تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۲۲ | تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۱۱/۰۶
نوع مقاله: پژوهشی
شماره صفحه ۵-۲۱

# تأثیر مشاهده کوتاه‌مدت عناصر طبیعی در فضاهای داخلی ساختمان به کمک واقعیت مجازی بر بازیابی توجه*

حسین ساعدی
دکتری معماری، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول مکاتبات)
E-mail: hsaedi@ut.ac.ir

علیرضا عینی‌فر
استاد گروه معماری، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران
Email: aeinifar@ut.ac.ir

ناصر براتی
دانشیار گروه مهندسی شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران
E-mail: barati@arc.ikiu.ac.ir

## چکیده

عمده زمان روزانه فرد در شهرهای بزرگ، در محل کار یا سکونت و رفت‌وآمد میان آنها سپری می‌شود که باعث کاهش و گاهی حذف تماس روزانه فرد با طبیعت می‌گردد. تماس با طبیعت تأثیرات مثبت جسمی و روانی بر فرد دارد، مانند درک مثبت از محیط زندگی و افزایش سطح توجه پایدار. افزایش ارتباط با طبیعت در محیطی که فرد روزانه با آن سروکار دارد برای بهره‌گیری از آن تأثیرات ضروری است. این پژوهش بر محل سکونت تمرکز دارد و در پی پاسخ به این سؤال است که آیا تماس کوتاه‌مدت با عناصر طبیعی در طول شبانه‌روز می‌تواند تأثیراتی مشابه با گذراندن وقت در طبیعت بر فرد داشته باشد؟ لابی یک برج مسکونی، یک بار همراه و یک بار بدون عناصر طبیعی در واقعیت مجازی بازسازی و تأثیر آنها بر سطح توجه پایدار و ادراک افراد از قابلیت بازیابی توجه محیط ارزیابی شد. ۱۵۷ شرکت‌کننده به‌صورت تصادفی یکی از لابی‌ها را تجربه کردند. هر فرد آزمون شناختی SART را یک بار پیش و یک بار پس از عبور از لابی انجام داد و پرسشنامه ادراکی PRS را تکمیل نمود. داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SAS تحلیل شدند. ارزیابی‌ها نشان داد شرکت‌کنندگانی که عناصر طبیعی را تجربه کردند به‌صورت معنادار عملکرد بهتری در آزمون داشتند. همچنین شرکت‌کنندگان تنها از توان بازیابی توجه لابی دارای عناصر طبیعی، ادراکی مثبت داشتند. نتایج تصدیقی است بر تأثیر مثبت تماس با عناصر طبیعی در فضای داخلی ساختمان بر ادراک فرد از محیط و بازیابی توجه افراد حتی در مدت زمان اندک.

**کلیدواژه‌ها:** بازیابی توجه، مقیاس PRS، آزمون سارت (SART)، عناصر طبیعی، لابی، واقعیت مجازی

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری حسین ساعدی با عنوان «رویکرد کل‌نگر به ارزیابی بازیابی توجه-آزمایشی تجربی در فضای ورودی برج مسکونی» است که با راهنمایی دکتر علیرضا عینی‌فر و مشاوره دکتر ناصر براتی در دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبای دانشگاه تهران انجام شده است.

## مقدمه

جمعیت شهرنشین در جهان در چند دهه اخیر رشد چشمگیری داشته است، به‌طوری که این جمعیت از ۷۵۱ میلیون نفر در سال ۱۹۵۰ میلادی به ۴/۲ میلیارد نفر در سال ۲۰۱۸ رسیده است (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2018). این جمعیت شهرنشین نیازمند محلی برای سکونت است. یکی از راه‌های پاسخ به این نیاز فزاینده، بلندمرتبه‌سازی است (Angel & Blei, 2016) که مترادف است با حذف فضاهای سبزی چون حیات و باغچه در محل سکونت فرد (Beer *et al.*, 2003; Swanwick *et al.*, 2003, Wang *et al.*, 2019) و نیز کاهش چشمگیر فضای سبز شهری که نظایر آن در بسیاری از شهرهای بزرگ همچون جاکارتا ۹۰٪ و مانیل ۶۰٪ در حدفاصل میان سال‌های ۱۹۸۸ و ۲۰۱۴ (Nor *et al.*, 2017) اتفاق افتاد. حضور در چنین شهرهایی شیوه نوینی از زندگی را با خود به همراه آورده است. بدین ترتیب که عمده وقت افراد شهرنشین شاغل در جهان در طول روز در محل کار، محل‌سکونت و یا در رفت‌وآمد میان این دو سپری می‌شود (Ryan *et al.*, 2018). همچنین سرانه تماس با فضای سبز برای هر فرد به زیر ۳۰ دقیقه در طول روز رسیده است (United States Department of Labor, 2020). ارتباط با طبیعت و فضای سبز می‌تواند تأثیرات مثبت فراوانی بر سلامتی افراد داشته باشد (Baycan-Levent & Nijkamp, 2009). تماس با پارک‌ها و فضاهای سبز شهری با احساس سلامتی و نشاط بیشتر، کاهش میزان استرس، کاهش افسردگی و بازیابی توجه در شهروندان همراه است (Kaplan, 2001). پژوهش‌های اخیر همچنین نشان داده است که فضای سبز می‌تواند ظرفیت عملکرد شناختی افراد و توان مغزی آنها را افزایش داده و به آنها در افزایش سطح توجه پایدار و کاهش فرسودگی ذهنی[1] کمک چشمگیری نماید (Keniger *et al.*, 2013).

در چنین شرایطی بهره‌گیری حداکثری از امکان تماس کوتاه‌مدت با طبیعت و مظاهر آن در سه موقعیت محل کار، محل سکونت و در مسیر جابه‌جایی میان این دو، با توجه به تأثیرات مثبت فراوانی که این تماس می‌تواند بر سلامتی جسمی و روانی افراد داشته باشد از اهمیت بسزایی برخوردار است. لذا پژوهش حاضر به ارزیابی این مهم می‌پردازد که آیا تماس کوتاه‌مدت با عناصر طبیعی در زندگی روزانه می‌تواند اثراتی مشابه با حضور و سپری‌کردن وقت در طبیعت بر فرد داشته باشد؟

اگرچه پژوهش‌ها در حوزه تأثیر حضور در طبیعت و تماس طولانی‌مدت با عناصر طبیعی در محیط‌های خارجی ساختمان سابقه طولانی دارد (Kaplan, 1989; Kaplan, 1995; Kaplan, 2001; Berman *et al.*, 2012)، این مطالعه در ارتباط با تأثیر تماس فرد با مظاهر طبیعت در فضای داخلی ساختمان‌ها و برای مدت زمان بسیار اندک که با شیوه زندگی شهرنشینان دنیای امروز بیشتر مطابقت دارد کمتر صورت گرفته است (Austria, 2014). لذا در پاسخگویی به پرسش تحقیق، پژوهش پیش‌رو بر لابی برج‌های مسکونی به‌عنوان یکی از معدود فضاهایی که افراد به‌صورت روزانه با آن در تماس هستند تمرکز دارد و به مطالعه این موضوع می‌پردازد که آیا استفاده از عناصر طبیعی در طراحی این فضا می‌تواند تأثیر مشابه تماس با طبیعت بر افزایش سطح توجه پایدار و بازیابی توجه ساکنان برج داشته باشد؟ پژوهش حاضر بر این فرض استوار است که اولاً تماس بسیار کوتاه‌مدت با عناصر طبیعی در لابی برج مسکونی تأثیری مثبت بر ادراک افراد از قابلیت این فضا در بازیابی توجه آن‌ها داشته و ثانیاً این تأثیر تنها جنبه ادراکی/ذهنی نداشته، بلکه به‌صورت عملی/عینی نیز باعث بهبود عملکرد شناختی افراد به‌عنوان یکی از شاخص‌های میزان بازیابی توجه در افراد می‌شود.

## نظریه بازیابی توجه[۲]

نظریه بازیابی توجه راشل و استفان کاپلن (Kaplan & Kaplan, 1989) یکی از نظریه‌های رایج در مطالعه و ارزیابی تأثیرات تماس با طبیعت بر توجه پایدار، کاهش فرسودگی ذهنی و بازیابی توجه در افراد است (Austria, 2014). بر طبق این نظریه لازمه موفقیت در اجرای فعالیت‌های روزانه آن است که فرد تلاش‌کند تا توجه خود را از عوامل برهم‌زننده تمرکز دور نگه داشته و هم‌زمان به‌کنترل احساس، تمرکز بر انجام فعالیت و گرفتن تصمیم صحیح بپردازد که همگی از اجزای مهم توجه پایدار در فرد به‌شمار می‌آیند. این موارد همگی از معیارهای اندازه‌گیری بازیابی توجه در افراد نیز هستند (Fan & Jin, 2013; Hare, Camerer & Rangel 2009; Vohs *et al*., 2008).

این نظریه، توجه را به دو دسته *خودآگاه*[۳] و *ناخودآگاه*[۴] تقسیم‌بندی می‌نماید. توجه ناخودآگاه توسط یک عامل خارجی که برای فرد جذابیت دارد ایجاد می‌شود بی‌آنکه فرد از تأثیر آن عامل بیرونی آگاه باشد. در مقابل، توجه خودآگاه یک تلاش خودخواسته برای تمرکز بر اجرای یک فعالیت خاص و نادیده‌گرفتن عوامل برهم‌زننده تمرکز است. تلاش برای حفظ توجه خودآگاه و تمرکز بر اجرای یک کار منجر به فرسودگی ذهنی و کاهش توجه پایدار در فرد می‌شود (Kaplan, 1995). برای آن‌که یک محیط بتواند به بازیابی توجه و افزایش سطح توجه پایدار فرد کمک کند باید جذابیت لازم به‌منظور برانگیختن توجه ناخودآگاه فرد را داشته باشد تا بدین ترتیب فرد به‌صورت ناخودآگاه از دغدغه‌های روزمره زندگی رهاشده و از درگیری‌های ذهنی او کاسته شود که این موارد خود باعث افزایش سطح توجه پایدار در فرد می‌شود (Abbott *et al*., 2016).

به ظرفیت فرد در حفظ توجه به یک موضوع و یا فعالیت خاص در طول زمان، توجه پایدار گفته می‌شود. توجه پایدار در امر یادگیری (Maclean *et al*., 2010; Sarter, Givens, & Bruno, 2001)، به‌خاطرسپاری موضوعات (Maclean *et al*., 2010; Sarter *et al*., 2001)، موفقیت در تمرکز کردن بر روی کارها (Lee, Posner, 2011; Schwarts & Kaplan, Gino, & Staats, 2014)، نادیده گرفتن عوامل برهم‌زننده تمرکز (Muraven & Baumeister, 2000; Podsakoff, 2006) و برقراری ارتباط مناسب با سایر افراد ضروری است (*et al*., 2009). تلاش برای حفظ توجه پایدار برای مدت زمان طولانی دشوار و در مواردی امکان‌ناپذیر است و انرژی روانی افراد را به‌تدریج تحلیل می‌برد (Maclean *et al*., 2010; Sarter *et al*., 2001). تا بدان جا که تلاش برای ثابت نگه‌داشتن سطح توجه می‌تواند به سلامتی افراد صدمه زده (Jett & George, 2003; Sonnentag, Binnewies, & Mojza, 2010)، باعث کاهش انرژی روانی و بروز خطا در عملکرد شناختی شود (Davies & Parasuraman, 1982; Maclean *et al*., 2010). عناصر طبیعی با افزایش سطح توجه پایدار در فرد می‌توانند باعث عملکرد بهتر فرد در فعالیت‌های شناختی شوند (Robertson *et al*., 1997).

## تماس با عناصر طبیعی در مقیاس‌های مختلف و تأثیر آن بر بازیابی توجه

بر اساس نظریه بازیابی توجه، مناظر طبیعی دارای جذابیتی ذاتی برای انسان‌ها هستند و از این طریق با جلب توجه ناخودآگاه، باعث بازیابی توجه و افزایش سطح توجه پایدار می‌شوند (Kaplan & Kaplan, ۱۹۸۹). گذراندن وقت در طبیعت و یا مشاهده مناظر طبیعی از چندین دقیقه تا چند ساعت می‌تواند موجب افزایش سطح توجه پایدار و بهبود وضعیت روانی افراد گردد (Kaplan & Kaplan, 1989; Hartig *et al*., 2003; Lee *et al*., 2009).

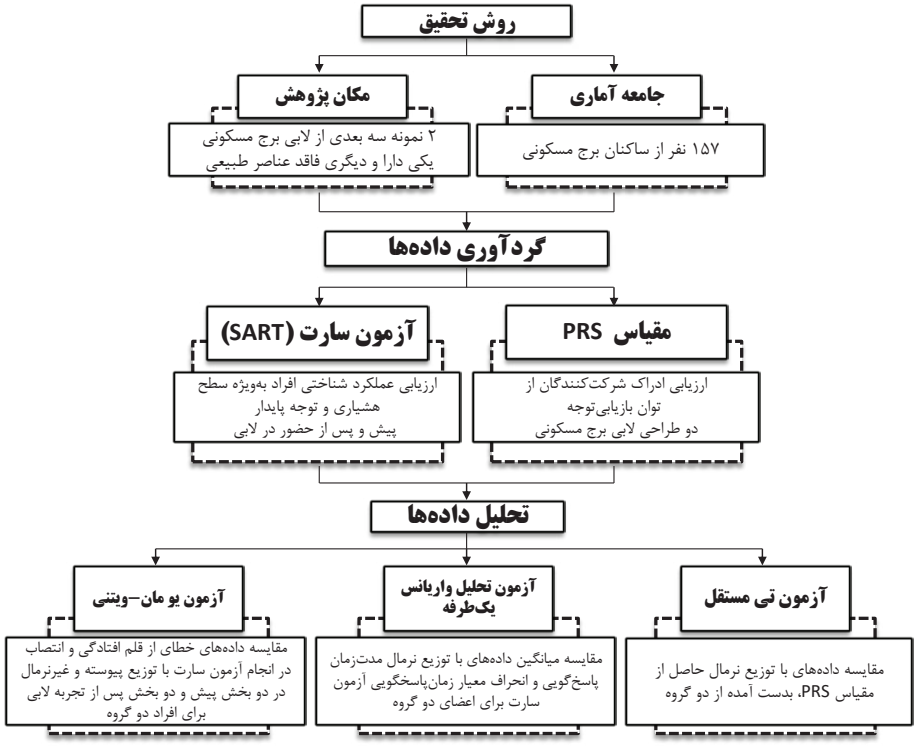
کار و فعالیت در شهرهای شلوغ و مملو از انواع داده‌ها همچون سردر مغازه‌ها، تابلوهای تبلیغاتی و تابلوهای

راهنمای شهری به سرعت توانایی افراد در کنترل‌کردن توجه خود را کاهش داده و توان روانی آنها را تحلیل می‌برد (Herzog *et al*., 1997; Kaplan, 1995). این تحلیل رفتن انرژی روانی هنگامی که فرد سعی بر آن دارد تا بر انجام فعالیت خاصی تمرکز کرده و هم‌زمان ذهن خود را از توجه به اموری که باعث پرت شدن حواس او می‌شود دورنگه دارد افزایش چشمگیری می‌یابد (Kaplan, 1995). نظریه بازیابی توجه مدعی است که حضور در طبیعت باعث جلب توجه ناخودآگاه و کاهش تلاش ذهنی او برای نادیده گرفتن عوامل پرتی حواس شده و بدین ترتیب انرژی روانی فرد دیرتر تحلیل می‌رود (Berman *et al*., 2012; Kaplan, 1995). تا مدت‌ها عمده پژوهش‌های مؤید این حقیقت که فضاهای سبز در شهرهای پرجمعیت نیز دارای همان جذابیت ذاتی طبیعت و مناظر طبیعی هستند به مطالعه پارک‌های کوچک و بزرگ محدود می‌شد (Kaplan, 1993; Van den Berg *et al*., 2014; Berman *et al*., 2008; Hartig *et al*., 2014). این فضاهای سبز از تمامی نقاط شهر قابل مشاهده نبوده و مراجعه به آنها به‌صورت روزانه برای اکثر شهروندان با توجه به مشغولیت‌های زندگی شهرنشینی بسیار دشوار است. بدین ترتیب بهره‌گیری از مزایای تماس با طبیعت از طریق استفاده از فضاهای سبز شهری به‌صورت روزانه برای همگان میسر نیست (Hartig *et al*., 2014). در سالیان اخیر شکل‌های جدیدی از فضاها و عناصر طبیعی در ساختار شهرهای پر جمعیت مورد مطالعه قرار گفته که امکان و احتمال تماس روزانه شهروندان با آنها در قیاس با فضاهای سبز شهری به مراتب بیشتر است که از آن جمله می‌توان به بام‌های سبز و دیوارهای سبز اشاره کرد. مطالعات صورت‌گرفته بر روی این عناصر نیز از تأثیرات مثبت آنها بر بازیابی توجه افراد حکایت دارد (Oberndorfer *et al*., 2007). اما شکل دیگری از این به‌کارگیری عناصر طبیعی، استفاده از آن‌ها در طراحی داخلی برج‌ها و مجتمع‌های مسکونی است. تا به امروز این عناصر در ساختمان‌ها بیشتر به‌منظور تزیین مورد استفاده قرارگرفته و تأثیرات آنها بر بازیابی توجه و افزایش سطح توجه پایدار ساکنان مدنظر نبوده است.

## روش تحقیق

### جامعه آماری

تحقیق حاضر یک پژوهش اکتشافی[۵] به وسیله آزمایش تجربی[۶] و از نوع کاربردی است که در آن تعداد ۱۵۷ نفر از افراد دارای سن ۱۸ سال و یا بیشتر (۱۰۸ زن و ۴۹ مرد با میانگین سنی ۳۵ سال) شرکت داشتند. افراد از میان ساکنان یک مجتمع مسکونی برای شرکت در این پژوهش اعلام آمادگی کردند. تعداد شرکت‌کنندگان بر پایه آزمایش تصادفی‌کنترل‌شده[۷] برای دو گروه مستقل برای توان آماری ۹۰٪ و ضریب تأثیر ۰/۴ معادل ۱۳۳ نفر محاسبه شد (Chan, 2003). تمامی ۱۵۷ نفر در آزمایش شرکت داده شدند تا در صورت بروز خطا و یا تمایل افراد به انصراف در حین انجام آزمایش حجم نمونه نهایی از ۱۳۳ نفر کمتر نباشد. نمای کلی تحقیق در شکل (۱) نشان داده شده است.



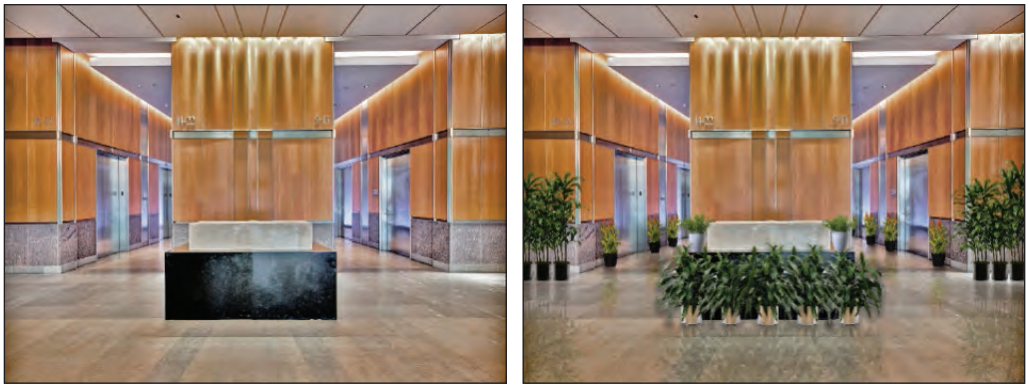

**شکل ۱. نمای کلی تحقیق**

## مکان تحقیق

حضور در یک مکان جدید به دلیل بالا بردن ویژگی تازگی[۸]، توان آن محیط برای بازیابی توجه افراد را افزایش می‌دهد (Kaplan, 2001). در مقابل آشنایی با یک محیط سبب می‌شود تا واکنش افراد به تغییرات به وجود آمده در آن محیط کمتر تحت تأثیر ویژگی تازگی بوده و به عکس‌العمل فرد در زندگی روزمره نزدیک‌تر باشد (Ouellette *et al.*, 2005). لذا در این آزمایش‌تجربی، لابی برج محل سکونت شرکت‌کنندگان به‌عنوان محل اجرای این پژوهش انتخاب گردید. در این پژوهش عناصر طبیعی به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند که تأثیر وجود و یا عدم وجودشان در طراحی لابی برج مسکونی بر بازیابی توجه افراد به‌عنوان متغیر وابسته مورد مطالعه قرارگرفت. اما باید توجه داشت که در این پژوهش تغییر در وضعیت متغیر وابسته تنها متأثر از متغیر مستقل نبوده و عوامل دیگری نیز می‌توانستند در این رابطه نقش تعیین‌کننده ایفا کنند که از کنترل پژوهشگر خارج بوده و همگی برای این پژوهش در حکم متغیرهای مداخله‌گر بودند. به عنوان مثال افزودن عناصر طبیعی به لابی برج می‌توانست رایحه جدیدی را به محیط بیفزاید. همچنین تغییر در وضعیت تابش نور به داخل فضای لابی و حتی حضور افراد دیگر به هنگام تجربه لابی توسط شرکت‌کنندگان می‌توانست بر ادراک افراد از توان بازیابی توجه محیط و تأثیر محیط بر عملکرد شناختی آن‌ها مؤثر باشد (Pandya, 1990). لذا به‌منظور به حداقل رساندن متغیرهای مداخله‌گر و ثابت نگه‌داشتن شرایط آزمایش تا حد امکان، از فناوری واقعیت مجازی استفاده‌گردید.

در سال‌های اخیر، با پیشرفت و همه‌گیرتر شدن امکانات رایانه‌ای که زمانی تنها در اختیار شرکت‌های بزرگ پویانمایی و تولید بازی‌های رایانه‌ای قرار داشتند، شرایط مدل‌سازی یک محیط در دنیای مجازی با وضوح بالا و نزدیک به دنیای واقعی فراهم شده است. پژوهش‌های دانشگاه استنفورد در این زمینه

نشان داده که تجربه محیط‌های واقعیت مجازی با کیفیت یادشده که در آن فرد به اختیار خود به حرکت و جست‌وجو در محیط می‌پردازد[۹]، می‌تواند تأثیرات جسمی و روانی مشابه تجربه دنیای واقعی را در افراد ایجاد کند (Bailenson, 2018). بدین ترتیب همان‌طور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود، دو نمونه سه‌بعدی لابی برج مسکونی در نرم‌افزار Rhinoceros 3D نسخه ۶ ساخته شده و سپس به کمک نرم‌افزار Lumion 3D Rendering تنها به یک نمونه، عناصر طبیعی و جزییات مانند گلدان، درختچه، گل و گیاه اضافه شد. سپس از طریق نرم‌افزار دو خروجی واقعیت مجازی از این دو طراحی گرفته شده و در محیط نرم‌افزار واقعیت مجازی Unity به عنوان محیط پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند.



**شکل ۲. نمایی از لابی دارای عناصر طبیعی (سمت راست) و لابی فاقد عناصر طبیعی (سمت چپ)**

## ارزیابی ادراک بازیابی توجه

در جهت ارزیابی فرضیه نخست پژوهش درباره ادراک شرکت‌کنندگان از قابلیت محیط در بازیابی توجه آنها و این‌که آیا شرکت‌کنندگان عناصر طبیعی موجود در لابی برج مسکونی را در بازیابی توجه خود مؤثر می‌دانند از مقیاس بازیابی‌کنندگی درک شده (PRS)[۱۰] بهره‌گیری شد (Hartig *et al.*, 1997). PRS به‌عنوان ابزار ارزیابی ادراک افراد از ویژگی‌های چهارگانه جدایی از خود[۱۱]، جذبه[۱۲]، وسعت[۱۳] و سازگاری[۱۴] که نظریه بازیابی توجه برای محیط‌های باقابلیت بازیابی توجه برمی‌شمارد به کار گرفته می‌شود. این مقیاس پرسشنامه‌ای متشکل از ۲۶ سؤال است (Hartig *et al.*, 1997). طراحی پرسشنامه به‌گونه‌ای است که در ظاهر سؤالات دارای دسته‌بندی و ارتباط خاصی نیستند اما در واقع به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که هر تعداد از آن‌ها به ارزیابی ادراک افراد از یکی از چهار ویژگی یادشده می‌پردازند. مقیاس PRS از طیف ۶ امتیازی لیکرت (۱ = عدم تأثیر و ۶ = تأثیر بسیار زیاد) برای طبقه‌بندی ادراک افراد از توان بازیابی توجه محیط استفاده می‌نماید. همچنین روایی این مقیاس در ارزیابی توان بازیابی توجه یک محیط طی پژوهش‌های مختلف مورد ارزیابی و تأیید قرار گرفته است (Joo *et al.*, 2004; Andreou *et al.*, 2011).

هم‌راستا با پژوهش‌های مشابه که به ارزیابی تأثیر عناصر طبیعی بر بازیابی توجه افراد پرداخته‌اند، ابتدا از میان ۲۶ سؤال مقیاس PRS، سؤالات مرتبط با طبیعت و عناصر طبیعی خارج از ساختمان مانند «عناصر طبیعی به‌عنوان عناصر شاخص در طراحی شهری در جهت‌یابی کمک می‌نماید» از میان سؤالات حذف شد. علت حذف آن بود که این پژوهش در مورد ادراک افراد از فضای داخلی ساختمان صورت می‌گرفت (Lee *et al.*, 2014; White & Gaterslebe, 2011). مقیاس PRS حاصل، مشتمل بر ۱۱ سؤال و دارای پایایی قابل قبول با آلفای کرونباخ ۰/۷۴ بود.

## ارزیابی عملکرد شناختی

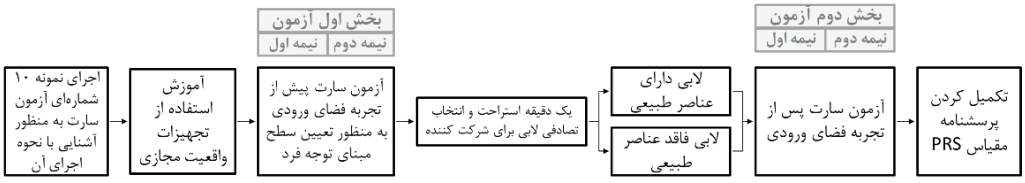
برای بررسی تغییر ناشی از تأثیر تماس کوتاه‌مدت با عناصر طبیعی در لابی برج مسکونی در وضعیت عملکرد شناختی افراد از آزمون فعالیت شناختی سارت (SART) [۱۵] استفاده شد. کسب امتیاز بالاتر در اجرای این آزمون نیازمند سطح توجه پایدار بالاتر در فرد است و افزایش سطح توجه پایدار در فرد از شاخص‌های بازیابی توجه محسوب می‌شود (McVay & Kane, 2009). در این آزمون سلسله‌ای از اعداد به‌صورت تصادفی بر روی صفحه نمایشگر[۱۶] به نمایش درآمد و از شرکت‌کنندگان درخواست شد تا با دیدن هر عدد، علامت ⊗ به نمایش درآمده بر روی صفحه پس از نمایش عدد را لمس کنند و تنها در صورت مشاهده عدد ۳ از لمس علامت خودداری نمایند. تعداد ۲۲۵ عدد مجزا برای هر شرکت‌کننده به نمایش درآمد. تعداد ۱۰۸ عدد برای هر بخش (۲۱۶ عدد مجزا در مجموع)، به همراه ۹ عدد ابتدای آزمایش که از چرخه ارزیابی کنار گذاشته شد، به نمایش درآمد. سری اعداد ارائه شده برای تمامی شرکت‌کنندگان یکسان بود. تعداد سیزده عدد ۳ در بخش اول آزمون و یازده عدد ۳ در بخش دوم آزمون سارت برای شرکت‌کنندگان به نمایش درآمد. علامت ⊗ به‌عنوان نشانه زمان عکس‌العمل مورداستفاده قرار گرفت تا بدین ترتیب از تعجیل و یا تأخیر شرکت‌کنندگان در پاسخگویی جلوگیری شود. تمامی اعداد و ⊗ به رنگ سفید بر زمینه مشکی به نمایش درآمدند.

آزمون سارت یکی از متداول‌ترین آزمون‌های شناختی است که برای سنجش سطح هشیاری و توجه پایدار در افراد مورد استفاده قرار می‌گیرد (Perkins *et al.*, 2011). در اجرای این آزمون، دو خطای «از قلم‌افتادگی[۱۷]» ناشی از واکنش نشان‌ندادن به سایر اعداد و «انتصاب[۱۸]» حاصل واکنش نشان‌دادن به عدد موردنظر (در این پژوهش عدد ۳) تعریف می‌شود. از آنجا که حفظ توجه بر اجرای یک کار در طول زمان باعث تحلیل رفتن انرژی روانی و بروز خطا در فعالیت شناختی در فرد می‌شود (Kaplan & Kaplan, 1989)، تعداد کمتر خطاهای فرد پس از حضور در یک محیط نشان‌دهنده تأثیر آن محیط در بازیابی توجه فرد است (Robertson *et al.*, 1997). لذا ارزیابی این خطاها مبنای سنجش تأثیر طراحی لابی بر بازیابی توجه افراد قرار گرفت. در اجرای آزمون سارت ساختارهای ذهنی مؤثر در حفظ توجه پایدار و نادیده گرفتن عوامل مخّل توجه به‌صورت هم‌زمان دخیل هستند (Manly *et al.*, 2003) که سبب می‌شود کسب امتیاز بالا در این آزمون به‌صورت تصادفی، به‌صورت قابل ملاحظه کاهش‌یافته و نتایج آزمون قابل اطمینان‌تر باشند (Barkley, 1997; Bellgrove *et al.*, 2004).

## فرایند تحقیق

همان‌طور که در شکل (۳) مشاهده می‌شود پیش از آزمون اصلی، نمونه‌ای ۱۰ شماره‌ای جهت آشنایی هر شرکت‌کننده با فرایند آزمون اجرا شد. همچنین در پنج دقیقه به هریک از شرکت‌کنندگان شیوه استفاده از عینک و تجهیزات واقعیت مجازی آکیلیس کواِست[۱۹] جهت حرکت در یک محیط مجازی آموزش داده شد. سپس شرکت‌کنندگان بخش اول آزمون سارت را برای تعیین سطح مبنای توجه پایدار خویش اجرا نمودند. بلافاصله یک استراحت کوتاه یک دقیقه‌ای به شرکت‌کنندگان داده شد. در طول مدت استراحت هر شرکت‌کننده به‌صورت تصادفی به یکی از دو گروه طراحی لابی اضافه شد. گروه اول، لابی فاقد و گروه دوم لابی دارای عناصر طبیعی بود. پس از اتمام استراحت از هر شرکت‌کننده خواسته شد تا عینک واقعیت مجازی را بر روی چشمان خود قرار دهد. دستور عمل آزمایش برای ۲۰ ثانیه در مقابل چشم شرکت‌کننده به نمایش درآمد که از او خواسته شده بود تا در مدت زمان ۵۰ ثانیه‌ای اختصاص داده شده،

آزادانه به عبور از لابی ساختمان پرداخته و برای رفتن به طبقات بالاتر خود را از درب ورودی به راه‌پله و یا آسانسور برساند. پس از آن شرکت‌کنندگان بخش دوم آزمون سارت را انجام داده و پرسشنامه مقیاس PRS را نیز تکمیل نمودند.




**شکل ۳. فرایند اجرای پژوهش**

## تحلیل داده‌ها

۱۵۰ نفر از مجموع ۱۵۷ نفر شرکت‌کنندگان در پژوهش، آزمون سارت را به درستی اجرا کردند. داده‌های ۵ نفر نیز به دلیل پاسخ ندادن به بیش از ۶ سؤال از مجموع ۱۱ سؤال مقیاس PRS کنار گذاشته شدند. بدین ترتیب ارزیابی داده‌ها برای ۱۴۵ نفر صورت پذیرفت. داده‌های حاصل از مقیاس PRS دارای توزیع نرمال و فاقد هرگونه داده پرت[۲۰] (انحراف معیار بزرگ‌تر مساوی ۲/۹۶) بود. برای مقایسه نتایج مقیاس PRS بین دو گروه آزمون تی مورد استفاده قرار گرفت. این آزمون به‌منظور مقایسه میانگین داده‌های با توزیع نرمال حاصل از دو گروه مختلف و تشخیص تفاوت‌های معنادار احتمالی میان آن دو صورت می‌گیرد (Derrick *et al.*, 2017).

در این پژوهش آزمون لوین برای دو گروه موردمطالعه در نرم‌افزار SAS انجام شد و نتایج حاصل برای تساوی واریانس‌های دو گروه معنادار نبود ($p = ۰/۱۰۲$). بدین ترتیب مقایسه داده‌های حاصل از آزمون تی برای دو گروه امکان‌پذیر بود. آزمون لوین به‌منظور ارزیابی برابری واریانس متغیرمطلوب برای دو و یا چند گروه مختلف مورداستفاده قرار می‌گیرد. چنانچه نتایج آزمون لوین که از آن تحت عنوان مقدار پی[۲۱] یاد می‌شود کمتر از ۰/۰۵ باشد، نشان‌دهنده آن است که واریانس جامعه‌های آماری موردمطالعه برابر نیستند. این عدم برابری واریانس‌ها باعث ردشدن فرضیه صفر[۲۲] در پژوهش خواهد شد که بر تفاوت واریانس جامعه‌های آماری دلالت دارد. هنگامی‌که واریانس جامعه‌های آماری موردمطالعه برابر نباشند، داده‌های حاصل از آن جوامع آماری قابل‌مقایسه نخواهند بود (Derrick *et al.*, 2018).

به‌منظور ارزیابی سطح توجه پایدار، میانگین، انحراف معیار، میانه و دامنه میان‌چارکی برای دو نیمه بخش اول آزمون سارت پیش از تجربه لابی و دو نیمه بخش دوم آزمون سارت پس از تجربه لابی، برای دو خطای از قلم‌افتادگی و انتصاب محاسبه شد. از میان ۱۵۷ شرکت‌کننده داده‌های ۷ نفر به دلیل خطای از قلم‌افتادگی بزرگ‌تر از ۳۰ کنار گذاشته شد چراکه نشان‌دهنده اجرا نشدن صحیح آزمون توسط آنها بود. برای هر شرکت‌کننده مدت زمان پاسخگویی و انحراف معیار زمان پاسخگویی به آزمون نیز مورد محاسبه قرار گرفت.

میانگین مدت زمان پاسخگویی و داده‌های انحراف معیار زمان پاسخگویی دارای توزیع نرمال بوده و با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه[۲۳] {گروه (لابی با عناصر طبیعی، لابی بدون عناصر طبیعی) * آزمون سارت (بخش اول، بخش دوم)* نیمه آزمون (اول، دوم)} و تصحیح بنفرونی[۲۴] مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای آزمون مقایسه میانگین یک متغیر کمی با توزیع نرمال در بین بیش از دو گروه مستقل استفاده می‌شود. در این پژوهش چهار گروه مستقل عبارت‌اند از دونیمه

آزمون سارت پیش و دونیمه آزمون سارت پس از تجربه لابی. در حقیقت آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه نسخه تعمیم‌یافته آزمون تی است و بر همان پیش‌فرض‌ها استوار است با این تفاوت که در آن داده‌های اندازه‌گیری‌شده یک متغیر میان تعداد بیشتری از دو گروه مورد مقایسه قرار می‌گیرد (Simon, 2009). تصحیح بنفرونی نیز به‌منظور تعدیل سطح معناداری و اصلاح خطای اندازه‌گیری مشاهده‌شده پس از مقایسه چندگانه داده‌های حاصل از چند گروه مجزا استفاده شد (Salkind, 2013).

انحراف معیار زمان پاسخگویی دارای ۴ داده پرت (انحراف معیار بزرگ‌تر مساوی ۲/۹۶) بود که از فرایند ارزیابی کنار گذاشته شد. بدین ترتیب در نهایت اطلاعات ۱۴۱ شرکت‌کننده در تحلیل انحراف معیار زمان پاسخگویی مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های حاصل از بررسی خطای از قلم‌افتادگی و انتصاب به‌صورت غیرنرمال توزیع شدند. آزمون یو مان-ویتنی[۲۵] برای سنجش تفاوت میان دو گروه مورد استفاده قرار گرفت. این آزمون معادل غیر پارامتری آزمون تی است و برای مقایسه داده‌های به‌دست‌آمده از گروه‌های مستقلی است که دارای توزیع پیوسته و نرمال نباشند. همچنین در تحلیل‌های این آزمون از میانه و دامنه تغییر به‌جای میانگین و انحراف استاندارد در تشریح گرایش مرکزی و پراکندگی استفاده می‌شود. چراکه میانه و دامنه تغییر با توجه به توزیع آزاد این آزمون توصیفگرهای مناسب‌تری محسوب می‌شوند (Simon, 2009).

آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه فریدمن[۲۶] نشان‌دهنده تفاوت قابل توجه در میان اعضای یک گروه بود. آزمون فریدمن یک آزمون ناپارامتری درون‌گروهی برای داده‌های توزیع‌شده به‌صورت غیرنرمال است که از آن برای مقایسه میانگین رتبه‌ها در بین بیش از دودسته داده استفاده می‌شود (Sarstedt et al., 2019). همچنین از آزمون ویلکاکسون[۲۷] که یک آزمون ناپارامتریک برای مقایسه داده‌های حاصل از دو گروه مجزا با توزیع غیرنرمال است (Keith, 2015) جهت تشخیص تفاوت معنادار نتایج بین دو گروه استفاده شد.

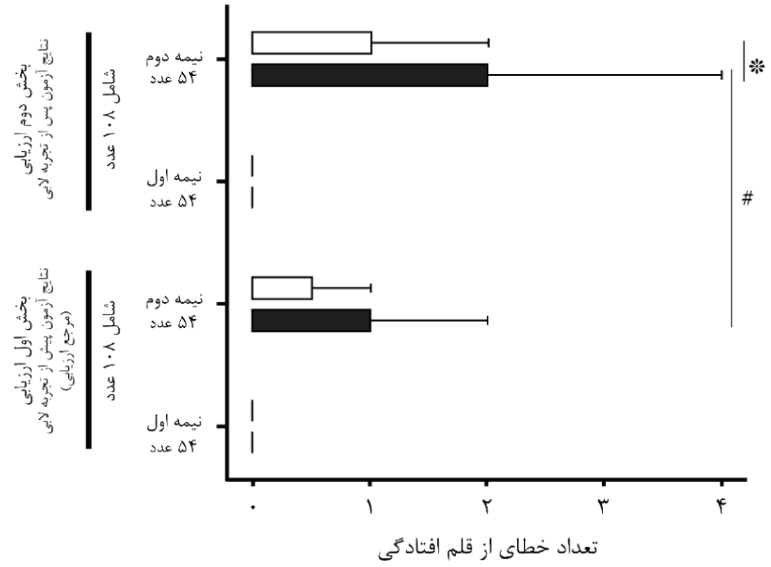
## یافته‌های تحقیق

به‌منظور ارزیابی فرضیه نخست تحقیق، پژوهش پیش‌رو به سنجش ادراک شرکت‌کنندگان از قابلیت بازیابی توجه دو طراحی متفاوت لابی ساختمان پرداخت. نتایج حاصل از مقیاس PRS نشان داد که شرکت‌کنندگان لابی دارای عناصر طبیعی ($M = 3.46, S.E. = 0.10$) را در امر بازیابی توجه خود مؤثرتر از لابی فاقد عناصر طبیعی دانستند ($M= 2.93, S.E. = 0.12$)، ($t(141)= -3.48, p=0.001$).

همچنین در جهت بررسی فرضیه دوم پژوهش، برای ارزیابی امکان بهبود عملکرد شناختی افراد پس از تماس با عناصر طبیعی در لابی برج مسکونی، دو خطای انتصاب و از قلم‌افتادگی مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌ها حاکی از آن بود که پس از تجربه لابی با عناصر طبیعی، شرکت‌کنندگان خطای از قلم‌افتادگی کمتری در قیاس با گروه دیگر داشتند. به‌علاوه بلافاصله پس از یک دقیقه زمان استراحت همان‌گونه که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، در نیمه اول بخش دوم آزمون سارت تفاوت معناداری میان خطای شرکت‌کنندگان در دو گروه وجود نداشت [$U=2659, p= 0.403, r= -0.02$]. اما در پایان نیمه دوم بخش دوم آزمون، خطای از قلم‌افتادگی گروه لابی بدون عناصر طبیعی به‌صورت چشمگیری بالاتر از گروه دیگر بود [$U=2318, p= 0.041, r= -0.14$]. همچنین تنها گروه لابی بدون عناصر طبیعی با گذر زمان عملکرد بدتری در خطای از قلم‌افتادگی از خود نشان دادند [plane Lobby , $x^2 (3)= 20.26, p<0.001$; green Lobby, $x^2 (3)= 2.60, p= 0.454$]. میزان خطای از قلم‌افتادگی در نیمه دوم آزمون پس از تجربه

لابی در قیاس با نیمه دوم آزمون در سطح مبنا بیشتر بود. درحالی‌که در مرجع ارزیابی هر دو گروه تعداد مشابهی از خطای از قلم‌افتادگی را کسب نمودند [1st half, U=2647, p= 0.385, r= −0.02; 2nd half, U=2691, p= 0.484, r=0.00].

تفاوت معناداری در خطای انتصاب میان دو گروه در بخش نخست آزمون مشاهده نشد [1st half, U=2452, p= 0.164, r= −0.08; 2nd half, U= 2479, p= 0.194, r= −0.07]. نتایج حاصل پس از تجربه لابی ورودی نیز شرایط مشابهی داشت. [1st half, U=2369, p= 0.098, r= −0.11; 2nd half, U= 2361, p= 0.093, r= −0.11]. بدین ترتیب فرضیه دوم پژوهش برای خطای از قلم‌افتادگی تأیید و در مورد خطای انتصاب رد شد.




**شکل ۴. نمودار جعبه‌ای خطای از قلم‌افتادگی**

رنگ مشکی مربوط به لابی فاقد عناصر طبیعی و رنگ سفید مربوط به لابی دارای عناصرطبیعی است.
داده‌های نشان‌داده شده مربوط به نیمه اول و دوم بخش اول آزمون سارت و نیمه اول و دوم بخش دوم آزمون سارت است.
ستاره نشان‌دهنده تفاوت معنادار نتایج میان دو گروه است (p=0.041).
علامت مربع بیانگر تفاوت معنادار بین تعداد خطاهای نیمه دوم بخش اول و نیمه دوم بخش دوم برای شرکت‌کنندگانی است که لابی بدون عناصر طبیعی را تجربه کردند (p<0.001).

یکی از عواملی که می‌تواند بر تعداد خطای از قلم‌افتادگی و انتصاب مؤثر باشد عجله‌کردن شرکت‌کنندگان در واکنش نشان‌دادن به اعداد به نمایش درآمده و یا تأخیر در واکنش نشان‌دادن به آن اعداد است به‌نحوی‌که عملاً پاسخ فرد ثبت نگردد (Johnson *et al.*, 2007). لذا برای مقایسه داده‌های آزمون‌سارت ابتدا لازم بود تا سرعت عکس‌العمل افراد دو گروه مقایسه شود تا معلوم گردد که آیا سرعت در دو گروه مشابه بوده و یا این‌که یک گروه نسبت به گروه دیگر به‌صورت معناداری با تعجیل بیشتری به اعداد واکنش نشان داده است.

همان‌گونه که در جدول (۱) نشان داده شده، ارزیابی میانگین زمان پاسخگویی دو گروه تفاوت معناداری را نشان نداد [F(1,141)= 0.10, p=0.762]. این نتیجه نشان‌دهنده تبعیت شرکت‌کنندگان از نشانه زمان واکنش (⊗) به‌منظور یکنواخت کردن سرعت افراد در واکنش نشان‌دادن به اعداد و کاهش تأثیر تعجیل و یا تأخیر

افراد بر نحوه عملکرد آنها بود. تمامی افراد در بخش دوم آزمون عملکرد سریع‌تری نسبت به مرجع ارزیابی داشتند [F=(1,141)= 5.38, p= 0.023, r= 0.18]. همچنین در نیمه دوم هر بخش آزمون نسبت به نیمه اول همان بخش عملکرد سریع‌تری داشتند که این نتیجه‌ای متداول و ناشی از آشنایی بیشتر شرکت‌کنندگان با نحوه عمل کردن در آزمون است (Lee et al., 2015a) [F=(1,141)= 14.91, p< 0.001, r= 0.32].

**جدول ۱. نمودار تحلیل آماری، نشان‌دهنده میانگین و خطای استاندارد برای زمان پاسخگویی و انحراف معیار از زمان پاسخگویی به واحد ثانیه. میانه و دامنه میان چارکی و همچنین میانگین و خطای استاندارد برای خطای از قلم‌افتادگی و انتصاب برای شرکت‌کنندگان در دو گروه.**

| | آزمون سارت پیش از تجربه لابی | | | | | | آزمون سارت پس از تجربه لابی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | نیمه اول* | | | نیمه دوم* | | | نیمه اول* | | | نیمه دوم* | | |
| | خطای استاندارد | میانگین | دامنه میان چارکی | خطای استاندارد | میانگین | دامنه میان چارکی | خطای استاندارد | میانگین | دامنه میان چارکی | خطای استاندارد | میانگین | دامنه میان چارکی |
| | | | میانه | | | میانه | | | میانه | | | میانه |
| **انحراف معیار زمان باسخگویی** | | | | | | | | | | | | |
| فضای ورودی فاقد عناصر سبز | ۳.۹۶ | ۹۵.۳۷ | | ۴.۷۵ | ۱۰۷.۳۸ | | ۴.۸۸ | ۱۰۲.۲۷ | | ۵.۶۷ | ۱۱۶.۴۶ | |
| فضای ورودی دارای عناصر سبز | ۴.۲۰ | ۹۷.۳۰ | | ۵.۰۵ | ۱۰۱.۲۴ | | ۳.۵۹ | ۹۰.۶۷ | | ۴.۰۵ | ۹۶.۴۱ | |
| **خطای از قلم افتادگی** | | | | | | | | | | | | |
| فضای ورودی فاقد عناصر سبز | .۳۰ | .۶۵ | ۰ | .۱۳ | .۵۰ | ۱ | .۱۹ | .۶۳ | ۰ | .۱۷ | ۱.۴۳ | ۲ |
| فضای ورودی دارای عناصر سبز | .۱۵ | .۴۹ | ۰ | .۲۰ | .۶۳ | ۱ | .۱۱ | .۳۷ | ۰ | .۱۶ | .۶۸ | ۱ |
| **خطای انتصاب** | | | | | | | | | | | | |
| فضای ورودی فاقد عناصر سبز | .۳۱ | ۲.۵۴ | ۵ | .۳۰ | ۲.۸۶ | ۳ | .۳۷ | ۳.۴۲ | ۴ | .۳۱ | ۳.۳۲ | ۴ |
| فضای ورودی دارای عناصر سبز | .۲۵ | ۱.۹۷ | ۳ | .۲۸ | ۲.۵۲ | ۳ | .۳۱ | ۲.۷۶ | ۳ | .۳۱ | ۲.۸۳ | ۳ |
| **متوسط زمان باسخگویی** | | | | | | | | | | | | |
| فضای ورودی فاقد عناصر سبز | ۱۶.۱۳ | ۵۴۱.۶۴ | | ۱۸.۵۴ | ۵۲۵.۹۲ | | ۱۹.۹۰ | ۵۲۵.۰۱ | | ۱۸.۲۵ | ۵۰۱.۵۶ | |
| فضای ورودی دارای عناصر سبز | ۱۷.۳۱ | ۵۵۱.۶۴ | | ۱۸.۱۳ | ۵۲۶.۳۵ | | ۱۸.۴۰ | ۵۲۶.۷۳ | | ۱۹.۴۹ | ۵۱۹.۲۹ | |

* تعداد ۱۳ و ۱۱ عدد (۳) به ترتیب در بخش اول و بخش دوم آزمون سارت برای شرکت‌کنندگان به نمایش درآمد. این تعداد در هر دو گروه و برای هر بخش آزمایش یکسان بود. تحلیل میانه و دامنه میان چارکی از رایج‌ترین تحلیل‌های غیر پارامتریک هستند. میانگین و انحراف معیار برای ارائه اطلاعات بیشتر در ارتباط با خطای از قلم‌افتادگی و خطای انتصاب ارائه شده است.

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش منطبق بر نظریه بازیابی توجه (Kaplan & Kaplan, 1989) و پژوهش‌های مشابه در این حوزه بود که مدعی هستند افراد حضور در طبیعت و یا تماس با عناصر طبیعی را در بازیابی توجه خود مؤثر می‌دانند (Abbott *et al.*, 2016). داده‌های مقیاس PRS نشان داد که شرکت‌کنندگان در پژوهش، لابی دارای عناصر طبیعی را دارای قابلیت بازیابی توجه ارزیابی کردند. این در حالی است که شرکت‌کنندگان لابی بدون عناصر طبیعی را فاقد چنین قابلیتی دانستند. بدین ترتیب فرضیه اول این پژوهش مورد تأیید قرار گرفت.

همچنین نظریه بازیابی توجه مدعی است تماس با طبیعت باعث افزایش سطح توجه پایدار و بازیابی توجه در فرد می‌شود (Hartig *et al.*, 2003). نتایج این تحقیق نیز نشان داد که حرکت در لابی دارای عناصر طبیعی باعث بهبود کنترل توجه و افزایش سطح توجه پایدار شرکت‌کنندگان در قیاس با سپری‌کردن زمان مساوی در لابی بدون عناصر طبیعی می‌شود. پس از تجربه کردن لابی دارای عناصر طبیعی، خطای از قلم‌افتادگی شرکت‌کنندگان به‌عنوان یک عملکرد شناختی به صورت محسوسی پایین‌تر از زمانی بود که آن‌ها لابی فاقد عناصر طبیعی را تجربه کردند. این نتیجه فرضیه دوم این پژوهش مبنی بر تأثیر تماس بسیار کوتاه‌مدت با عناصر طبیعی در طول روز برافزایش سطح توجه پایدار در افراد را تأیید می‌نماید.

یافته‌های این پژوهش از سه دیدگاه دارای اهمیت است. نخست، برخلاف پژوهش‌های متعدد که بر تأثیر مثبت حضور در طبیعت و تماس با آن بر توجه افراد صحه می‌گذارند (Berto, 2005; Kaplan & Kaplan,1989) و به بیان مزایای استراحت‌های در طبیعت می‌پردازند (Kaplan, 1993; Kaplan, 2001)

این پژوهش شواهدی ارائه می‌دهد دال بر این‌که این تأثیرات مثبت می‌تواند در تماس با عناصر طبیعی محدود نیز رخ دهد و برای استفاده از مزایای ذکر شده نیازی به حضور در گستره وسیعی از طبیعت نیست. دوم آنکه پژوهش‌های پیش از این، حضور در طبیعت و تماس با عناصر طبیعی از چندین دقیقه تا چند ساعت را در بازیابی توجه افراد مؤثر ارزیابی کرده بودند (Bratman *et al*., 2015). بهبود عملکرد افراد در آزمون سارت پس از ۵۰ ثانیه تماس با عناصر طبیعی نشان داد که نتایج مثبت این تماس می‌تواند در مدت زمانی بسیار کوتاه‌تر ازآنچه تاکنون تصور می‌شد نیز اتفاق بیفتد. این پژوهش جزو نخستین پژوهش‌هایی است که شواهدی دال بر وجود این تأثیر در مدت زمانی بسیار اندک ارائه می‌دهد. یافته‌های این تحقیق هم‌زمان سبب می‌شود تا دامنه شمول نظریه بازیابی توجه به بازه‌های زمانی کوتاه‌تر گسترش یابد. سوم، نتایج این پژوهش از این جهت اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که نشان می‌دهد بهبود سطح توجه پایدار می‌تواند در فضای داخلی ساختمان نیز اتفاق بیافتد. لذا نتایج این پژوهش گستره نتایج پژوهش‌های پیشین صورت گرفته در این زمینه اما در مقیاس فضاهای سبز شهری (Van den Berg *et al*., 2014) را به فضای داخلی ساختمان گسترش می‌دهد.

لازم به ذکر است که در اجرای این پژوهش محدودیت‌هایی وجود داشت که می‌تواند زمینه‌هایی را برای پژوهش‌های آتی فراهم کند. نخست، اگرچه به‌کارگیری واقعیت مجازی در مطالعه تأثیر تماس با عناصر طبیعی بر بازیابی توجه افراد در حال‌گسترش است (Berman *et al*., 2008, Berto, 2005; Bailenson, 2018)، همواره بحث‌هایی پیرامون شباهت و انطباق تجربه فرد در دنیای واقعی و واقعیت مجازی وجود داشته است (Daniel & Meitner, 2001; De Kort *et al*., 2006). لذا پژوهش‌های مشابهی که به ارزیابی تأثیر تماس با عناصر طبیعی بر بازیابی توجه افراد در دنیای واقعی می‌پردازد می‌تواند به افزایش اعتبار پژوهش‌هایی از این قبیل بیفزاید. دوم آنکه عناصر طبیعی دارای تنوع در رنگ، اندازه، شکل و بسیاری ویژگی‌های دیگر هستند. پژوهش‌های آتی می‌تواند به بررسی نقش این ویژگی‌ها در بازیابی توجه افراد بپردازد. نتایج چنین پژوهش‌هایی می‌تواند راهگشای انتخاب عناصر طبیعی با توان بازیابی توجه و هم‌زمان متناسب با طراحی داخلی ساختمان باشد.

سوم آنکه در این پژوهش صرفاً ادراک کلی افراد از توان بازیابی توجه لابی در حضور و یا غیاب عناصر طبیعی مورد ارزیابی قرار گرفت. تحلیل مجزای داده‌های حاصل از ارزیابی افراد از چهار ویژگی لابی با استفاده از پرسشنامه PRS، می‌تواند راهگشای فهم دقیق‌تر مؤلفه اصلی دخیل در ادراک افراد از توان بالاتر بازیابی توجه لابی دارای عناصر طبیعی باشد. چهارم آنکه نتایج این پژوهش نشان‌دهنده افزایش سطح توجه فرد در طول مدت آزمون سارت بود اما مدت زمان باقی ماندن این تأثیر بر فرد را مشخص نکرد. مدت زمان ادامه پیداکردن بازیابی توجه در فرد و تعداد تماس‌ها با عناصر طبیعی در طول روز به‌منظور افزایش آن برای یک بازه زمانی طولانی‌تر می‌تواند موضوع تحقیق‌های آینده در این حوزه باشد.

حضور در طبیعت و تماس با عناصر طبیعی می‌تواند باعث افزایش آرامش (Korpela & Kinnunen, 2010) و استراحت در طبیعت در میان کار و فعالیت روزانه می‌تواند باعث کاهش فشارهای روانی فرد گردد (Hobfoll & Shirom,1993) اما افراد به‌خصوص با افزایش فشار کار، عمدتاً از وقت استراحت خود استفاده نکرده و از مزایای آن نیز بهره نمی‌گیرند (Rogers *et al*., 2004). لذا تماس با عناصر طبیعی در لابی ساختمان‌های مسکونی می‌تواند فرصتی برای بهره‌گیری از مزایای تماس با طبیعت فارغ از فشار محیط بیرون خانه و مشغولیت‌های زندگی خصوصی داخل خانه باشد.

در انتها در پاسخ به پرسش پژوهش باید گفت، تحقیق حاضر گواهی است بر این‌که تماس مختصر با عناصر طبیعی در لابی برج‌های مسکونی می‌تواند باعث بهبود عملکرد شناختی و افزایش سطح توجه

پایدار فرد شود. این موارد شاهدی هستند بر این‌که استفاده از عناصر طبیعی در فضای داخلی ساختمان می‌تواند قابلیت ایجاد تأثیر مشابه تماس با طبیعت بر بازیابی توجه فرد داشته باشد. این نتایج اهمیت عناصر طبیعی به‌کار رفته در طراحی داخلی ساختمان‌ها را بیش از پیش آشکار ساخته و لزوم نگاه کردن به آن‌ها به‌عنوان چیزی بیش از تزئینات را یادآور می‌شود. چراکه این عناصر می‌توانند از مسیر تأثیر مثبت بر وضعیت روانی، باعث افزایش سطح سلامتی افراد شوند.

## پی‌نوشت

1. Mental Fatigue
2. Attention Restoration Theory (ART)
3. Voluntary (Direct) Attention
4. Non-Voluntary (In-direct) Attention
5. Exploratory Research
6. Experimental Research
7. Randomized Control Trial (RTCs)
8. Novelty
9. Immersive Virtual Reality
10. Perceived Restorativeness Scale
11. Being Away
12. Fascination
13. Extent
14. Compatibility
15. Sustained Attention to Response Task
16. Apple iPad 6th Generation
17. Omission Error
18. Commission Error
19. Oculus Quest
20. Outlier
21. p-Value
22. Null Hypothesis
23. ANOVA
24. Bonferroni Adjustment Pairwise Comparison
25. Manne-Whitney U Test
26. Friedman
27. Targeted Wilcoxon Signed Ranks

## فهرست منابع

- Abbott, L. C., Taff, D., Newman, P., Benfield, J. A., & Mowen, A. J. (2016). The influence of natural sounds on attention restoration. *Journal of Park and Recreation Administration,* 34(3), 5-15.
- Andreou, E., Alexopoulos, E. C., Lionis, C., Varvogli, L., Gnardellis, C., Chrousos, G. P., & Darviri, C. (2011). Perceived Stress Scale: reliability and validity study in Greece. *International Journal of*

*Environmental Research and Public Health,* 8(8), 3287–98.

- Angel, S., & Blei, A. M. (2016). The productivity of American cities: How densification, relocation, and greater mobility sustain the productive advantage of larger U.S. metropolitan labor markets. *Cities,* 51, 36–51.
- Austria, D. (2014). *How Can Workplaces Restore the Mind and Support Employee Wellbeing: A Seven–Mode Restorative Workplace Typology.* Master Thesis M.I.D., University of Florida.
- Bailenson, J. (2018). *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do.* New York: W. W. Norton & Company.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin,* 121(1), 65–94.
- Baycan–Levent, T., & Nijkamp, P. (2009). Planning and Management of Urban Green Spaces in Europe: Comparative Analysis. *Journal of Urban Planning and Development,* 135(1), 1–12.
- Beer, A. R., Delshammar, T., & Schildwacht, P. (2003). A changing understanding of the role of greenspace in high–density housing: A European perspective. *Built Environment* (1978–), 29(2), 132–143.
- Bellgrove, M. A., Hester, R., & Garavan, H. (2004). The functional neuroanatomical correlates of response variability: Evidence from a response inhibition task. *Neuropsychologia,* 42(14), 1910–6.
- Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science,* 19(12), 1207–12.
- Berman, M. G., Kross, E., Krpan, K. M., Askren, M. K., Burson, A., Deldin, P. J., Kaplan, S., Sherdell, L., Gotlib, I. H., & Jonides, J. (2012). Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression. *Journal of Affective Disorders,* 140(3), 300–305.
- Berto, R. (2005). Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology,* 25(3), 249–259.
- Bratman, G. N., Daily, G. C., Levy, B. J., & Gross, J. J. (2015). The benefits of nature experience: Improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning,* 138, 41–50.
- Chan, Y. H. (2003). Randomised controlled trials (RCTs)–sample size: The magic number? *Singapore Medical Journal*, 44(4), 172–174.
- Daniel, T. C., & Meitner, M. M. (2001). Representational validity of landscape visualizations: the effects of graphical realism on perceived scenic beauty of forest Vistas. *Journal of Environmental Psychology,* 21(1), 61– 72.
- Davies, D. R., & Parasuraman, R. (1982). The psychology of vigilance. London: Academic Press.
- De Kort, Y., Meijnders, A., Sponselee, A., & Ijsselsteijn, W. (2006). What's wrong with virtual trees? Restoring from stress in a mediated environment. *Journal of Environmental Psychology,* 26(4), 309–320.
- Derrick, B., Ruck, A., Toher, D., & White, P.D. (2018). Tests for equality of variances between two samples which contain both paired observations and independent observations. *Journal of Applied Quantitative Methods,* 13(2), 36–47.
- Derrick, B., Toher, D., & White, P. (2017). How to compare the means of two samples that include paired observations and independent observations: A companion to Derrick, Russ, Toher and White (2017). *The Quantitative Methods for Psychology,* 13(2), 120–126.

- Fan, M., & Jin, Y. (2013). Obesity and Self-Control: Food Consumption, Physical Activity and Weight-Loss Intention. *Cognitive Social Science eJournal,* 36, 125–45.
- Hare, T. A., Camerer, C. F., & Rangel, A. (2009). Self-control in decision-making involves modulation of the vmPFC valuation system. *Science (New York, N.Y.),* 324(5927), 646–648.
- 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(2), 109-123.
- Hartig, T., Korpela, K., Evans, G., & Garling, T. (1997). A measure of restorative quality in environments. *Scandinavian Housing and Planning Research*, 14(4), 175-194.
- Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S., & Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health,* 35(1), 207-228.
- Herzog, T. R., Black, A., Fountaine, K., & Knotts, D. (1997). Reflection and attentional recovery as distinctive benefits of restorative environments. *Journal of Environmental Psychology,* 17(2), 165-170.
- Hobfoll, S. E., & Shirom, A. (1993). Stress and burnout in the workplace: Conservation of resources. In T. Golombiewski (Ed.), *Handbook of organizational behavior* (41-61). New York: Dekker.
- Jett, Q. R., & George, J. M. (2003). Work interrupted: A closer look at the role of interruptions in organizational life. *The Academy of Management Review,* 28(3), 494–507.
- Johnson, K. A., Kelly, S. P., Bellgrove, M. A., Barry, E., Cox, M., Gill, M., & Robertson, I. H. (2007). Response variability in attention deficit hyperactivity disorder: evidence for neuropsychological heterogeneity. *Neuropsychologia,* 45(4), 630–638.
- Joo, E., Joo, Y., Hong, J., Hwang, S., Maeng, S., Han, J., & Kim, Y. S. (2004). Korean version of the diagnostic interview for genetic studies: Validity and reliability. *Comprehensive Psychiatry,* 45(3), 225-229.
- Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home: psychological benefits. *Environment and Behavior,* 33(4), 507-542.
- Kaplan, R. (1993). The role of nature in the context of the workplace. *Landscape and Urban Planning,* 26, 193-201.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). The experience of nature: A psychological perspective. New York: Cambridge University Press.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology,* 15(3), 169-182.
- Keith, T. Z. (2015). Multiple regression and beyond. New York: Routledge.
- Keniger, L. E., Gaston, K. J., Irvine, K. N., & Fuller, R. A. (2013). What are the benefits of interacting with nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 10(3), 913-935.
- Korpela, K., & Kinnunen, U. (2010). How is leisure time interacting with nature related to the need for recovery from work demands? Testing multiple medi- ators. *Leisure Sciences,* 33(1), 1-14.
- Lee, J. J., Gino, F., & Staats, B. R. (2014). Rainmakers: why bad weather means good productivity. *Journal of Applied Psychology,* 99(3), 504–513.
- Lee, J., Park, B.-J., Tsunetsugu, Y., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2009). Restorative effects of viewing real forest landscapes, based on a comparison with urban landscapes. *Scandinavian Journal of Forest Research,* 24(3), 227-234.

- Lee, K. E., Williams, K. J. H., Sargent, L. D., Farrell, C., & Williams, N. S. (2014). Living roof preference is influenced by plant characteristics and diversity. *Landscape and Urban Planning,* 122, 152–159.
- Maclean, K. A., Ferrer, E., Aichele, S. R., Bridwell, D. A., Zanesco, A. P., Jacobs, T. L., ... & Saron, C. D. (2010). Intensive meditation training improves perceptual discrimination and sustained attention. *Psychological Science,* 21(6), 829–39.
- Manly, T., Owen, A. M., Mcavinue, L., Datta, A., Lewis, G. H., Scott, S. K., ... & Robertson, I. H. (2003). Enhancing the sensitivity of a sustained attention task to frontal damage: convergent clinical and functional imaging evidence. *Neurocase,* 9(4), 340–9.
- McVay, J. C., & Kane, M. J. (2009). Conducting the train of thought: Working memory capacity, goal neglect, and mind wandering in an executive-control task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 35(1), 196–204.
- Muraven, M., & Baumeister, R. F. (2000). Self-regulation and depletion of limited resources: does self-control resemble a muscle? *Psychological Bulletin,* 126(2), 247–259.
- Nor, A. N. M., Corstanje, R., Harris, J. A., & Brewer, T. (2017). Impact of rapid urban expansion on green space structure. *Ecological Indicators,* 81, 274–284.
- Oberndorfer, E., Lundholm, J., Bass, B., Coffman, R. R., Doshi, H., Dunnett, N., ... & Rowe, B. (2007). Green roofs as urban ecosystems: ecological structures, functions, and services. *BioScience,* 57(10), 823–833.
- Ouellette, P., Kaplan, R., Kaplan, S. (2005). The monastery as a restorative environment. *Journal of Environmental Psychology,* 25(2), 175–188.
- Pandya, V. (1990). Movement and space: Andamanese cartography. *American Ethnologist,* 17, 775–797.
- Perkins, S., Searight, H. & Ratwik, S. (2011). Walking in a Natural Winter Setting to Relieve Attention Fatigue: A Pilot Study. *Psychology,* 2, 777–780.
- Podsakoff, N. P., Whiting, S. W., Podsakoff, P. M., & Blume, B. D. (2009). Individual- and organizational-level consequences of organizational citizenship behaviors: a meta-analysis. *Journal of Applied Psychology,* 94(1), 122–141.
- Posner, M. I. (2011). *Cognitive neuroscience of attention.* New York: The Guilford Press.
- Robertson, I. H., Manly, T., Andrade, J., Baddeley, B. T., & Yiend, J. (1997). "Oops!" performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia,* 35(6), 747–758.
- Rogers, A. E., Hwang, W.-T., & Scott, L. D. (2004). The effects of work breaks on staff nurse performance. *Journal of Nursing Administration,* 34(11), 512–519.
- Ryan, M.T., Hutchison, R., & Gottdiener, M. (2018). *The new urban sociology Boca Raton.* FL: Routledge, an imprint of Taylor and Francis.
- Salkind, N. J. (2013). *Tests & Measurement for People Who (Think They) Hate tests & Measurement* (2nd ed.). Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Sarstedt, M., Mooi, E., & SpringerLink (Online service) (2019). *A concise guide to market research the process, data, and methods using IBM SPSS statistics Berlin.* Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg: Imprint: Springer.

- Sarter, M., Givens, B., & Bruno, J. P. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain Research Reviews,* 35(2), 46-60.
- Schwartz, D. A., & Kaplan, S. (2006). Concentration and attention: new directions in theory and assessment. In D. Clements-Croome (Ed.), *Creating the productive workplace* (2nd ed.)(242-277). New York: Taylor & Francis.
- Simon, S. (2009). A Review of: "Statistical Rules of Thumb, Second Edition, by G. van Belle." *Journal of Biopharmaceutical Statistics,* 19(4), 752–754.
- Sonnentag, S., Binnewies, C., & Mojza, E. J. (2010). Staying well and engaged when demands are high: the role of psychological detachment. *Journal of Applied Psychology,* 95(5), 965-976.
- Swanwick, C., Dunnett, N., & Woolley, H. (2003). Nature, role and value of green space in towns and cities: An overview. *Built Environment* (1978- ), 29(2), 94-106.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420).* New York: United Nations.
- United States, Department of Labor (2020). *Bureau of Labor Statistics: The Employment Situation – May 2020 (USDL-20-1140).* Retrieved from www.dol.gov/newsroom/economicdata/empsit_06052020.pdf.
- Van den Berg, A. E., Jorgensen, A., & Wilson, E. R. (2014). Evaluating restoration in urban green spaces: Does setting type make a difference? *Landscape and Urban Planning,* 127, 173–181.
- Vohs, K. D., Baumeister, R. F., Schmeichel, B. J., Twenge, J. M., Nelson, N. M., & Tice, D. M. (2008). Making choices impairs subsequent self-control: A limited-resource account of decision making, self-regulation, and active initiative. *Journal of Personality and Social Psychology,* 94(5), 883–898.
- Wang, L., Hichem Omrani, Zhao, Z., Francomano, D., Li, K., & Pijanowski, B. (2019). Analysis on urban densification dynamics and future modes in southeastern wisconsin, USA. *PLoS One,* 14(3), e0211964.
- White, E. V., & Gatersleben, B. (2011). Greenery on residential buildings: does it affect preferences and perceptions of beauty? *Journal of Environmental Psychology,* 31(1), 89-98.

Vol. 13 • No. 30 • Spring 2021

Received: 14 October, 2019 | Accepted: 26 January, 2020

Document Type: Research Paper

# The Impact of Micro Interaction with Natural Green Elements Through Virtual Reality on Attention Restoration (In a High-Rise Residential Building's Lobby)

**Hossein Saedi**
Ph.D. in Architecture, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author)

**Ali Reza Einifar**
Professor, School of Architecture, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran

**Naser Barati**
Associate Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Imam Khomeini International University (IKIU), Qazvin, Iran

## Abstract

Based on a study conducted by the Bureau of Labor Statistics about the average hours per day spent in primary activities for the urban population, people spend most of their time at home, at work, and commuting between these two locations. The urban population of the world has multiplied from 751 million in 1950 to 4.2 billion in 2018. Today, 55% of the world's population lives in urban areas, a proportion that is expected to increase to 68% by 2050. Projections show that urbanization, the gradual shift in the residence of the human population from rural to urban areas, combined with the overall growth of the world's population, could add another 2.5 billion people to urban areas by 2050. This population needs accommodations. One way of responding to this demand is high-density developments (densification). Densification means no front or back yards and limited access to a natural environment on the property. As a result, the benefits that citizens could gain from those interactions have diminished. Access to natural environments such as public open spaces and parks provide people with numerous health benefits. Access to vegetated areas such as parks, open spaces, and playgrounds is associated with multiple physical and mental health benefits such as positive perception about the living environment, reduced stress levels, reduced depression, and more (Kaplan, 2001). Recent research has also demonstrated that the green landscape can promote the cognitive functioning of the human brain and help people recover from attentional fatigue. Attention Restoration Theory (ART) indicates that sustained attention is one of the critical factors in successful cognitive functioning. It is also one of the cornerstones for maintaining focus, ignoring distractions, and constructive human interactions. So, it is essential to increase individuals' interaction with nature and maximize the benefits that citizens can receive during their limited interaction with natural elements. This research aims to explore: "Do daily micro-interactions with natural green elements can induce similar mental reactions in people as it would occur after their presence in nature?". An experimental study was conducted to answer this question. Researchers compared the results of the sustained Attention to Response Task (SART) from 150 residents of a high-rise residential building. Participants were randomly assigned to experience one of the two versions of a building's lobby modeled in a 3D virtual reality environment, one with and one without natural green elements. Two lobbies were modeled in Rhinoceros 3D software. The experience was conducted by using immersive virtual reality (VR) goggles. Participants completed the cognitive task twice. Once before experiencing the lobby to establish the baseline of their sustained attention and once after that. Participants of each group also filled out the Perceived Restorativeness Scale (PRS) after experiencing the building lobby. PRS was used to evaluate participants' perception of the lobby's attention restoration potential. The results indicate that those who interacted with natural green elements in the building lobby for 50 seconds obtained a higher SART score and demonstrated fewer cognitive errors. Also, only the people in the group with the natural green elements in the lobby evaluated the space as being capable of having a positive impact on their attention level. It can be argued that this research outcome is a testimony of the positive effect of micro-interaction with natural green elements on people's perception of their living environment, attention restoration, and increased sustained attention.

**Keywords:** Attention restoration, Perceived Restorativeness Scale (PRS), Sustained Attention to Response Task (SART), natural green elements, lobby, immersive virtual reality