فرهنگ و زیست فناوری معماری

نشریه علمی فرهنگ و زیست‌فناوری معماری

بهار ۱۴۰۱، سال ۲، پیاپی ۴

ادراک روان شناختی وابسته به الگوها و فرم های طبیعی در طراحی معماری با آنالیز مقیاس چندبعدی (MDS)

زمان دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۳ زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۳/۲

علیرضا آریان‌مهر[۱]- گروه معماری، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

چکیده

سوال این است که آیا برداشت از طبیعی بودن در معماری با الگوهای بصری عینی ارتباط دارد، و تأثیر الگوهای طبیعی بر ارزیابی زیبایی‌شناختی عرصه‌های معماری چیست؟ آزمایش‌های تجربی آزمایشگاهی نشان داد که الگوهای بصری معماری بیش از نیمی از واریانس ارزش‌گذاری طبیعی بودن را توضیح داده و مشخص گردید که رتبه‌های ترجیحی زیبایی‌شناختی از نزدیک با الگوها در معماری طبیعی ارتباط دارند. روش تحقیق آزمایشگاهی بوده که شرکت‌کنندگان در مرتب‌سازی تصویر شرکت نمودند، و آنالیز مقیاس چندبعدی (MDS) بر روی داده‌ها انجام شده تا ابعاد پنهانی که به قضاوت‌های شباهت صحنه جهت می‌دهد مشخص گردد. طبیعی‌بودن و رتبه‌بندی ترجیحی هر دو به شدت با بعد MDS ارتباط دارد. ما این بعد را به عنوان نمایانگر برداشت‌های نهفته از زیبایی‌شناسی طبیعت-گرایانه تفسیر نموده و دریافت شد که این بعد اثرات الگوهای طبیعی واسطه ترجیح طبیعت می-باشند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که الگوهای بصری طبیعت‌گرایانه ممکن است نقش مهمی در ارزیابی زیبایی‌شناختی عرصه‌های معماری داشته باشند.

واژگان کلیدی: زیبایی‌شناسی معماری، طبیعت‌گرایی، آنالیز مقیاس چندبعدی (MDS)

[۱] مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۶۳۶۰۴۳۷، رایانامه: arianmehr.ali@gmail.com

۱- مقدمه و بیان مساله

طراحی محیط فیزیکی- ازجمله مناظر و ساختمان‌ها- می‌تواند تأثیر معناداری بر حالات روانی و سلامتی داشته باشد (آدامز، ۲۰۱۴؛ کبرن، وارتانیان، و چاترجی، ۲۰۱۷؛ کوپر و برتون، ۲۰۱۴؛ هارتیگ، ۲۰۰۸؛ جوی، ۲۰۰۷). مزایای روان‌شناختی طبیعی بودن به ویژه، در ادبیات روان‌شناسی محیط به‌طور گسترده‌ای به اثبات رسیده است (برای مثال به بولر، بویونگ علی، کینایت و پولین، ۲۰۱۰؛ کاپلان و برمن، ۲۰۱۰ مراجعه شود). کیفیت احساسی محیط طبیعی سبب بهبود خلق و خو، توجه و عملکرد شناختی (برمن و همکاران، ۲۰۱۲؛ برمن، جونیدز و کاپلان، ۲۰۰۸؛ برتو، ۲۰۰۵؛ براتمن، دیلی، لوی و گروس، ۲۰۱۵؛ براتمن، همیلتون، و دیلی، ۲۰۱۲؛ براتمن، همیلتون، هان، دیلی، و گراس، ۲۰۱۵؛ کاپلان، ۱۹۹۵؛ بورير و همکاران، ۲۰۱۸)، و همچنین سایر تاثیرات صحت‌بخش می‌گردد. ویژگی‌های طبیعت‌وار طراحی را نیز می‌توان در برخی از فضاهای ساخته شده که الگوهای بصری الهام گرفته شده از سیستم های بیولوژیکی را به نمایش می‌گذارند، یافت (الکساندر، ۲۰۰؛ گلدبرگر، ۱۹۹۶؛ جوی، ۲۰۰۷؛ سالینگاروس، ۲۰۰۳؛ سلیمان، ۲۰۰۲). محققان پیشنهاد کرده اند که ممکن است الگوهای ارگانیک در معماری ذاتاً بر اشکال مصنوعی ترجیح داده شوند، و قرارگرفتن در معرض فضاهای معماری طبیعت‌گرایانه مزایای روانشناختی مشابه با برقراری تعامل با خود طبیعت را به همراه داشته باشد (الکساندر، ۲۰۰۲؛ جوی، ۲۰۰۷؛ کلرت، ۲۰۰۵؛ سالینگاروس، ۲۰۰۷). با این حال، تاکنون بررسی تجربی کمی درخصوص این ایده‌ها صورت گرفته است (جوی، ۲۰۰۷). در اینجا، به بررسی این می‌پردازیم که آیا ادراک ذهنی از طبیعی بودن در معماری با الگوهای بصری عینی هدایت می‌شود، و همچنین بررسی می‌نماییم که آیا این الگوهای طبیعت‌وار پیش‌بینی‌کننده‌های قوی ارزیابی شباهت و رتبه‌بندی ترجیحی صحنه‌های معماری هستند. این امر زمینه را برای محققان آینده فراهم می‌نماید تا کشف کنند که چگونه الگوهای طبیعت‌گرایانه سبب تجدیدحال و سلامتی در محیط ساخته شده می‌شوند.

۲- روش‌شناسی و پیشینه تحقیق

۱۰۰ بزرگسال (۵۵ زن، ۴۵ مرد) برای این آزمایش ثبت‌نام شدند تا تصاویر فضاهای معماری را براساس درکشان از میزان طبیعی بودن آن‌ها ارزیابی نمایند. اندازه نمونه با هدفمان از به دست آوردن تقریباً ۵۰ رتبه‌بندی طبیعی بودن برای هر تصویر تعیین شد (کوتاب، کاردان، و برمن، ۲۰۱۶، ۲۰۱۷). از نیمی از شرکت کنندگان (گروه ۱) خواسته شد تا تصاویر فضاهای داخلی را ارزیابی کنند ($n = ۵۰$) و از نیمه دیگر (گروه ۲) خواسته شد تا در امتیازدهی تصاویر فضاهای خارجی شرکت نمایند ($n = ۵۰$). رده سنی شرکت‌کنندگان بین۲۱ تا ۶۵ سال بود ($M = ۶/۳۴$، $SD = 9.6$). داده‌های ۸ شرکت‌کننده‌ای که امتیاز ترجیحی یکسانی را حداقل یک بار در طول آزمایش برای ۱۰ محرک متوالی یا بیشتر ارائه دادند، حذف گردید، زیرا این الگوی پاسخ نشان می‌دهد که آنها به شرکت در این

نظرسنجی توجهی نداشتند. در هر سه آزمایش این مطالعه از دو مجموعه محرک استفاده گردید: ۱۲۰ تصویر از معماری فضای داخلی و ۱۲۰ تصویر از معماری فضاهای خارجی. عکس‌های فضای داخلی از انواع تصاویر آنلاین معماری مجموعه‌های حوزه عمومی انتخاب شده‌اند. عکس‌های فضای خارجی از رابط نمای خیابانی[1] Google Earth گرفته شده و محدود به عکس‌های عمودی گرفته شده از ساختمان‌های در فاصله ۱۲ متری از **نماهای ساختمانی شهر تهران** می‌باشند. در هر مجموعه محرک ۱۲۰ تصویری، بیست نمونه متنوع برای فضاهای معماری هر شش کاربری ساختمان (تجاری، آموزشی، دولتی، مسکونی، پزشکی، و مذهبی) انتخاب گردید. اگرچه این لیست جامع و احتمالا کاربری برای ساختمان نیست، اما هدف ایجاد متنوع در محرک‌ها و متعادل سازی هر دو مجموعه تصویر را در طیف وسیعی از دسته‌های کاربری تامین می‌نماید. برای هر شاخه از کاربری‌های ساختمان، ده ساختمان با ظاهر طبیعی و ده ساختمان با ظاهر مصنوعی و بوسیله معیارهای کیفیت برگرفته شده از نظریه «**ساختار طبیعی الکساندر**» انتخاب گردید، تا اطمینان حاصل شود که تنوع در طبیعی بودن صحنه‌های معماری مستقل از تنوع در کاربری ساختمان می‌باشد. این مجموعه فرآیند ما را قادر می سازد تا اثر بالقوه مخدوش‌کننده کاربری ساختمان را بر درجه‌بندی طبیعی بودن کنترل نماییم. همچنین اطمینان حاصل می‌شود که هر دو مجموعه محرک دارای توزیع مشابهی از تصاویر در تمام شش دسته کاربری هستند، ازاین‌رو مقایسه بین نتایج فضای داخلی و خارجی قابل اطمینان‌تر می‌باشد. مقدار سبزیت و طبیعت آن (برای مثال گیاهان، درختان) که در مجموعه‌های تصویر به تصویر کشیده شده است، تعمداً در فرآیند انتخاب و به منظور کاهش سردرگمی به حداقل رسید، تا اثرات گیج‌کننده ویژگی‌های طبیعی غیر معماری بر رتبه‌بندی ذهنی طبیعی بودن ساختمان‌ها کاهش یابد. تصاویر با نسبت عرض به ارتفاع ۴: ۳ در ابعاد ۱۱۷۵ * ۸۸۱ پیکسل برای فضای خارجی و ۱۰۰۰ * ۷۵۰ پیکسل برای فضای داخلی تنظیم شدند تا از سازگاری ابعادی تنظیم هر تصویر اطمینان حاصل شود.

تحقیقات قبلی نشان داده است که تعامل با محیط‌های طبیعی، در مقایسه با فضاهای شهری یا ساخته شده، می‌تواند مزایای مهمی برای سلامت روانی به‌همراه داشته باشد. اثرات شگفت‌انگیز قرار گیری در معرض طبیعت شامل بهبود خلق‌وخوی (بارتون و پرتی، ۲۰۱۰؛ بولر و همکاران، ۲۰۱۰؛ والت-چانوف، بارتون و الارد، ۲۰۱۰)، کاهش استرس (والتچانوف و همکاران، ۲۰۱۰؛ ویلانی و ریوا، ۲۰۱۱)، افزایش تمرکز و عملکرد حافظه (برمن و همکاران، ۲۰۱۲، ۲۰۰۸؛ برتو، ۲۰۰۵؛ براتمن، دیلی، و همکاران، ۲۰۱۵؛ کاپلان، ۱۹۹۵؛ بوریر و همکاران، ۲۰۱۸)، افزایش عزت نفس (بارتون و پرتی، ۲۰۱۰؛ پریتی، طاووس، سلنس و گریفین، ۲۰۰۵) و افزایش احساس انرژی و نشاط (رایان، وینستین، برنشتاین و براون، ۲۰۱۰)، و احساس سلامت کلی (کاردان، گوزدیرا، و همکاران، ۲۰۱۵)

[1] Street View interface

می‌شود. همچنین نشان داده شده است که چشم‌اندازهای طبیعی رفتار مجرمانه را کاهش داده (کو و سالیوان، ۲۰۰۱) و سبب پیشرفت بهبودی ازجراحی می‌گردد (اولریش، ۱۹۸۴). در واقع، صرفا نگاه کردن به تصاویر و چشم انداز مجازی مناظر طبیعی می تواند بسیاری از این مزایا را القا نماید (برمن و همکاران، ۲۰۰۸؛ برتو، ۲۰۰۵؛ والتچانوف و همکاران، ۲۰۱۰؛ والتچانوف و الارد، ۲۰۱۵؛ بورير و همکاران، ۲۰۱۸).

۳- ادبیات تحقیق

دو نظریه مکمل، فرضیه بیوفیلی[1] (BH) و نظریه بازسازی تمرکز ذهنی[2] (ART)، به ایجاد چارچوب برای این یافته‌های تجربی کمک می‌کند. نظریه BH اظهار می‌دارد که انسان ذاتاً به زندگی و اشکال شبیه زندگی که اغلب در محیط‌های طبیعی مشاهده می‌شود، علاقه‌مند است (ویلسون، ۱۹۸۴؛ ویلسون و کلرت، ۱۹۹۵). طرفداران BH عنوان می کنند که مردم یک نیاز ریشه ای ژنتیکی برای تماس با گیاهان، حیوانات و مکان‌های طبیعی دارند، که با تکامل گونه ما در «محیط بیولوژیکی- و نه مصنوعی یا ساخته شده» مغایر است (Kellert، ۲۰۰۵، ص ۱۲۳). کلمه بیوفیلی، که به معنای «عشق به زندگی» است، بربعد عاطفی ارتباط انسان و طبیعت تاکید دارد. از طرف دیگر، تمرکز ART بر مزایای شناختی افراد از تعامل با طبیعت می‌باشد. با توجه به ART، محرک های حسی که بطور ملایمی دلکش هستند توجه ما را به صورت خودکار و تصاعدی به طبیعت جلب کرده، و به این ترتیب منابع شناختی محدودی را که وظایف اجرایی از صعودی- نزولی دارند، نظیر تمرکز بر کار دشوار، تکمیل می‌کنند. در نتیجه طبیعت منابع توجه را بازیابی و عملکرد بهتر در خواستن وظایف شناختی را تسهیل می نماید (کاپلان، ۱۹۹۵؛ کاپلان و برمن، ۲۰۱۰). BH و ART با یکدیگر، چشم‌اندازهای مکملی را برای توضیح این‌که چرا تماس با طبیعت ممکن است تجارب روان‌شناختی لذت‌بخش و ترمیمی ایجاد کند برای توضیح این‌که چرا تماس با طبیعت ممکن است تجارب روان‌شناختی لذت بخش و ترمیمی ایجاد کند، ارائه می‌دهند.

در تلاشی برای بررسی دقیق‌تر این مکانیزم‌ها، محققان کمیت ویژگی‌های مشترک طبیعی محیط‌های دارای جلوه طبیعی را ازجمله انبوه لبه‌های منحنی و تغییرات کنتراست با فراوانی زیاد تعیین نمودند که از نظر زیبایی‌شناختی نیز ترجیح آن پیش بینی می شود (برمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ کاردان و همکاران، ۲۰۱۵). این یافته‌ها پیامدهای جذابی برای طراحی معماری و برنامه‌ریزی شهری دارد. علی‌رغم تأثیرات سلامتی طبیعت، اکثر مردم امروز بیش از ۹۰ درصد زندگی‌شان را در داخل ساختمان‌ها سپری می‌کنند (ایوانز و مک کوی، ۱۹۹۸)، و به این معنا است که درک چگونگی ادغام

1 Biophilia Hypothesis
2 Attention Restoration Theory

خصوصیات حسی طبیعت در محیط ساخته شده می‌تواند ابزاری قدرتمند برای افزایش سلامت روان در مقیاس وسیع باشد (ایبارا و همکاران، ۲۰۱۷).

۳-۱ الگوهای طبیعی در معماری

اگرچه محیط‌های طبیعی و ساخته شده اغلب در انواع مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند (کارمانو و همل، ۲۰۰۸) اما بناهای سرتاسر جهان از ویژگی‌های طبیعت‌وار برخوردار هستند. اشکال و الگوهای طبیعت‌گرایانه مدت‌ها به عنوان منبع بارور الهام معماران و سازندگان در سراسر جهان بوده است (الکساندر، ۲۰۰۲؛ جوی، b۲۰۰۷؛ کلرت، ۲۰۰۵؛ استوالد، ۲۰۰۱؛ سالینگاروس، ۲۰۰۷). طراحی ارگانیک ایچنین تعریف می‌شود: اشکال و فرم‌های ساختمانی که بطور مستقیم، غیرمستقیم و نمادین تمایل انسانی را به ویژگی‌ها و فرایندها آشکار می‌سازد (کلرت، ۲۰۰۵، ص ۱۲۸). مثال‌ها بطور ضمنی به تقلید از اشکال حیوانات و گیاهان در تزئینات معماری، و استراتژی‌های مهندسی اشاره می‌کنند که از مکانیسم‌های پشتیبانی ساختاری ارگانیسم‌های بیولوژیکی و الگوهای مقیاس بندی و تناسبی شبیه به طبیعت الگوبرداری می‌کنند که از سیستم‌های طبیعی استخراج شده‌اند. کلرت عنوان می کند: این عناصر معماری، احساساتی را برمی‌انگیزد که بر پاسخ‌های ذاتی ما به الگوها، حرکت، نور، شکل و فضا در مواجهه با طبیعت تأثیر می گذارد (کلرت، ۲۰۰۵، ص ۱۵۹).

با این حال، فقط بخشی از ساخت و ساز بشر از مدل طراحی طبیعت برخاسته است (کلرت، ۲۰۰۳). معماری معاصر اغلب نوع متفاوتی از معماری سازمانی[1] را به نمایش می‌گذارد که این‌چنین ریشه در نقشه‌های طبیعت نداشته، اما در عوض از مفاهیم تولید شده از نظر عقلی نظیر هندسه اقلیدسی و سیستم مختصات دکارتی بهره‌گرفته است. اشکال ایده‌آل مانند مستطیل‌ها، کره‌ها، و سطوح مسطح از زمان جنگ جهانی دوم، و خطوط مستقیم به طور فزاینده‌ای بر معماری غربی تسلط یافته است، اما این فرم‌های غیرطبیعی کاملاً با ساختارهای بصری پیچیده زندگی، و سیستم های بیولوژیکی بیگانه هستند (الدرسی–ویلیامز، ۲۰۰۴؛ کلرت، ۲۰۰۵). برخی از محققین استدلال می‌کنند که ظهور معماری اقلیدسی در قرن بیستم با تلاش آگاهانه برای ایجاد ساختارهای جدید تکان دهنده‌ای هدایت شد که در تضاد کامل با طبیعت برجسته باشد (الکساندر، ۲۰۰۲؛ سالینگاروس، ۱۹۹۸، ۲۰۰۷). برخی دیگر ادعا می کنند که تاکید بیشتر بر سودگرایی در ساخت و ساز بنا، معماران را از استفاده از مدل‌های طراحی مبتنی بر طبیعت دور کرده است (جویی، b۲۰۰۷)، که اغلب با انگیزه های اقتصادی و سیستم‌های تولیدی هدایت کننده توسعه معاصر ناسازگار می‌باشد (الکساندر، ۲۰۰۲). جوی اظهار می‌دارد اغلب کارآمدی و انگیزه‌های اقتصادی به ساختمان‌های مدرن تحمیل می‌شود و به سختی جایی برای ارجاع نمادین و سبک شناختی منابع طبیعی باقی می‌ماند (جوی، b۲۰۰۷، p. 311).

[1] structural organization

چگونه اشکال معماری طبیعی و مصنوعی بر تجربه زیبایی‌شناختی در محیط ساخته شده تأثیر می-گذارند؟ برخی از دانشمندان ادعا می‌کنند که بشر ذاتاً به سمت فرم های معماری کشیده می‌شوند که ازخصوصیات ارگانیک طبیعت پیروی کند (الکساندر، ۲۰۰۲، جوی، ۲۰۰۶؛ کلرت، ۲۰۰۵؛ راسکین، ۱۸۴۹؛ سالینگاروس، ۲۰۰۷). برای مثال کلرت عنوان می‌دارد این معماری ارگانیک بدن، ذهن و روح انسان را با پرورش تجارب مثبت طبیعت در محیط ساخته شده توانمند می‌کند (کلرت، ۲۰۰۵، ص ۵). با این‌حال، تاکنون آثار تجربی بسیار کمی ادعاهای نظری را که معماری طبیعت‌گرایانه یا ترجیح داده می شود یا ترمیم کننده هستند سنجیده‌اند (جوی، b۲۰۰۷).

در آزمایش‌های بعدی، ما چگونگی الگوهای بصری توزیع شده در صحنه‌های معماری را برای درک تأثیرگذاری در طبیعی بودن و ترجیح زیبایی‌شناسی بررسی می‌کنیم. ما دو استراتژی مکمل را با هم ادغام می‌کنیم، یکی با انگیزه تجربی و دیگری نظریه محور، تا ویژگی‌های طبیعی طراحی معماری را شناسایی نماییم. استراتژی اول از آمار تصویری برای شناسایی خصوصیات سطح پایین فضایی و رنگ صحنه‌های معماری استفاده می‌کند که به رتبه‌بندی طبیعی بودن مرتبط است. این رویکرد بر اساس آزمایش‌های قبلی بوجود آمده و نشان می‌دهد که ویژگی‌های بصری سطح پایین درک طبیعی از مناظر بیرونی را به شدت پیش‌بینی می‌کند (برمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ایبارارا و همکاران، ۲۰۱۷؛ کاردان، دمیرالپ، و همکاران، ۲۰۱۵) و ویژگی‌های فضایی و رنگی طبیعی در رتبه‌بندی ترجیحی صحنه نقش دارند (کاردان، دمیرالپ، و همکاران، ۲۰۱۵). ما پیش‌بینی می‌کنیم که این ویژگی‌های سطح پایین صحنه، در ادغام با طراحی معماری، با کیفیت محیطی طبیعی بودن همراه می شود. در اینجا از سطح پایین برای ایجاد تمایز بین این ویژگی‌های بصری ساده تر استفاده می‌شود که قوانین آماری را خلاصه می کند که در رفتار مستمر هر تصویر، بغیر از برچسب‌های بصری معنایی نظیر درخت و پنجره، قابل اندازه‌گیری هستند. آن ویژگی‌های معنایی مایل به حفظ ویژگی‌های سطح بالاتر هستند (برای مثال، به هندرسون و هیز، ۲۰۱۸؛ کاردان و همکاران، ۲۰۱۷ مراجعه کنید).

جدول ۱. پانزده الگوی ساختار زنده، ماخذ: الکساندر، ۲۰۰۲.

مرزها	مراکز قوی	سطوح مقیاس
شکل خوب	فضای مثبت	تکرار های متناوب
کنتراست	اتصال عمیق	تقارن های محلی
اکوها	سختی	سطوح شیبدار
فاقد جدایی	سادگی و آرامش درونی	حفره ها

تصویر ۱. (الف) ردیف کورنتی طراحی الهام گرفته بیولوژیکی مدرکی در ساختار درختی و گل‌آرایی می‌باشد (توکورو، ۲۰۱۸، واردر، ۲۰۰۸). و (ب) ساختار ساگرادا فامیلیا مشابه سایبان‌های منشعب از درختان می‌باشد (جوی، ۲۰۰۷). و (پ) تاج محل (فرگت، ۲۰۰۹) نشان دهنده مشخصه هندسی الگوهای سیستم‌های بیولوژیکی است، که متشکل است از اشکال محلی متقارن، و مشابه به خود.

۴- یافته‌های تحقیق

هدف از این تحقیق بررسی این بود که آیا درک طبیعی بودن از ویژگیهای قابل اندازه گیری مکانی و رنگی ساختمان‌ها ناشی می‌شود و برای تعیین چگونگی ارتباط این ویژگی های طراحی طبیعی به رتبه‌های ترجیحی زیبایی‌شناختی و ارزیابی شباهت صحنه های معماری احتیاج است. ما در آزمایش ۱ رتبه‌بندی طبیعی بودن ذهنی تصاویر معماری فضای داخلی و خارجی را جمع‌آوری نمودیم و این رتبه بندی را در ویژگی‌های تصویر سطح پایین تقلیل دادیم. در آزمایش ۲، امتیازات ترجیحی زیبایی شناختی را بر روی همان تصاویر جمع‌آوری نمودیم و این رتبه‌بندی‌ها را در امتیازات طبیعی بودن تصویر از آزمایش ۱ کاهش دادیم. در آزمایش ۳، از شرکت‌کنندگان خواستیم تا در مورد شباهت معماری تصاویر متنوع با استفاده از مرتب‌سازی تصویر قضاوت کنند. ما از آنالیز مقیاس‌گذاری (MDS) چند بعدی برای شباهت داده‌ها استفاده کردیم تا ابعاد اساسی که تصمیمات شرکت کنندگان را در خصوص چیدمان تصویر تحت‌تأثیر قرار می‌داد شناسایی نماییم (برمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ هوت، پاپش و گلدینگر، ۲۰۱۳؛ شپرد، ۱۹۸۰)، و پیش بینی کردیم که شیوه‌ای که شرکت‌کنندگان تصاویر را سازماندهی می‌کنند تحت تأثیر برداشت‌های نهفته از الگوهای طبیعت‌گرایانه قرار دارد. در نهایت، مدل های مدیشن را اجرا نمودیم تا بسنجیم آیا ترجیحات زیبایی‌شناختی که برای صحنه-هایی با مقادیر زیاد الگوهای مقیاس گذاری و کنتراست نمایش داده می‌شوند با برداشت پنهان از طبیعی بودن ارتباط دارد.

در این آزمایش، ما مشخص کردیم که آیا برداشت ذهنی از طبیعی بودن از ویژگی‌های عینی سطح پایین صحنه‌های معماری ناشی می شود؟ حدس ما این بود که ویژگی های سطح پایین صحنه به طور قابل توجهی درجه‌بندی طبیعی بودن و صحنه‌های معماری را پیش بینی کند، و آن صحنه های

معماری که سطح مقیاس بیشتر و کنتراست بصری بیشتری را به نمایش می‌گذارند طبیعی‌تر بنظر برسند. شرکت کنندگان با استفاده از رابط آنلاین نرم‌افزار نظرسنجی Qualtrics به تصاویر امتیاز دادند. به شرکت‌کنندگان گروه ۱ (۵۰ نفر) مجموعه ۱۲۰ عکسی از فضاهای معماری داخلی به صورت تصادفی نشان داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا هر عکس را در پاسخ به این سوال که این فضای داخلی ساختمان چقدر مصنوعی یا طبیعی به‌نظر می‌رسد؟ ارزیابی نمایند. پاسخ به گزینه‌ها در مقیاس استاندارد ۷ درجه‌ای لیکرت، با ۱ نشان دهنده "بسیار مصنوعی" و ۷ نشان دهنده "بسیار طبیعی" ارائه گردید. شرکت‌کنندگان برای ارزیابی هر تصویر زمان نامحدود داشتند. برای شرکت کنندگان در گروه ۲ (۵۰ نفر) نیز همین رویه دنبال شد، با این تفاوت که از آنها خواسته شد به مجموعه ۱۲۰ تصویری از نمای خارجی معماری، به جای فضای داخلی، امتیاز بدهند.

۴-۱ کمی‌سازی خصوصیات فضایی و رنگی معماری

در اینجا بهره‌وری از مجموعه‌ای از ویژگی‌های مکانی و رنگی را برمی‌گزینیم که در دو مطالعه قبلی ارزیابی شدند و به بررسی ارتباط بصری سطح پایین طبیعی بودن در فضاهای باز می‌پرداختند (برمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ کاردان، دمیرالپ، و همکاران، ۲۰۱۵). و به سه دلیل برروی این اقدامات بخصوص تمرکز نمودیم: ۱) دارای تفسیرهای مستقیمی هستند ۲) محققان به راحتی می‌توانند آن‌ها را در محرک‌های بصری و در محیط‌های ساخته شده توسط معماری طراحان دست‌کاری کنند؛ و ۳) از لحاظ نظری با الگوهای ساختار طبیعی توصیف شده در مقدمه مرتبط می‌باشند (الکساندر، ۲۰۰۲) و مشخص شده است که به افکار و احساسات بیننده مرتبط می شود (شرتز و همکاران، ۲۰۱۸). ما سه ویژگی مکانی هر تصویر را اندازه‌گیری نمودیم:

- **تراکم لبه** (سنجش تعداد لبه‌های مستقیم و منحنی یک تصویر)،
- **بعد فراکتال** (معیاری برای پیچیدگی بصری نقشه‌های لبه در تصاویر ما)، و
- **آنتروپی** (سنجش تصادفی‌بودن در یک صحنه، که با استفاده از هیستوگرام شدت صحنه محاسبه می شود).

علاوه بر این، شش ویژگی رنگی طبیعت شهری را بررسی شد:

- رنگ [1] (متوسط ظاهر رنگ یک صحنه)،
- اشباعیت [2] (شدت رنگ‌ها در یک صحنه)،
- روشنایی [3] (درخشندگی متوسط تصویر)،

1 Hue
2 Saturation
3 Brightness

- انحراف معیار رنگ (sdHue؛ تنوع رنگ در یک صحنه)،
- انحراف معیار اشباع (sdSat؛ تنوع اشباع در صحنه) و
- انحراف معیار روشنایی (sdBright؛ تنوع روشنایی در یک صحنه).

۴-۲ تعیین میزان طبیعت گرایی

در ابتدا به کنترل مفاد طبیعی صحنه‌های خود با به حداقل رساندن وجود مفاد طبیعت‌گرایی(نظیر درختان) در محرک‌ها در حین انتخاب محرک، و همچنین عنوان نمای خارجی ساختمان یا فضای داخلی ساختمان به‌طور خاص در سوال رتبه‌بندی برای شرکت کننده‌ها پرداختیم. علاوه بر این، تعداد پیکسل‌های هر صحنه را که نشان‌دهنده میزان طبیعت باقی مانده بود (برای مثال چمن، بوته‌ها، درختان، گلدان ها) با استفاده از ابزار Quick Selection در Adobe Photoshop اندازه‌گیری کردیم، و سپس این مقدار را بر پیکسل های مساحت کل قسمت تقسیم نمودیم. متغییر حاصله که ما آن را طبیعت‌گرایی نامیدیم، نمایانگر نسبت سطح تصویر اشغال شده از گیاهان در هر صحنه بود. این متغیر با تغییر ریشه دوم و اضافه مدل‌های رگرسیون برای کنترل وجود طبیعت بیرونی (برای مثال، نه بخشی از معماری فضای داخلی یا خارجی ساختمان‌ها) در صحنه‌های معماری تحت قانون و قاعده در آمد.

۴-۳ تحلیل آماری

آنالیزها در سطح تصویر و با محاسبه میانگین رتبه بندی طبیعی بودن برای هر تصویر در بین همه شرکت کنندگان انجام شد. امتیازات قابلیت اطمینان برای رتبه بندی طبیعی بودن با استفاده از روش همبستگی درون کلاسی شرات و فلیس[1] (۱۹۷۹) (کلاس ۲) برآورد شد، که تصویر و ارزیابی را به عنوان تاثیرات تصادفی در یک مدل تاثیر تصادفی دو طرفه مدل سازی می کند. این مدل منجر به تخمین قابلیت اطمینان ۰,۹۸۵ (٪۹۵ CI = 0.978 -۰,۹۹۰ ، p <.001) برای تصاویر فضای داخلی و ۰,۹۷۹ (٪۹۵ CI = 0.970 -۰,۹۸۷ ، p <.001) برای تصاویر فضای خارجی گردید. این امتیازات در محدوده عالی قرار گرفتند (سیچتی، ۱۹۹۴). سپس ما با استفاده از مدل‌های رگرسیون چندگانه خطی، رابطه بین رتبه‌بندی طبیعی بودن و ویژگی‌های بصری تصاویر فضای داخلی و خارجی را بررسی گردید.

الف- ویژگی‌های فضایی و رنگی پیش‌بینی‌کننده درک طبیعی هستند.

اول میانگین طبیعی بودن تصاویر فضای داخلی را روی هشت ویژگی بصری سطح پایین رگرسیون شد. متغیر طبیعت‌گرایی[2] برای کنترل میزان حضور در صحنه‌ها به مدل رگرسیون افزوده شد. بیشترین واریانس در رتبه‌بندی متوسط طبیعی بودن به طور جمعی توسط این نه ویژگی بصری توضیح داده

1 Shrout and Fleiss'
2 Explicit Nature

شد [R^2_{adj} = 0.68، F (9، ۱۱۰) = 29.44، (p <.001)]. ویژگی‌های بصری سطح پایین به‌طور مستقل بیش از نیمی (۵۵٪) از رتبه‌بندی واریانس طبیعی بودن را هنگام کنترل طبیعت‌گرایی توضیح داد. در کنترل طبیعت‌گرایی، ویژگی‌های بصری سطح پایین به‌طور مستقل ۴۲٪ از واریانس در رتبه-بندی طبیعی بودن را توضیح دادند. نتایج این دو رگرسیون بر اساس مطالعات قبلی نشان می دهد که ویژگی‌های بصری سطح پایین درک طبیعی بودن صحنه های فضای خارجی را پیش‌بینی می‌کنند (برمن وهمکاران، ۲۰۱۴؛ کاردان، دمیرالپ، و همکاران، ۲۰۱۵)، و بسیاری از آن‌ها فاقد، و یا حاوی ساختار کمی بود. در اینجا، این یافته‌های گذشته در تصاویر از محیط احداث شده گسترش یافت.

مقادیر بالاتر رتبه‌بندی، sdSat و sdBright به طور قابل توجهی امتیاز طبیعی بودن بالاتری را برای معماری فضاهای داخلی و خارجی پیش‌بینی نمود. علاوه بر این، میزان روشنایی با طبیعی بودن صحنه‌های داخلی همبستگی منفی دارد. از آنجا که تصاویر دارای مقادیر مقیاس بالا نشان‌دهنده تمایز بیشتر مقیاس در طراحی معماری است، همبستگی مثبت زیاد بدست آمده برای این اندازه گیری فرضیه ای را که مقیاس افزایشی با درک طبیعی بودن در صحنه های معماری همراه است را پشتیبانی می کند، درحالی که در تصاویر ساختمانهایی که دارای تغییرات ناگهانی در مقیاس هستند احتمال بیشتری وجود دارد که مصنوعی به‌نظر برسند. معیار مقیاس‌گذاری به طور مستقل، به ترتیب، ۳۴٫۶٪ و ۱۶٫۵٪ واریانس طبیعی بودن را برای رتبه‌بندی صحنه‌های فضای داخلی و خارجی توضیح داد.

علاوه بر این، دو ویژگی از سه ویژگی کنتراست رنگ – sdSat و sdBright – به طور قابل توجهی، در هر دو مجموعه تصویر، با طبیعی بودن ارتباط دارد، بنابراین از این فرضیه که کنتراست بصری بیشتر با درک طبیعی بودن در صحنه‌های معماری بطور مثبتی همراه است را پشتیبانی می کند. با این وجود، این اثر محدود به اشباع و روشنایی مربوط به الگوهای کنتراست می‌باشد، زیرا تنوع رنگ (sdHue) بطور قابل توجهی طبیعی بودن را در هر دو مجموعه تصویری پیش‌بینی نمی کند. بررسی‌های مربوط به کنتراست به طور مستقل، به ترتیب، ۱۱٫۲٪ و ۲۱٫۲٪ واریانس طبیعی بودن را برای رتبه‌بندی صحنه‌های فضاهای داخلی و خارجی توضیح داد. به طور خلاصه، این نتایج روابط سازگاری را بین ویژگی‌های بصری سطح پایین، بخصوص الگوهای مقیاس گذاری و کنتراست، و همچنین درک طبیعی بودن معماری صحنه‌های فضای داخلی و خارجی نشان می دهد. از آنجا که هر دو مدل رگرسیون تأثیر وجیتیشن را بر میزان طبیعی بودن کنترل می‌کنند، نتایج نشان می دهد که الگوهای مقیاس گذاری و کنتراست که در خود ساختمان‌ها، نه در درختان و گیاهان محیط اطراف آن قابل مشاهده است، سبب درک طبیعی بودن برای این دو مجموعه تصویری می گردد. این یافته‌ها با فرضیه دو الگوی پیشنهادی الکساندر از ساختار طبیعی – سطح مقیاس و کنتراست – و درک طبیعی بودن معماری همراه است.

۴-۴ نتایج آنالیز MDS

نتایج آنالیز MDS در چهار مجموعه تصویر بررسی و در آن تصویرسازی‌ها، تصاویر معماری با توجه به وزنشان در بعد ۱ (Xaxis) و بعد ۲ (محور Y) بر روی نقشه MDS قرار می‌گیرند. داده‌ها برای ارائه مناسب‌ترین سازمان کلی فضایی در شش بعد مقیاس‌بندی شدند. با این‌حال در اینجا آنالیز بر وزن دو بعد اول متمرکز شده است، برای مثال این ابعاد بیشترین واریانس شباهت تصویر را توضیح می‌دهد. در نگاه اول، به نظر می‌رسد ابعاد ۱ برای زیبایی‌شناسی صحنه‌های معماری طبیعی، با صحنه‌هایی طبیعت‌گرایانه‌تر و دارای ساختمان‌هایی با وزن بالاتر در بعد ۱، کدگذاری شده است، و تفسیر بعد ۲، با تصاویر نشان‌دهنده ساختمان‌های با ظاهر مصنوعی‌تر و دارای وزن کمتر در بعد ۱، دشوارتر می‌نماید. این الگو در میان هر چهار مجموعه تصویر پدیدار شد.

ماتریس همبستگی نشان داد که مقیاس‌بندی با ترجیح رابطه معنی‌داری دارد. با این‌حال، همانطور که نشان داده شده است، یک نسبت قابل توجه این اثر با بعد ۱ MDS (زیبایی‌شناسی طبیعت‌گرایانه) واسطه قرار گرفته است. مسیر میانجی‌گری را با استفاده از روش تخمین بوت استرپ با ۱۰۰۰ بازنمونه‌گیری‌ها سنجیدیم (شرات و بالگر، ۲۰۰۲). این نتایج نشان داد که درک نهفته از زیبایی طبیعت گرایانه به طور کامل واسطه تأثیر مقیاس‌گذاری بر اولویت (بعد ۱ از MDS) برای فضای خارجی (برآورد اثر غیر مستقیم = ۰,۴۵۳ ، $p < .01$؛ برآورد اثر مستقیم = ۰,۰۸۷، $p = .16$) و بطور نسبی واسطه زیبایی شناسی طبیعت گرایانه برای فضای داخلی (برآورد اثر غیر مستقیم= ۰,۳۳۱، $p < .01$؛ برآورد تأثیر مستقیم = ۰,۳۳۲، $p < .01$) گردید. در این مطالعه، بررسی نمودیم که چگونه ادراک ذهنی از طبیعی بودن در محیط ساخته شده با ویژگی‌های سطح پایین و عینی تصاویر معماری ارتباط دارد. ما همچنین بررسی کردیم که تا چه حد میزان ویژگی‌های معماری طبیعت‌وار ارزیابی شباهت و رتبه بندی ترجیح را برای صحنه های معماری داخلی و خارجی پیش‌بینی می‌کنند. اولین آزمایش ما نشان داد که درک از طبیعی بودن به طور قابل توجهی با ویژگی های فضایی و رنگی سطح پایین تصاویر متغیر بوده و به‌طور قابل توجهی با دو الگوی پیشنهادی الکساندر ساختار طبیعی، سطح مقیاس و کنتراست، در کل هر دو مجموعه تصویری مرتبط بود (الکساندر، ۲۰۰۲). آزمایش ۲ نشان داد که رتبه‌بندی ترجیحی زیبایی از صحنه ها به شدت با میانگین امتیازات طبیعی بودن و مقیاس بندی و الگوهای کنتراست قابل پیش بینی بود. بعلاوه، امتیازات تشابه تصویر (بعد ۱ MDS) از یک کار تنظیم تصویر در آزمایش نهایی با طبیعی بودن و ترجیح رتبه‌بندی ارتباط زیادی داشته، و پیشنهاد می‌نمود که مردم ممکن است تصاویر معماری را براساس برداشت نهفته خود از زیبایی-شناسی طبیعت‌گرایانه سازماندهی و ارزیابی کنند. به‌عبارت دیگر، ممکن است آن‌ها از زیبایی‌شناسی طبیعی، حتی زمانی که برای انجام چنین کاری به هیچ صورتی از قبل تعلیم ندیده باشند، به عنوان یک روش گروه‌بندی برای صحنه‌های معماری استفاده کنند. در پایان، متوجه شدیم که تأثیر مقیاس

گذاری و کنتراست بر اولویت با درک نهفته از زیبایی‌شناسی طبیعت‌گرایانه همراهاست. نتایج حاصل از آزمایش ۱ براساس مطالعات قبلی نشان می‌دهد که درک ذهنی از طبیعی بودن با سطح پایین ویژگی‌های فضایی و رنگی برای صحنه‌های فضای باز پیش‌بینی می‌شود (برمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ کاردان، دمیرالپ و همکاران، ۲۰۱۵)، و بسیاری از آن‌ها فاقد ساختار و یا دارای ساختار کمی بودند. ما این یافته ها در اینجا را به صحنه های معماری تعمیم می‌دهیم، بسیاری از آن‌ها محتوای دارای پوشش گیاهی کمی داشته، و نشان می‌داد که درک از اینکه یک ساختمان طبیعی به نظر می‌رسد یا مصنوعی نیز می‌تواند با ویژگی های سطح پایین صحنه بطور قابل اعتمادی پیش بینی شود. آمار تصویر در مدل های رگرسیون ما مستقلا واریانس ۵۴٪ در رتبه بندی طبیعی بودن را برای صحنه‌های داخلی و واریانس ۴۲٪ را برای صحنه‌های خارجی در حین کنترل میزان پوشش گیاهی قابل مشاهده در صحنه‌ها توضیح دادند. جالب است که همین سه ویژگی بصری (مقیاس‌گذاری، sdSat و sdBright) به طور قابل توجهی امتیازات طبیعی بودن را برای محرک‌های معماری داخلی و خارجی پیش بینی می‌کنند. علاوه بر این، قبلا نشان داده شده بود که دو مورد از این ویژگی‌ها (مقیاس‌گذاری و sdSat) برداشت از طبیعی بودن را در صحنه‌های فضای باز پیش‌بینی می‌کنند (برمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ کاردان، دمیرالپ، و همکاران، ۲۰۱۵). این ویژگی‌های بصری سطح پایین از نظر مفهومی با ویژگی‌های الگوهای پیشنهادی معماری طبیعی الکساندر مرتبط هستند. سازگاری این نتایج در مجموعه تصاویر داخلی و خارجی بیانگر آن است که ویژگی های مرتبط با کیفیت طبیعی بودن ممکن است از صحنه فراتر رفته و دارای دسته بندی ها بصری بخصوصی باشد. به عبارت دیگر، الگوهایی که مناظر را طبیعی نشان می‌دهند در برخی از انواع معماری نیز وجود دارد. این ویژگی ها ممکن است منجر به درک این امر گردد که برخی ساختمان‌ها طبیعی‌تر از بقیه به چشم می‌آیند. سپس، آزمایش دومی ترتیب دادیم تا بسنجیم آیا افراد صحنه‌های معماری را ترجیح می‌دهند که الگوهای مشابه با مقیاس‌گذاری طبیعت و کنتراست را به نمایش بگذارد. این الگوهای بصری به طور قابل توجهی رتبه‌بندی در هر دو مجموعه تصویر داخلی و خارجی ترجیح را پیش‌بینی می‌کند. نتایج از آزمایش ۳ نشان داد که ممکن است افراد معماری زیبایی‌شناسی طبیعی را به روشی سیستماتیک ببینند و مهمتر از آن، شرکت‌کنندگان ممکن است ناخودآگاه به این زیبایی شناسی طبیعت گرایانه برای سازماندهی صحنه های کاملاً معماری گونه وابسته باشند. علاوه بر این، آنالیز میانجیگری نشان داد که اثرات مقیاس گذاری و ویژگی‌های کنتراست،همانطور که در بعد ۱ MDS عملیاتی گردید، در رتبه بندی ترجیحی یا به‌طور جزئی (برای فضای داخلی) یا به‌طور کامل (برای خارجی) با برداشت نهفته از زیبایی شناسی طبیعت گرایانه همراه بود. یکی از پیامدهای احتمالی این نتایج این است که الگوهای معماری مقیاس‌گذاری و کنتراست ممکن است لذت زیبایی ایجاد کنند زیرا یادآور

الگوهای بصری می‌باشند که اغلب در طبیعت وجود دارد. با این حال، برای سنجش مسیر علی چنین نتیجه‌گیری به تحقیقات بیشتری احتیاج است.

۵- نتیجه‌گیری و جمعبندی

این ایده که انسان به اشکال مربوط به معماری الهام گرفته از طبیعت کشیده می‌شود به چندین قرن پیش باز می‌گردد. امانوئل کانت معتقد بود که زیباترین خلق‌های بشر طوری به نظر می‌رسد که گویی طبیعتاً از زمین پدیدار شده است، زیرا منعکس کننده درک شهودی هنرمند از نظم اساسی طبیعت می‌باشد. بعداً جان راسکین فیلسوف اظهار داشت که هر آنچه در معماری منصفانه یا زیبا باشد از اشکال طبیعی تقلید شده است. طرفداران هم دوره طراحی بیوفیلی ادعا می کند که بشر در طی تاریخ دوره تکاملی خود در اشکال طبیعت گرایانه محیط پیرامون خود وابستگی هایی ایجاد نموده است (جویی، ۲۰۰۷b؛ سلینگروس، ۲۰۰۷؛ ویلسون، ۱۹۸۴؛ ویلسون و کلرت، ۱۹۹۵)، و ویژگی های معماری الهام گرفته از طبیعت می‌تواند مزایای مهم روان‌شناختی را پرورش دهد (الکساندر، ۲۰۰۲، جوی، ۲۰۰۷ الف؛ کلرت، ۲۰۰۵؛ سالینگاروس، ۱۹۹۸). آزمایش‌های ارائه شده ما شواهدی را برای پیشنهاد ارائه می‌کند که بطور میانگین الگوهای طبیعت گرایانه بیش از اشکال مصنوعی در معماری ترجیح داده شده، و نشان می دهد که احتمال گسترش پدیده بیوفیلی به محیط ساخته شده وجود دارد. با کمیت‌سازی دو مشخصه الگوی تصویری معماری طبیعت گرایانه- سطح مقیاس و کنتراست - این مطالعه همچنین راهی را برای محققان آینده فراهم می‌کند تا به بررسی این بپردازند که آیا تغییرات در این الگوها ممکن است باعث افزایش خلق و خو، عملکرد شناختی یا سایر جنبه‌های تجربه روانشناختی شود.

(*) اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته است. (تعارض منافع به حالتی گفته می‌شود که منافع شخصی مادی یا غیرمادی نویسنده یا نویسندگان با نتایج پژوهش در تعارض باشد و این موضوع بر روند انجام پژوهش یا اعلام صادقانهٔ نتایج تأثیر بگذارد).

۶- منابع و ماخذ

1. Eisenstein, William Alan, 2005, *Design and the Values of the Residential Landscape,* Unpublished thesis, Doctor of Philosophy in Landscape Architecture and Environmental Planning, the University of California, Berkeley.
2. from_nature/BioInspire-1-01-15-03.pdf?version_id=42942
3. Frumkin, H. (2001), Beyond toxicity. Human health and the natural environment. American Journal of Preventive Medicine, 20, 234-240.
4. Garrard, P., Patterson, K., Watson, P.C. & Hodges, J.R. (1998), Category specific semantic loss in dementia of Alzheimer's type. Functional-anatomical correlations from cross-sectional analyses. Brain, 121, 633-646.

5. Geake, J. & Landini, G. (1997), Individual differences in the perception of fractal curves. Fractals, 5, 129-143.
6. Geake, J. & Porter, J. (1992), Form in the Natural Environment: Fractal Computer Graphics and
7. Geake, J.G. (1992), Fractal computer graphics as a stimulus for the enhancement of perceptual sensitivity to the natural environment. Australian Journal of Environmental Education, 8, 1-16.
8. Geary, D.C. & Huffman, K.J. (2002), Brain and Cognitive Evolution: Forms of Modularity and Functions of Mind. Psychological Bulletin, 128, 667-698.
9. Gerle, J. (1985), Organische Architektur in Ungarn/Organic Architecture in Hungary. Bauwelt, 76, 1560-1578.
10. Hägerhäll, C.M., Purcell, T. & Taylor, R. (2004), Fractal dimension of landscape silhouette outlines as a predictor of landscape preference. Journal of Environmental Psychology, 24, 247-255.
11. Hamilton, J.G. (1995), Needle Phobia: A Neglected Diagnosis. Journal of Family Practice, 41, 169-175. Häring, H. (1978), Approaches to form. AAQ, 10, 21.
12. Hartig, T., Evans, G.W., Jamner, L.D., Davis, D.S. & Gärling, T. (2003), Tracking restoration in natural and urban field settings. Journal of Environmental Psychology, 23, 109-123.
13. Hartig, T., Kaiser, F.G. & Bowler, P.A. (2001), Psychological restoration in nature as a positive motivation for ecological behavior. Environment & Behavior, 33, 590-607.
14. Hartig, T., Mang, M. & Evans, G.W. (1991), Restorative effects of natural environment experiences. Environment & Behavior, 23, 3-26.
15. Hartig, Terry, 2004, *Toward Understanding the Restorative Environment as a Health Resource*, Open Space: People Space (An International Conference on Inclusive Environments), Edinburgh.
16. Hartig, Terry, 2004, *Toward Understanding the Restorative Environment as a Health Resource*, Open Space: People Space (An International Conference on Inclusive Environments), Edinburgh.
17. Hase, B. & Heerwagen, J. (2001), Phylogenetic Design: A new approach for workplace environments. The Journal for Quality and Participation, 23, 27-31.
18. Haviland-Jones, J., Rosario, H.H., Wilson, P. & McGuire, T.R. (2005), An Environmental Approach to Positive Emotion: Flowers. Evolutionary Psychology, 3, 104-132.
19. Hildebrand, G. (1999), Origins of Architectural Pleasure. Berkeley: University of California Press.
20. Hillis, A.E. & Caramazza, A. (1991), Category-specific naming and comprehension impairment: a double dissociation. Brian, 114, 2081-2094.
21. Hough, Michael, 1984, *City Form and Natural Process: Towards a New Urban Vernacular,* CroomHelm, London.
22. Hough, Michael, 1984, *City Form and Natural Process: Towards a New Urban Vernacular,* CroomHelm, London.
23. Hough, Michael, 1995, *Cities and natural processes: a basis for sustainability,* Routledge (Taylor & Francis Group), London.
24. Hough, Michael, 1995, *Cities and natural processes: a basis for sustainability,* Routledge (Taylor & Francis Group), London.
25. Humphreys, G.W. & Forde, E.M.E. (2001), Hierarchies, similarity, and interactivity in object recognition: "Category-specific" neuropsychological deficits. Behavioral and Brain Sciences, 23, 453-509.
26. Joye, Y. (in press, 2007a), Towards Nature-Based Architecture: Drawing Lessons from Psychology. Review of General Psychology, 11.

27. Joye, Y. (in press, 2007a), Towards Nature-Based Architecture: Drawing Lessons from Psychology.
28. Kaplan, Rachel & Kaplan, Stephen, 1989,*The experience of nature: a psychological perspective*, CambridgeUniversity Press.
29. Kaplan, Rachel, Ivancich, J. E., & Young, R., 2007, *Nearby nature in the city: Enhancing and preserving livability*. School of Natural Resources and Environment, University of Michigan. Retrievable from: http://hdl.handle.net/2027.42/48784
30. Kaplan, Rachel, Kaplan, Stephen & Ryan Robert L., 1998, *With People in Mind: Design and management of Everyday Nature*, Island Press.
31. Kaplan, S. (1987), Aesthetics, Affect and Cognition. Environment & Behavior, 19, 3-32.
32. Kaplan, S. (1988), Perception and landscape : conceptions and misconceptions. In Nasar, J. (ed.), Environmental Aesthetics : theory, research, and applications. Cambridge: Cambridge Univerity Press, 45-55.
33. Kaplan, S. (1995), The restorative benefits of nature : toward an integrative framework. Journal of Environmental Psychology, 15, 169-182.
34. Kaplan, S., Bardwell, L.V. & Slakter, D.B. (1993), The Museum as a Restorative Environment. Environment and Behavior, 25, 725-742.
35. Keil, F. C. (1986), The acquisition of natural kind and artifact terms. In Demopoulos, W. & Marras, A.
36. Kelemen, D. (1999), Functions, goals and intentions: Children's teleological reasoning about objects. Trends in Cognitive Sciences, 12, 461-468.
37. Kellert, S. & Wilson, E.O., eds. (1993), The Biophilia Hypothesis. Washington: Island Press.
38. Lohr, V.I. & Pearson-Mims, C.H. (2000), Physical discomfort may be reduced in the presence of interior plants. HortTechnology, 10, 53-58.
39. Lohr, V.I. & Pearson-Mims, C.H. (2006), Responses to scenes with spreading, rounded, and conical tree forms. Environment & Behavior, 38, 667-688.
40. Lohr, V.I., Pearson-Mims, C.H. & Goodwin, G.K. (1996), Interior plants may improve worker productivity and reduce stress in a windowless environment. Journal of Environmental Horticulture, 14, 97-100.
41. Loos, A. (1999), Ornament and Crime. In Conrads, U. (ed.), Programs and Manifestoes of 20th-Century Architecture. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 19–24.
42. Lorenz, W.E. (2003), Fractals and Fractal Architecture. URL: http://www.iemar.
43. Lundholm, H. (1921), The affective tone of lines: experimental researches. The Psychological Review, 28, 60.
44. Mead, C. (1991), Houses by Bart Prince. An American architecture for the continuous present. Albuquerque: University of New Mexico Press.
45. Melson, G.F. (2003), Child development and the human-companion animal bond. American Behavioral Scientist, 47, 31-39.
46. modality specificity and emergent category specificity. Journal of Experimental Psychology, 120, 339-357.
47. Moore, R.J. & Ostwald, M.J. (1996), Fractalesque Architecture: An Analysis of the Grounds for
48. Mountantonakis, S.E., Moutzouris, D.A. & McPherson, C. (2005), The impact of stress on heart rate variability of on-call physicians. Chest, 128, 277.
49. Mureika, J. (2005), Fractal Theory of Aesthetic Preference in Abstract Expressionism: A connection to the Eight Laws of Artistic Experience? Journal of Consciousness Studies (submitted).
50. Muzalevskaya, N.I., Uritsky, V.M., Korolyov, E.V., Reschikov, A.M. & Timoshinov, G.P. (1993), Stochastic control of living systems: normalization of physiological

functions by magnetic field with 1/F power spectrum. In Handel, P.H. & Chung, A.L. (eds.), Noise in Physical Systems and 1/f Fluctuations. St. Louis: AIP Conference Proceedings 285, 724-727.
51. Portoghesi, P. (2000), Nature and Architecture. Milan: Skira.
52. Potts, R.B. (1998), Environmental Hypotheses of Hominin Evolution. Yearbook of Physical Anthropology, 41, 93–136.
53. Ramachandrarao, P., Sinha, A. & Sanyal, D. (2000), On the fractal nature of Penrose tiling. Current Science, 79, 364-366.
54. Rattenbury, J. (2000), A Living Architecture. Frank Lloyd Wright and Taliesin Architects. San Francisco: Pomegranate.
55. Spuybroek, L. (1998), The Revenge of Architecture. Paper presented at transARCHITECTURES –
56. Tooby, J. & Cosmides, L. (1992), The Psychological Foundations of Culture. In Barkow, J.H., Cosmides, L. & Tooby, J. (eds), The adapted mind. Evolutionary psychology and the generation of culture. New York: Oxford University Press, 19-136.
57. Toy, M. (1993), Organic Architecture. Subtlety and Power. Architectural Design, 63, 6-7.
58. Tribe, Michael; Stadtgestaltuxg theorie and praxis, Bertel smann, 1974.
59. Trivedi, K. (1988), Hindu temples: Models of a fractal universe. Space design, 290, 243-258.
60. Tse, M.M.Y., Ng, J.K.F., Chung, J.W.Y. & Wong, T.K.S. (2002), The effect of visual stimuli on pain threshold and tolerance. Journal of Clinical Nursing, 11, 462-469.
61. Tsui, E. (1999), Evolutionary Architecture. Nature as a Basis for Design. New York: John Wiley & Sons.
62. Turner, Jonathan. H. "The Structure of Sociological Theory",Belmont California: Wadsworth Pub,l986.
63. Tyler, L.K. & Moss, H.E. (2001), Towards a distributed account of conceptual knowledge. Trends in Cognitive Sciences, 5, 244-252.
64. Tyler, L.K., Bright, P., Dick, E., Tavares, P., Pilgrim, L., Fletcher, P.C, Gree, M. & Moss, H.E. (2003), Do semantic categories activate distinct cortical regions? Evidence for a distributed neural semantic system. Cognitive Neuropsychology, 20, 541-559.
65. Üher, J. (1991), On zigzag designs: three levels of meaning. Current Anthropology, 32, 437-439.
66. Ulrich, R. S. (1984b), View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224, 420421.
67. Ulrich, R. S., & Gilpin, L. (2003), Healing arts: Nutrition for the soul. In Frampton, S.B., Gilpin, L. &
68. Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., &Zelson, M. 1991, *Stress recovery during exposure to natural and urban environments*, Journal of Environmental Psychology, No.11: 201–230.
69. Ulrich, R.S. & Zimring, C. (2004), The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century:
70. Ulrich, R.S. (1981), Natural versus urban scenes – Some psychophysiological effects. Environment and Behavior, 13, 523-556.
71. Wilson, Edward O., 1984, *Biophilia*, CambridgeUniversity Press.
72. Wilson, Edward O., 1992, *The diversity of life.* Harvard University Press.
73. Wise, J.A. & Rosenberg, E. (1986), The effects of interior treatments on performance stress in three types of mental tasks. Technical Report, Space Human Factors Office. Sunnyvale, CA: NASA-ARC.
74. Wise, J.A. (1997), How nature nurtures: buildings as habitats and their benefits for people.

75. Wohlwill, J.F. (1980), the place of order and uncertainty in art and environmental aesthetics. Motivation and Emotion, 4, 133-142.
76. Wolff, P., Medin, D. & Pankratz, C. (1999), Evolution and devolution of folkbiological knowledge. Cognition, 73, 177-204.

چکـــــــــــــــــــیده لاتین

Alireza Arianmehr- *Department of Architecture, ShahrKord Branch, Islamic Azad University, ShahrKord, Iran.*

Psychological perception related to natural patterns and forms in architectural design with multidimensional scale analysis (MDS)

Abstract

The question is whether the perception of naturalness in architecture is related to objective visual patterns, and what is the effect of natural patterns on the aesthetic evaluation of architectural fields? Experimental laboratory tests showed that the visual patterns of architecture explained more than half of the variance of naturalness valuation and it was determined that the aesthetic preference ranks are closely related to the patterns in natural architecture. The research method was a laboratory where the participants took part in image sorting, and multidimensional scaling (MDS) analysis was performed on the data to determine the hidden dimensions that guide scene similarity judgments. Both naturalness and preference rating are strongly related to the MDS dimension. We interpreted this dimension as representing the hidden perceptions of naturalistic aesthetics and it was found that the effects of natural patterns mediate the preference of nature. The findings of the research show that naturalistic visual patterns may play an important role in the aesthetic evaluation of architectural fields.

Keywords: architectural aesthetics, naturalism, multidimensional scale analysis (MDS)