطره ذهنی» حس بویایی در اماکن مذهبی مانند رایحه عود در معابد بودایی)		حس «بویایی»
مکانیسم ادراک اصلی چشایی (ترکیب شدن حس چشایی با سایر حواس در برخی مناطق صنعتی و پالایشگاهی، مانند مزه ترشی در مناطق پالایشگاهی عسلویه)		حس «چشایی»

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۷ تابستان ۹۶
No.47 Summer 2017

۵۰۳

منابع و مآخذ

۱. ایروانی، محمود و محمدکریم خداپناهی. (۱۳۸۸) روان‌شناسی احساس و ادراک. تهران: انتشارات سمت.
۲. پالاسما، یوهانی. (۱۳۹۰) چشمان پوست: معماری و ادراکات حسی. ت: رامین قدس. تهران: گنج هنر، پرهام نقش.
۳. پالاسما، یوهانی. (۱۳۹۲) دست متفکر: حکمت وجود متجسد در معماری. ت: علی اکبری. تهران: نشر پرهام نقش.
۴. حریری، نجلا. (۱۳۹۰) اصول و روش‌های پژوهش کیفی. تهران: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.
۵. دی. کی. چینگ، فرانسیس. (۱۳۸۹) معماری: فرم، فضا، نظم. ت: زهره قراگزلو. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۶. سرمد، زهره و دیگران. (۱۳۹۲) روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: نشر آگه.
۷. گروت، لیندا و دیوید وانگ. (۱۳۸۹) روش‌های تحقیق در معماری. ترجمه علیرضا عینی‌فر. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۸. گروت، یورگ کورت. (۱۳۸۸). زیبایی‌شناسی در معماری. ت: جهان‌شاه پاکزاد و عبدالرضا همایون. تهران: انتشارات شهید بهشتی.
۹. شیرازی، محمدرضا. (۱۳۹۱) معماری حواس و پدیدارشناسی ظریف یوهانی پالاسما. تهران: نشر رخ‌داد نو.
۱۰. مرلو-پونتی، موریس. (۱۳۹۱) جهان ادراک. ت: فرزاد جابرالانصار. تهران: انتشارات ققنوس.
۱۱. زومتور، پیتتر. (۱۳۹۴) معماری اندیشی. ت: علیرضا شلویری. تهران: انتشارات حرفه هنرمند.
12. Bartlett, F. C. (2009). Remembering. Cambridge,

Cambridge University Press.

13. Cantril, H. (2008). The why of Man's Experience, New York: Macmillan.

14. Ganong, W. F. (2010). Review of Medical Physiology. California: Lange Medical Publication.

15. Gregory, R., J. Hams, et al. (Eds) (2012). The Art & Eye. Oxford, Oxford University Press.

16. Gregory, R. L. (2012). Eye and Brain. London, World University Library.

17. Gibson, J. (1966). The senses considered as perceptual system. Boston: Houghton Mifflin Company.

18. Kwallek, N. and C. M. Lewis (2009). Effects of environmental color on males and females: A red or white or green office. Applied Ergonomics 21: 275-278.

19. Latta, R. (2009). The brain of the beholder. In Gregory, R., J. Hams, et al. (Eds), the Artful Eye, pp. 66-94. Oxford, Oxford University Press.

20. Lawson, B. (2001). The Language of space. Boston: Architectural Press.

21. Rand, G. (1980). Children's images of houses: a prolegomena to the study of why people want pitched roofs. In Broadbent, G., R. Bunt, et al. (Eds), Meaning and Behavior in the Built Environment. Chichester, John Wiley and Sons.

22. Rock, I. (2013). An introduction to perception. New York: University Press

23. Rose, D. (2008). A portrait of the brain. In Gregory, R., J. Hams, et al. (Eds), the Artful Eye, pp. 28-51. Oxford, Oxford University Press.

24. Slavid, R. (2012). 10 Principles of Architecture. New York: Vivays Publishing.

25. Zumthor, P. (2013). Peter Zumthor Works. Berlin: Birkhauser Press.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۴۷ تابستان ۹۶
No.47 Summer 2017

■ ۵۰۴ ■