

صفات فضایی مؤثر بر افزایش خلاقیت محققین در مراکز تحقیقات

معماری و شهرسازی

مونا بیسادی^۱، فرهنگ مظفر^۲ و سید باقر حسینی^۳

چکیده: با توجه به تأثیری که فضا می‌تواند بر خلاقیت و نوآوری محققین داشته باشد و جایگاه کارگروهی در این مقوله، تمرکز این مقاله بر کیفیت فضایی فضاهای جمعی در مراکز تحقیقاتی است که برای محدود کردن دامنه تحقیق مرکز تحقیقات معماری و شهرسازی برگزیده شده است. هدف از این پژوهش ارائه رهنمودهایی برای طراحی مراکز تحقیقاتی معماری و شهرسازی مبتنی بر افزایش خلاقیت و نوآوری محققین آن مرکز است. این پژوهش با استفاده از روش تحقیق پیمایشی صورت گرفته است. در این راستا پرسش‌نامه‌ای در مقیاس لیکرت تدوین شد تا تأثیر صفات فضایی خلوت، زیبایی، تنوع فضایی، انعطاف پذیری و همجواری یا رؤیت پذیری را، که به عنوان صفات فضایی مؤثر بر افزایش خلاقیت و نوآوری شناسایی شده‌اند، بر عوامل مؤثر در خلاقیت و نوآوری افراد، یعنی انگیزه، آرامش و آسایش کالبدی، تعاملات و تفکر خلاق، تعیین کنند. این پرسش‌نامه توسط ۹۰ نفر از اعضای هیأت علمی و دانشجویان دوره دکتری معماری و شهرسازی دانشگاه‌های سراسری شهر تهران تکمیل شده است. برای تحلیل داده‌های جمع آوری شده از شیوه آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (RM-ANOVA) استفاده شده است. در نهایت بر اساس تحلیل نتایج عددی، تأثیرپذیرترین عوامل مؤثر بر فرآیند خلاقیت و نوآوری از هر یک از صفات فضایی مشخص شده است.

کلمات کلیدی: صفات فضایی، خلاقیت و نوآوری، فضاهای جمعی، مراکز تحقیقات معماری و شهرسازی

۱ - مقدمه

دارد [۳ و ۴]. تحقیقات صورت گرفته در اصول طراحی، ارتباط میان رفتار انسان، برخوردها و فضا را در زمینه‌هایی مانند محیط‌های کاری، مدارس، خانه‌های مسکونی و محیط‌های شهری، شناسایی کرده است [۵]. در حالی که تحقیقات زیادی در زمینه محیط‌های کاری، اداری و آموزشی انجام شده، در رابطه با خلاقیت و نوآوری در مراکز تحقیقاتی مطالعات چندانی صورت نگرفته است [۶-۸]. تنها مطالعه‌ای که به بحث نوآوری در مراکز تحقیقاتی پرداخته، تحقیقی است که توسط توکر انجام شده است [۱۰ و ۱۱]. وی در رساله تحقیقاتی خود به بررسی آرایش‌های فضایی متفاوت دفاتر تحقیقاتی و آزمایشگاه‌ها، بر مشاوره‌های رو در روی تکنیکی و خروجی‌های نوآوری محققین پرداخته است. نمونه‌های مورد مطالعه این محقق شش مرکز تحقیقاتی دانشگاهی بوده است؛ اما این تحقیق با استفاده از روش نحو فضا، صرفاً به بررسی آرایش فضایی مناسب برای افزایش مشاوره‌های رو در روی محققین پرداخته است و به صفات فضایی توجهی نداشته است.

عصر حاضر دوره گسترش تکنولوژی است؛ دوره‌ای که پیشرفت جوامع و کشورها به خلاقیت و نوآوری وابسته است. ارتقای خلاقیت و نوآوری، که بر پایه تولید دانش استوار است نه تنها باعث پیشرفت تکنولوژی می‌شود؛ بلکه کیفیت زندگی ملت‌ها را نیز بهبود می‌دهد [۱]. در نتیجه، امروزه تلاش برای حمایت و تسریع فرآیندهای خلاقیت و نوآوری یکی از بخش‌های ضروری سیاست کشورها، شهرها، مناطق و سازمان‌های تجاری است [۲].

عملی کردن ایده‌های خلاقانه و نوآوری‌ها در سازمان‌هایی مانند مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاه‌های مدرن اتفاق می‌افتد که در قالب محیط‌های کاری تطبیق داده شده‌اند. در حقیقت، فضاهای کالبدی قالبی است که در آن رفتارها و برخوردهای انسان رخ می‌دهد و تأثیرات متقابلی بر وی

تاریخ دریافت مقاله ۹۱/۰۱/۲۸، تاریخ تصویب نهایی ۹۱/۰۷/۲۹
 دانشجوی دکتری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: bisadi_m@iust.ac.ir
 استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران
 استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران

جدول ۱ الگوهای سنتی و جدید کار

الگوهای کاری سنتی	الگوهای کاری جدید
فرآیندهای عادی	کار دانش محور خلاق
کارهای انفرادی	کارهای گروهی
تقسیم کار به بخش‌های کوچک	کارهای انفرادی و گروهی
کارهایی که توسط کارمندان انجام می‌شوند ساختار ثابتی دارند	بازنگری دائم فرآیند کاری
جدول زمان‌بندی دقیق	جدول زمان‌بندی مرکب
اشغال دائم فضا	اشغال فضا بر پایه کار
فضاهای منفرد	فضاهای مشترک
کار به صورت انفرادی و ایزوله	تعاملات پیوسته و کار مستقل

خلاقیت، نوآوری و عوامل مؤثر بر آن ها: خلاقیت در

بشر استعدادی «عمومی» است - مثل هوش و حافظه- و هر کس کم و بیش خلاق است. این استعداد طبیعی، برحسب محیط و شرایط دیگر، کم یا زیاد بروز می‌کند. محیط‌های مساعدی برای خلاقیت وجود دارد که باعث شکوفایی، گسترش و رشد آن می‌شود. محیط‌های دیگری نیز وجود دارند که بزرگترین استعداد بالقوه خلاقیت، نمی‌تواند در آنجا بروز کند [۱۲].

تعاریف زیادی برای خلاقیت و نوآوری وجود دارد. یکی از پذیرفته شده‌ترین تعاریفها توسط آمابیل ارائه شده است که می‌گوید: «خلاقیت حاصل ایده‌های نو و مفید، و نوآوری به کارگیری موفق ایده‌های خلاقانه است» [۱۳]. به عبارت دیگر، نوآوری به معنی خلاقیت عینیت یافته یا اندیشه خلاق تحقق یافته است. در این نوع تعریف «خلاقیت» را «تولید ایده» و «نوآوری» را «تحقق بخشیدن به آن ایده» می‌دانند. در این حالت منظور از خلاقیت، «خلاقیت ذهنی»^۵ و منظور از نوآوری، «خلاقیت عینی»^۶ می‌باشد- [۱۴]. عوامل متعددی در خلاقیت و نوآوری افراد در محیط کار مؤثر است که عبارتند از: انگیزه؛ مهارت؛ منابع؛ تفکر خلاق؛ شخصیت؛ آرامش و آسایش؛ جو؛ فرهنگ؛ یادگیری و تجربه [۱۵-۱۷]. از این میان عواملی که بیش از سایرین تحت تأثیر فضای کالبدی قرار می‌گیرند عبارتند از: آرامش و آسایش؛ تفکر خلاق؛ انگیزه و تعاملات [۲۰-۱۸]. به این دلیل در این پژوهش این چهار عامل به عنوان عوامل مؤثر در فرآیند خلاقیت و نوآوری در نظر گرفته شده‌اند.

-«انگیزه» نقش مهمی در خلاقیت و نوآوری به عهده دارد [۲۱ و ۲۲]. تحقیقات زیادی نشان می‌دهد که ارتباط میان

مقاله حاضر به مطالعه تأثیرات صفات فضایی یک مرکز تحقیقات معماری و شهرسازی بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری می‌پردازد. با توجه به کمبود ادبیات موضوع در زمینه مراکز تحقیقاتی و از آنجا که یک مرکز تحقیقاتی نیز یک محیط کاری است که خروجی آن دانش، خلاقیت و نوآوری است، در این مقاله، ابتدا به بررسی محیط‌های کاری پرداخته شده است و سپس عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در ادامه، با توجه به تأثیر محیط بر خلاقیت و نوآوری، بر یک مرکز تحقیقاتی معماری و شهرسازی تمرکز گردیده است^۲ و به بررسی عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری از دید محققین معماری و شهرسازی در مرکز تحقیقاتی ایشان پرداخته شده است.

فضاهای کاری: همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، تحقیقات

زیادی در زمینه محیط‌های کاری انجام شده است. در اواخر دهه ۱۹۹۰، بحث «ارتباطات محیط کار- الگوی کاری» مطرح شد. یک نمونه مهم در این سیر تحقیقات، مطالعه‌ای بود که توسط لنگ^۳ و همکارانش انجام شده است [۶]. بحث اصلی این مطالعه تغییر الگوهای کاری و شکل‌گیری راه‌های جدید کارکردن بوده است. طبق گفته این محققین الگوهای کاری جدید برای تغییر از؛ فرآیندهای عادی به کار علمی خلاقانه؛ کارهای فردی به گروهی، تیمی، پروژه‌ای؛ و کار انفرادی به کار تعاملی، در حال شکل‌گیری هستند (جدول ۱).

یکی از یافته‌های لنگ و همکارانش که شایان توجه بیشتری است، نظریه فضاهای عمومی^۴ است. فضاهای عمومی، فضاهایی هستند که برای فعالیت‌هایی مانند استراحت، صرف چای و قهوه و ناهار مورد استفاده قرار می‌گیرند. این فضاها برای فعالیت‌های غیرکاری ترتیب داده شده‌اند و تعاملات و برخوردهایی را میان ساکنین ساختمان به وجود می‌آورند [۶].

به این ترتیب فضاهای عمومی به عنوان یکی از مهم‌ترین فضاها در مطالعات محیط کاری جدید به شمار می‌روند؛ در این راستا تمرکز این مقاله بر فضاهای عمومی مراکز تحقیقاتی قرار گرفته است.

محیط کاری و خلاقیت توسط انگیزه تعدیل می‌شود [۱۵]. در یک محیط کاری مناسب، کارکنان برای رفتارهای خلاقانه انگیزه دارند. لزوم حفظ انگیزه در یک مرکز تحقیقاتی ضروری است؛ چراکه تحقیق فرآیندی زمان‌بر است و علاوه بر آن محققین مشکلات زیادی را تا رسیدن به نتیجه پیش رو دارند و شاید حتی در مواردی به نتیجه مطلوب هم نرسند. چنانچه محقق در طول تحقیق انگیزه خود را از دست دهد، ناامید شده و کار تحقیقاتی به نتیجه نمی‌رسد.

- «آرامش و آسایش کالبدی» نیروی کار نقش مهمی در کارایی و کیفیت انجام کار دارد [۲۳ و ۲۴]. این عامل در کارهای تحقیقاتی اهمیت بیشتری نیز می‌یابد؛ چراکه این کار نیاز به تمرکز دارد که ارتباط مستقیمی نیز با آرامش و آسایش فردی دارد. تمرکز به عنوان کلید خلاقیت شناخته می‌شود و به ثمربخش‌تر کردن ایده‌ها منجر می‌گردد [۲۵]. عامل دیگری که در خلاقیت و نوآوری افراد به ویژه محققین مؤثر است، تفکر واگرا و یا «تفکر خلاق» است [۳۰-۳۲]. اهمیت تفکر خلاق یا تفکر واگرا در خلاقیت، تا اندازه‌ای است که گیلفورد، خلاقیت را تفکر واگرا جهت دست یافتن به راه حل‌های جدید برای حل مسائل می‌داند و آمابیل «مهارت‌های تفکر خلاق» به همراه «مهارت‌های مربوط به حوزه فعالیت» و «انگیزش درونی» را عناصر تشکیل دهنده خلاقیت می‌شمارد [۳۳ و ۳۴].

- «تعاملات باز» نیز در خلاقیت و به ویژه نوآوری نقش مهمی بر عهده دارد. تحقیقات صورت گرفته پیرامون خلاقیت و نوآوری بیانگر این است که تبادل اطلاعات، مهمترین منبع در این زمینه شناخته شده است [۱ و ۲]. از میان منابع اطلاعاتی فراوانی که در یک مرکز تحقیقات موجود است، مشاوره‌های رو در رو میان محققین و دانشمندان، جزو مؤثرترین و مهم‌ترین منابع اطلاعات شناخته شده است [۲۹-۲۶].

صفات فضایی مؤثر بر خلاقیت و نوآوری: فضا و ارتباط آن با رفتار انسان و همچنین برخوردها و استفاده وی از فضا در مطالعات رفتار محیطی^۷ به طور وسیعی مورد بررسی قرار گرفته است. بازنگری این تحقیقات بیانگر این حقیقت است که رفتار انسان، برخوردها و کاربرد فضا می-

تواند به واسطه فضا و ارتباطات فضایی تحت تأثیر قرار گیرد. تحقیقات زیادی بیان کننده این امر هستند که محیط فیزیکی نیز ممکن است بر خلاقیت مؤثر باشد. برای مثال آمابیل بیان می‌کند: «از آن جا که محیط فیزیکی از لحاظ شناختی و ادراکی محرک است، می‌تواند تقویت کننده خلاقیت باشد» [۱۵]. وودمن محیط فیزیکی را به عنوان یک تأثیر زمینه‌ای می‌داند [۳۵]. مارتنس بر این باور است که محیط فیزیکی کار می‌تواند بر کارها و فرآیندهای خلاقیت و تغییر انگیزه مؤثر باشد [۳۶]. گذشته از این‌ها، اینکه محیط کاری مانعی برای خلاقیت افراد ایجاد نکند، از اهمیت بالاتری برخوردار است. از جمله عوامل مختل کننده آسایش کالبدی، دمای زیاد، سر و صدای زیاد و یا عدم وجود فضای کافی برای افراد می‌باشد [۳۶].

برخی از ویژگی‌های کالبدی محیط فیزیکی می‌توانند بر خلاقیت و نوآوری استفاده کنندگان از آن فضا مؤثر باشد. این ویژگی‌ها عبارتند از: تنوع در جزئیات فضا؛ دید به محیط طبیعی؛ استفاده از مصالح طبیعی؛ رنگ؛ نور؛ فضایی انعطاف‌پذیر و متنوع؛ وجود گل و گیاه در فضا؛ همجواری افراد با یکدیگر؛ رؤیت‌پذیری؛ وجود بسترهای زیبا و برخوردار از خلوت [۳۹-۳۷]. در حقیقت می‌توان این ویژگی‌های فضای کالبدی را به چهار دسته صفت فضایی شامل خلوت، زیبایی، تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری، همجواری یا رؤیت‌پذیری محدود کرد. آرام بودن فضا (نبود آلودگی صوتی) را می‌توان زیرمجموعه صفت فضایی خلوت به شمار آورد؛ چراکه خلوت شامل خلوت آکوستیکی و خلوت بصری (به معنی قابل کنترل بودن دید به محلی است که فرد در آن حضور دارد و مشغول به کار است) می‌باشد. داشتن دید به محیط طبیعی در فضای کالبدی، بهره‌گیری از مصالح طبیعی، همچنین رنگ و نور را می‌توان زیرمجموعه صفت فضایی زیبایی محسوب کرد؛ زیرا این عوامل عناصر ایجاد زیبایی در فضا به شمار می‌روند. تنوع فضایی، تنوع در جزئیات و تنوع در محیط خلق شده را شامل می‌شود. انعطاف‌پذیری فضا می‌تواند در کنار تنوع فضایی مطرح شود؛ چراکه هر دو صفات فضایی هستند که دامنه بهره‌گیری از فضای مصنوع را افزایش می‌دهند. تنوع فضایی امکان پاسخگویی به دامنه وسیع‌تری از افراد را در یک زمان فراهم می‌کند و انعطاف‌پذیری، قابلیت تغییر در

با اندازه‌گیری مکرر^۹ از نوع عوامل دورن آزمودنی (RM-ANOVA) مورد بررسی قرار گرفته است.

روش ANOVA برای آزمون تفاوت‌های میان میانگین‌های متعدد به کار می‌رود. در این روش تمرکز بر موقعیت‌هایی است که میانگین‌های متفاوتی از افراد یا نمونه‌های مختلف به دست آمده باشد؛ به عبارت دیگر افراد یا نمونه‌های مختلفی در آزمایش‌های گوناگون شرکت کرده باشند. حال در شرایطی که یک گروه (از افراد یا نمونه‌ها) در آزمایش‌های متفاوتی شرکت کرده باشند، می‌بایست از روش RM-ANOVA استفاده کرد [۳۸].

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات: در این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS و روش RM-ANOVA، تأثیر چهار صفت فضایی به طور مجزا بررسی شده و در چهار تحلیل جداگانه بر چهار عامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری تحلیل و رتبه‌بندی گردیده است. شایان ذکر است که مقادیر احتمال وقوع (P-value) تحت فرضیه پوچ ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است. فرضیه پوچ در این مقاله مبنی بر این است که هیچ تفاوت معنادار و قابل ملاحظه‌ای میان تأثیرگذاری صفات فضایی بر انواع عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری در فضاهای جمعی مراکز تحقیقاتی معماری و شهرسازی، از دید محققین معماری و شهرسازی، وجود ندارد.

۳- نتایج و بحث

در این بخش تحلیل‌های انجام شده بر روی داده‌ها که بر اساس مقایسه‌های دو به دو و تفاوت معنی‌دار میان آن‌ها صورت گرفته، ارائه شده است.

۱) تأثیر صفت فضایی «خلوت» بر چهار عامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری: بر اساس نتایج حاصل از تحلیل پرسش-نامه‌ها، شاخص‌های مدل RM-ANOVA به صورت مقابل به دست آمده اند: $F(۲/۶۶, ۲۴۲/۲۸) = ۷/۰۲$ $p = ۰/۰۷$ $F(۲/۶۶, ۲۴۲/۲۸) = ۷/۰۲$ این شاخص‌ها بیانگر این امرند که خلوت از دید محققین، به طور معناداری، تأثیرات متفاوتی بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری دارد. در ادامه جداول «آمار توصیفی»^{۱۰} و «مقایسه دو به دو»^{۱۱} (جداول ۲ و ۳) آورده شده است.

طول زمان را داراست. همجواری و رؤیت‌پذیری نیز صفات فضایی دیگری هستند که می‌توانند در کنار هم مطرح شوند؛ چراکه هر دو صفت با افزایش امکان ملاقات و برخورد افراد، تعاملات میان ایشان را افزایش می‌دهند که در خلاقیت و به ویژه نوآوری از اهمیت بالایی برخوردار است.

انواع فضاهای موجود در یک مرکز تحقیقات: فضاهای موجود در یک مرکز تحقیقاتی را می‌توان به دو دسته فضاهای خصوصی و فضاهای جمعی (عمومی) دسته‌بندی کرد. فضاهای جمعی در یک فضای تحقیقاتی دارای اهمیت ویژه‌ای است؛ چراکه افراد می‌توانند حضور یکدیگر را حس کنند، به فعالیت‌های گروهی بپردازند و مهم‌تر از همه، با برنامه و یا به طور اتفاقی، به تبادل اطلاعات بپردازند. در این راستا، تمرکز این تحقیق بر فضاهای جمعی یک مرکز تحقیقاتی معماری و شهرسازی است. درحقیقت، آنچه در این پژوهش به آن پرداخته شده است دیدگاه محققین معماری و شهرسازی پیرامون صفات فضایی مؤثر بر خلاقیت و نوآوری محققین است که در فضاهای جمعی (مشاع) یک مرکز تحقیقات معماری و شهرسازی می‌تواند بر خلاقیت و نوآوری محققین آن مکان بیافزاید.

۲- روش تحقیق

در این تحقیق با توجه به صفات فضایی مورد نظر (خلوت، زیبایی، همجواری یا رؤیت‌پذیری، تنوع فضایی و انعطاف-پذیری) و عوامل مطرح شده مؤثر بر خلاقیت و نوآوری (آرامش و آسایش کالبدی، انگیزه، تفکر خلاق و تعاملات)، سؤالات پرسش‌نامه تنظیم شده است. پرسش‌نامه در مقیاس لیکرت تدوین شده و دارای دامنه‌ای چهار بخشی از کاملاً موافق تا کاملاً مخالف بوده است^۸.

جامعه مورد مطالعه در این پژوهش را اساتید و دانشجویان دوره دکتری معماری و شهرسازی دانشکده‌های معماری و شهرسازی دانشگاه‌های سراسری شهر تهران تشکیل داده‌اند. گروه نمونه شامل ۹۰ نفر از جامعه آماری مورد نظر بوده است که به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. اطلاعات از طریق پرسش‌نامه ای با ۴۰ سؤال جمع‌آوری شده و به شیوه آماری و با استفاده از روش تحلیل واریانس

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار اثر خلوت بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

عامل	میانگین	انحراف معیار	تعداد
آرامش یا آسایش کالبدی	۳/۰۱۳۶	۰/۴۸۹۴۰	۹۲
انگیزه	۳/۲۹۳۵	۰/۶۳۸۳۰	۹۲
تفکر خلاق	۳/۳۳۷۰	۰/۶۵۰۹۰	۹۲
تعاملات	۳/۱۰۸۷	۰/۷۰۲۵۳	۹۲

قلمروهایی داخل فضاهای جمعی فراهم کرد. به عنوان مثال، تعریف فضاهایی برای نشستن در فضای باز، به نحوی که افراد در آن محل‌ها دیده شوند اما صدایشان به راحتی شنیده نشود؛ یا عقب و جلو رفتگی‌هایی در فضاهای بسته ایجاد شوند تا خرده قلمروهایی در دل فضای اصلی شکل گیرند. علاوه بر این، می‌توان در مراکز تحقیقاتی فضایی را برای استراحت در نظر گرفت؛ به نحوی که دارای تخت، مبل راحتی و آبدارخانه‌ای کوچک باشد تا محققین بتوانند در زمان‌هایی که احساس خستگی می‌کنند مدتی را در آن فضا بگذرانند.

۲) تأثیر صفت فضایی «زیبایی» بر چهار عامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری: طبق نتایج RM-ANOVA، $F(۳,۲۷۳)=۵۱/۰۵$ ، $\eta_p^2=۰/۳۶$ ، $p < ۰/۰۰۱$ می‌باشند. بنابراین از دید محققین، تأثیر زیبایی بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری به طور معناداری متفاوت است. در جدول ۴ میانگین و انحراف معیار اثر زیبایی بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری آمده است. با توجه به جدول ۴ میانگین اثر زیبایی بر تفکر خلاق از دید محققین معماری و شهرسازی برابر با ۲/۷۶، با انحراف معیار ۰/۴۹ می‌باشد. به این ترتیب اگرچه زیبایی از دید محققین کمترین تأثیر را بر تفکر خلاق دارد، ولی در این مرحله نیز زیبایی اثر مثبتی دارد. با توجه به سایر میانگین‌ها می‌توان گفت این صفت فضایی در افزایش تمام عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری، مؤثر است.

همان‌طور که در جدول ۲ دیده می‌شود، میانگین تمام عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری در این مورد بالاتر از ۳ می‌باشد که نشان‌دهنده موافقت محققین با تأثیر خلوت بر افزایش عوامل مذکور است. با این وجود بر اساس جدول ۳، محققین معماری و شهرسازی بر این باورند که اهمیت خلوت در افزایش انگیزه ($p=۰/۰۰۱$) و تفکر خلاق ($p < ۰/۰۰۱$) به طور معناداری بیشتر از آرامش و آسایش- کالبدی است. اما تفاوت قابل ملاحظه‌ای میان تأثیر خلوت بر تعاملات در مقایسه با سایر عوامل دیده نمی‌شود (در تمام موارد $p > ۰/۰۵$). در مقایسه انگیزه با تفکر خلاق ($p=۱/۰۰$) نیز به همین صورت تفاوت قابل توجهی وجود ندارد. به این ترتیب، وجود خلوت در یک فضای جمعی مهم‌ترین عاملی است که از دیدگاه محققین باعث افزایش تفکر خلاق ایشان در آن فضا می‌شود و علاوه بر آن به همان میزان بر افزایش انگیزه برای حضور طولانی‌تر در آن مکان تأثیر مثبت دارد. خلوت را می‌توان با تعریف

جدول ۳ مقایسه دو به دو اثر خلوت بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

عامل I	عامل J	اختلاف میانگین ها (I-J)	خطای معیار (SE)	شاخص مقایسه ای دو به دو (Sig)
آرامش یا آسایش کالبدی	انگیزه	-۰/۲۸۰°	۰/۰۷۲	۰/۰۰۱
	تفکر خلاق	-۰/۳۲۳°	۰/۰۷۰	۰/۰۰۰
	تعاملات	-۰/۰۹۵	۰/۰۷۷	۱/۰۰۰
انگیزه	آرامش یا آسایش کالبدی	۰/۲۸۰°	۰/۰۷۲	۰/۰۰۱
	تفکر خلاق	-۰/۰۴۳	۰/۰۷۹	۱/۰۰۰
	تعاملات	۰/۱۸۵	۰/۰۹۳	۰/۲۹۵
تفکر خلاق	آرامش یا آسایش کالبدی	۰/۳۲۳°	۰/۰۷۰	۰/۰۰۰
	انگیزه	۰/۰۴۳	۰/۰۷۹	۱/۰۰۰
	تعاملات	۰/۲۲۸	۰/۰۹۵	۰/۱۱۳
تعاملات	آرامش یا آسایش کالبدی	۰/۰۹۵	۰/۰۷۷	۱/۰۰۰
	انگیزه	-۰/۱۸۵	۰/۰۹۳	۰/۲۹۵
	تفکر خلاق	-۰/۲۲۸	۰/۰۹۵	۰/۱۱۳

جدول ۴ میانگین و انحراف معیار اثر زیبایی بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

عامل	میانگین	انحراف معیار	تعداد
آرامش یا آسایش کالبدی	۳/۴۱۰۹	۰/۴۱۱۲۳	۹۲
انگیزه	۳/۱۹۲۰	۰/۵۹۹۶۲	۹۲
تفکر خلاق	۲/۷۵۶۰	۰/۴۹۴۲۳	۹۲
تعاملات	۳/۱۶۳۰	۰/۵۲۸۸۷	۹۲

با توجه به نتایج به دست آمده، زیبایی فضای جمعی مرکز تحقیقاتی بیش از عوامل دیگر آرامش بخش است. به این ترتیب، اگر فضاهای جمعی مراکز تحقیقاتی زیبا طراحی شوند، در درجه اول آرامش و آسایش محققین را افزایش می‌دهند؛ در مرتبه بعد انگیزه ایشان را برای حضور بیشتر و طولانی‌تر در آن فضاها بالا می‌برند و به همان میزان امکان تعاملات را میان آن‌ها افزایش می‌دهند. از جمله مهم‌ترین عواملی که می‌تواند در زیبایی فضاهای عمومی مؤثر باشد، استفاده از گل و گیاه در داخل بنا و محوطه ساختمان است. محققین تمایل دارند در فضایی به گپ و گفتگو بپردازند که با حوض آب و گل و گیاه آراسته شده باشد. استفاده از تصاویر زیبا (مانند تصاویری از طبیعت و یا تصاویر هنری زیبا)، مصالح طبیعی و رنگ و نور در غذا-خوری یا کافی‌شاپ، فضاهای عمومی و حتی فضاهای کارگروهی می‌تواند بر زیبایی آن مکان بیافزاید.

در جدول ۵ مقایسه دو به دو اثر زیبایی بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری آمده است. با توجه به این جدول، اهمیت زیبایی به طور قابل ملاحظه‌ای در آرامش و آسایش کالبدی بیشتر از انگیزه ($p=0/001$)، تفکر خلاق ($p<0/001$) و تعاملات ($p<0/001$) می‌باشد و در تفکر خلاق به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از سایر عوامل است (هر سه $p<0/001$). علاوه بر این، تفاوت قابل توجهی در تأثیر زیبایی بر انگیزه و

جدول ۵ مقایسه دو به دو اثر زیبایی بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

شاخص مقایسه ای دو به دو (Sig)	خطای معیار (SE)	اختلاف میانگین ها (I-J)	عامل I	عامل J
۰/۰۰۱	۰/۰۵۴	۰/۲۱۹°	آرامش و آسایش کالبدی	انگیزه
۰/۰۰۰	۰/۰۵۰	۰/۶۵۵°		تفکر خلاق
۰/۰۰۰	۰/۰۴۸	۰/۲۴۸°		تعاملات
۰/۰۰۱	۰/۰۵۴	-۰/۲۱۹°	انگیزه	آرامش و آسایش کالبدی
۰/۰۰۰	۰/۰۵۷	۰/۴۳۶°		تفکر خلاق
۱/۰۰۰	۰/۰۶۱	۰/۰۲۹		تعاملات
۰/۰۰۰	۰/۰۵۰	-۰/۶۵۵°	تفکر خلاق	آرامش و آسایش کالبدی
۰/۰۰۰	۰/۰۵۷	-۰/۴۳۶°		انگیزه
۰/۰۰۰	۰/۰۵۳	-۰/۴۰۷°		تعاملات
۰/۰۰۰	۰/۰۴۸	-۰/۲۴۸°	تعاملات	آرامش و آسایش کالبدی
۱/۰۰۰	۰/۰۶۱	-۰/۰۲۹		انگیزه
۰/۰۰۰	۰/۰۵۳	۰/۴۰۷°		تفکر خلاق

چراکه $F(3,270)=2/82$ ، $p=0/04$ ، $\eta^2=0/03$ ، در جدول ۶ میانگین و انحراف معیار اثر تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری آمده است و در جدول ۷ اثر این دو عامل با یکدیگر مقایسه شده است.

۳) تأثیر صفت فضایی «تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری» بر چهار عامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری: به عقیده محققین معماری و شهرسازی، اهمیت تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری به طور معناداری در عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری با یکدیگر متفاوت است؛

هستند؛ اما در دیدگاه محققین تأثیر تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری بر انگیزه به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از تفکر خلاق است ($p=0/03$). در حالی که اهمیت این صفت فضایی در مقایسه سایر عوامل، تفاوت چندانی ندارد؛ چراکه p آرامش و آسایش کالبدی در مقایسه با انگیزه برابر $0/35$ است و در مقایسه با تفکر خلاق و تعاملات برابر با 1 می‌باشد. به همین ترتیب، p تعاملات در مقایسه با انگیزه برابر با 1 و در مقایسه با تفکر خلاق برابر با $0/72$ است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در تمام موارد، p بزرگتر از $0/05$ است که فرض تحقیق بوده است. لذا فرضیه پوچ تنها در مقایسه انگیزه با تفکر خلاق رد می‌شود و در سایر موارد تأیید می‌گردد.

جدول ۶ میانگین و انحراف معیار اثر تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

عامل	میانگین	انحراف معیار	تعداد
آرامش یا آسایش کالبدی	۳/۰۲۵۱	۰/۴۴۲۹۳	۹۲
انگیزه	۳/۰۹۰۷	۰/۴۹۷۹۴	۹۲
تفکر خلاق	۲/۹۶۹۸	۰/۵۳۴۶۸	۹۲
تعاملات	۳/۰۴۴۰	۰/۴۸۷۳۹	۹۲

جداول ۶ و ۷ نشانگر این واقعیت هستند که اگرچه در این مورد نیز میانگین‌ها بیان‌کننده موافقت محققین با تأثیر مثبت این صفت فضایی بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

جدول ۷ مقایسه دو به دو تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

عامل I	عامل J	اختلاف میانگین‌ها (I-J)	خطای معیار (SE)	شاخص مقایسه ای دو به دو (Sig)
آرامش و آسایش کالبدی	انگیزه	-۰/۰۶۶	۰/۰۳۴	۰/۳۵۳
	تفکر خلاق	۰/۰۵۵	۰/۰۴۱	۱/۰۰۰
	تعاملات	-۰/۰۱۹	۰/۰۴۲	۱/۰۰۰
انگیزه	آرامش و آسایش کالبدی	۰/۰۶۶	۰/۰۳۴	۰/۳۵۳
	تفکر خلاق	^۰ ۰/۰۱۳۱	۰/۰۴۱	۰/۰۲۶
	تعاملات	۰/۰۴۷	۰/۰۴۵	۱/۰۰۰
تفکر خلاق	آرامش و آسایش کالبدی	-۰/۰۵۵	۰/۰۴۱	۱/۰۰۰
	انگیزه	^۰ ۰/۰۱۳۱	۰/۰۴۱	۰/۰۲۶
	تعاملات	-۰/۰۷۴	۰/۰۴۷	۰/۷۲۵
تعاملات	آرامش و آسایش کالبدی	۰/۰۱۹	۰/۰۴۲	۱/۰۰۰
	انگیزه	-۰/۰۴۷	۰/۰۴۵	۱/۰۰۰
	تفکر خلاق	۰/۰۷۴	۰/۰۴۷	۰/۷۲۵

و استراحت کنند. درمقابل، در گوشه‌ای دیگر از سالن صندلی‌هایی رو به روی هم در اطراف میزها چیده شده- اند تا افرادی که تمایل دارند با یکدیگر روی موضوعی کار کنند و گفتگویی داشته باشند از آن‌ها استفاده نمایند. روشن است که در چنین فضایی، افراد بیشتری با سلیقه‌های مختلف، می‌توانند احساس راحتی کنند و حتی یک فرد در شرایط مختلف بهتر می‌تواند از آن فضا استفاده کند. علاوه بر استفاده از مبلمان برای ایجاد تنوع فضایی، می‌توان از رنگ و نور هم در این زمینه بهره برد. استفاده از رنگ‌های گوناگون در گوشه و کنار

به این ترتیب نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری فضای جمعی، انگیزه محققین را برای حضور در آن فضا افزایش می‌دهد. روشن است چنانچه فضایی متنوع طراحی شود و در هر گوشه و کنار آن، به واسطه طراحی فضایی، یک حال و هوای خاص وجود داشته باشد، می‌تواند سلیقه‌های متنوع‌تری را پوشش دهد. به عنوان مثال، فضای انتظار سالن اجتماعاتی را می‌توان در نظر گرفت که در یک گوشه آن مبلمان راحتی به صورت منفرد با میزهای کوچکی کنار آنها وجود دارد تا افرادی که می‌خواهند مدتی را در تنهایی بگذرانند روی آن‌ها بنشینند

آسایش کالبدی در مقایسه با انگیزه ($p=0/25$) و تعاملات ($p=1/00$) وجود ندارد. همچنین، میان انگیزه و تعاملات نیز در این اثرپذیری تفاوتی دیده نمی‌شود ($p=1/00$).

جدول ۸ میانگین و انحراف معیار اثر همجواری یا رؤیت‌پذیری بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

تعداد	انحراف معیار	میانگین	عامل
۹۲	۰/۸۲۸۹۶	۳/۱۵۳۸	آرامش یا آسایش کالبدی
۹۲	۰/۶۱۸۲۵	۲/۹۶۷۰	انگیزه
۹۲	۰/۸۱۳۳۵	۲/۶۱۵۴	تفکر خلاق
۹۲	۰/۸۶۱۰۴	۳/۰۵۴۹	تعاملات

به این ترتیب، از دید محققین معماری و شهرسازی تأثیر همجواری یا رؤیت‌پذیری فضاهای جمعی بر آرامش و آسایش کالبدی محققین و افزایش انگیزه ایشان برای حضور در آن فضا و همین‌طور افزایش امکان تعاملات، به یک میزان است. به این ترتیب می‌توان گفت دیدن افراد دیگر در فضاهای جمعی نه تنها از دید محققین آزار دهنده نیست بلکه مشوق ایشان برای حضور و گپ و گفتگو با سایر محققین نیز می‌باشد. برای ایجاد همجواری یا رؤیت‌پذیری در فضاهای جمعی، مانند فضاهای باز و سبز، می‌توان نیمکت‌ها را طوری در فضا چید که به هم دید داشته باشند و یا تعدادی از آن‌ها را نیز در کنار مسیر رفت و آمد تعبیه کرد. کنارهم چیدن میزها در سالن غذاخوری یا کافی‌شاپ و یا نزدیک هم بودن صندلی‌ها در سالن انتظار، مشوق افراد

فضا و نورپردازی‌های مختلف در بخش‌های متفاوت، می‌تواند در این زمینه مؤثر باشد.

تأثیر صفت فضایی «همجواری یا رؤیت‌پذیری» بر چهار عامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری: بر اساس خروجی نرم افزار SPSS $F(3, 270) = 12/40$, $\eta_p^2 = 0/12$, $p < 0/001$ است که بیانگر تفاوت قابل ملاحظه‌ای در تأثیر همجواری یا رؤیت‌پذیری بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری است. میانگین و انحراف معیار اثر همجواری یا رؤیت‌پذیری بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری در جدول ۸ و مقایسه دو به دو اثر همجواری یا رؤیت‌پذیری بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری در جدول ۹ آورده شده است.

بر اساس جداول ۸ میانگین آرامش و آسایش کالبدی، انگیزه و تعاملات حدود ۳ می‌باشند که بیانگر موافقت محققین با اثرگذاری همجواری یا رؤیت‌پذیری بر آن عوامل است؛ حال آنکه با توجه به جدول ۹ تفاوت معناداری هم میان آن‌ها وجود ندارد. میانگین تفکر خلاق برابر با ۲/۶۱ با انحراف معیار ۰/۸۱ موافقت تقریبی محققین را با اثرگذاری همجواری یا رؤیت‌پذیری بر این عامل نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول ۹ دیده می‌شود، در دیدگاه محققین معماری و شهرسازی، تأثیر همجواری یا رؤیت‌پذیری بر تفکر خلاق کمتر از سایر عوامل است؛ چراکه p در مقایسه تفکر خلاق با آرامش و آسایش کالبدی، انگیزه و تعاملات کمتر از ۰/۰۰۱ است. در عین حال تفاوت قابل توجهی در تأثیر همجواری یا رؤیت‌پذیری بر آرامش و

جدول ۹ مقایسه دو به دو اثر همجواری یا رؤیت‌پذیری بر عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری

عامل I	عامل J	اختلاف میانگین‌ها (I-J)	خطای معیار (SE)	شاخص مقایسه ای دو به دو (Sig)
آرامش و آسایش کالبدی	انگیزه	۰/۱۸۷	۰/۰۹۱	۰/۲۵۳
	تفکر خلاق	۰/۵۳۸ ^o	۰/۰۹۷	۰/۰۰۰
	تعاملات	۰/۰۹۹	۰/۰۹۵	۱/۰۰۰
انگیزه	آرامش و آسایش کالبدی	-۰/۱۸۷	۰/۰۹۱	۰/۲۵۳
	تفکر خلاق	۰/۳۲۵ ^o	۰/۰۸۱	۰/۰۰۰
	تعاملات	-۰/۰۸۸	۰/۰۹۶	۱/۰۰۰
تفکر خلاق	آرامش و آسایش کالبدی	-۰/۵۳۸ ^o	۰/۰۹۷	۰/۰۰۰
	انگیزه	-۰/۳۲۵ ^o	۰/۰۸۱	۰/۰۰۰
	تعاملات	-۰/۴۴۰ ^o	۰/۱۰۴	۰/۰۰۰
تعاملات	آرامش و آسایش کالبدی	-۰/۰۹۹	۰/۰۹۵	۱/۰۰۰
	انگیزه	۰/۰۸۸	۰/۰۹۶	۱/۰۰۰
	تفکر خلاق	۰/۴۴۰ ^o	۰/۱۰۴	۰/۰۰۰

آرامش و آسایش کالبدی، تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری به واسطه افزایش انگیزه، و همجواری یا رؤیت‌پذیری به واسطه آرامش و آسایش کالبدی، تعاملات و انگیزه، می‌توانند در این راستا مؤثر باشند.

پی‌نوشت

¹Space syntax

^۲دلیل انتخاب یک مرکز تحقیقات معماری و شهرسازی، محدود کردن دامنه تحقیق برای دستیابی به رویی و پایایی بیشتر در این تحقیق بوده است. ضمن اینکه گروه محققین مخاطب برای جمع‌آوری داده‌ها را مشخص می‌کرد.

³Laing

⁴Commons Spaces

⁵Subjective creativity

⁶Objective creativity

⁷Environment-behavior

^۸برای تبدیل کردن خروجی پرسشنامه به اعداد، جهت استفاده در تحلیل‌های آماری، به "کاملاً موافقم" نمره ۴، "موافقم" ۳، "مخالفم" ۲ و "کاملاً مخالفم" نمره ۱ نسبت داده شده است.

⁹Repeated Measure ANalysis of VAriance: RM-ANOVA

¹⁰Descriptive Statistics

¹¹Pairwise Comparisons

در تمام جداول مقایسه دو به دو در این مقاله، از شیوه تعدیل مقایسه‌های چندگانه بونفرونی استفاده شده است.

مراجع

- [1] Tornatzky L.G., Fleischer M., *the Processes of Technological Innovation*, Lexington, MA: Lexington Books, 1990.
- [2] Castells M., Hall P.G., *Techno poles of the World: The Making of Twenty-first century Industrial Complexes*, London, New York, Routledge, 1994.
- [3] Hall E. T., *Hidden Dimension*, Garden City, N.Y., Doubleday, 1966.
- [4] Lang J., *Creating Architectural Theory: The Role of the Behavioral sciences in Environmental Design*, N.Y., John Wiley & Sons, Incorporated, 1987.
- [5] Rapoport A., *Science, Explanatory Theory and Environment-Behavior Studies*, in: Wapner S., Demick J., Yamamoto T. and Minami H., (Eds.), *Theoretical Perspectives in Environment – Behavior Research: Underlying Assumptions, Research Problems and Methodologies*, New York, Kluwer Academic /Plenum Publishers, 2000.

برای صحبت با یکدیگر است. علاوه بر این، راه دیگری که می‌توان برای افزایش همجواری یا رؤیت‌پذیری محققین در فضاهای جمعی مراکز تحقیقاتی پیشنهاد کرد، طراحی فضاهای جمعی به طور شفاف است. به این معنا که میان فضاها ارتباط بصری ایجاد کرد. به عنوان مثال، چنانچه بخشی از دیوار کافی‌شاپ شیشه‌ای باشد و به راهرویی ورودی ساختمان دید داشته باشد، و یا راه پله‌ها باز طراحی شود، رؤیت‌پذیری محققین در آن فضاها افزایش می‌یابد. در جدول ۱۰ تأثیرپذیرترین عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری از هر یک از صفات فضایی ذکر شده است. به این ترتیب، با توجه به هدف اصلی از هر فضا و اولویت‌بندی کردن آن‌ها می‌توان از صفات فضایی متفاوت برای رسیدن به اهداف مورد نظر بهره جست. چراکه در زمان‌ها و شرایط گوناگون اهمیت هر یک از عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری محققین می‌تواند تغییر کند و کم یا زیاد شود. لذا شناخت شرایط و نیازها می‌تواند بهترین راهنما در استفاده از صفات فضایی شناخته شده باشد.

جدول ۱۰ مهم‌ترین عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری از نگاه صفات فضایی مختلف

صفات فضایی فضاهای جمعی	عوامل مؤثر بر خلاقیت و نوآوری
خلوت	تفکر خلاق، انگیزه
زیبایی	آرامش و آسایش کالبدی
تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری	انگیزه
همجواری یا رؤیت‌پذیری	آرامش و آسایش کالبدی، تعاملات، انگیزه

۴- نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعات گذشته و پژوهش حاضر، به این نتیجه می‌رسیم که وجود صفات فضایی خلوت، زیبایی، تنوع فضایی و انعطاف‌پذیری، همجواری یا رؤیت‌پذیری، در فضاهای جمعی یک مرکز تحقیقات معماری و شهرسازی، می‌تواند شرایط لازم را برای افزایش خلاقیت و نوآوری محققین تسهیل کنند. به این ترتیب که وجود صفت فضایی خلوت در فضاهای جمعی یک مرکز تحقیقات معماری و شهرسازی، به واسطه افزایش امکان تفکر خلاق و انگیزه، فرآیند خلاقیت و نوآوری را برای محققین تسهیل می‌کند. همین‌طور، زیبایی به واسطه

- [6] Laing A., Duffy F., Jaunzens D. and Willis S. *New Environments for Working: the Re-design of Offices and Environmental Systems for New Ways of Working*. London, Construction Research Communications Ltd, **1998**.
- [7] Brill M., *Disproving Widespread Myths about Workplace Design*, Jasper, in: Kimball International, **2001**.
- [8] Hunter K., *Environmental Psychology in Classroom Design*, thesis for Master of Architecture, university of Cincinnati, **2005**.
- [9] Dindo U.A., *Lofty Goal*, American school and University, August 1, **2007**
- [10] Toker U., *Space for Innovation: Effects of Space on Innovation Processes in Basic Science and Research Settings*, A dissertation submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, **2003**.
- [11] Toker U., Gray D.O., *Innovation Space: Workspace planning and innovation in U.S. university research centers*, Vol.37, **2008**, pp. 309-329
- [12] Bessis P., Hobert J., *What Is Creativity?*, in: Sarvari M.H.,(Ed.), Tehran, Abed Publisher, **2000**.
- [13] Amabile T.M., *Social psychology of creativity: A componential conceptualization*, In Journal of Personality and Social Psychology, Vol.45, **1983**, pp.357-376.
- [14] Golestan Hashemi M., *the Introduction of Creativity (Knowledge, Creativity & Innovation)*, Esfahan, Jahad Daneshgahy Publisher, **2002**.
- [15] Amabile T.M., Conti R., Coon H., Lazenby J. and Herron M., *Assessing the work environment for creativity*, Academy of Management Journal, Vol.39, **1996**, pp.1154-1184.
- [16] Paulus P.B., Brown V.R., *Toward More Creative and Innovative Group Idea Generation: A Cognitive-Social-Motivational Perspective of Brainstorming*, Social and Personality Psychology Compass, Vol.1, **2007**, pp.248-265.
- [17] Job P.A. and Sanghamitra B., *Creativity and Innovation for Competitive Excellence in Organizations*, Conference on Global Competition and Competitiveness of Indian Corporate, Indian Institute of Management Kozhikode, **2007**.
- [18] Csikszentmihalyi M., *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*, New York, NY, Harper Perennial, **1996**.
- [19] Dul J. and Ceylan C., *Work environments for employee creativity*, Ergonomics, Vol.54, No.1, **2011**, pp.12-20.
- [20] Elsbach K.D., Bechky B.A., *It's more than a desk: working smarter through leveraged office design*, California Management Review, Vol. 49, No.2, **2007**, pp.80-101.
- [21] Amabile T.M., *Beyond Talent, John Irving and the Passionate Craft of Creativity*, American Psychologist, Vol.56, No.4, **2001**, pp.214-226.
- [22] Hennessey B.A., *Creativity and Motivation in the Classroom: A Social Psychological and Multi-Cultural Perspective*. In: Tan A.G. (Ed.), *Creativity: A Handbook for Teachers*, Singapore: World Science, **2007**.
- [23] Marans R.W. and Speckelmeyer K. F. *Evaluating open and conventional office design*, Environment and Behavior, Vol.14, No.3, **1982**, pp.333-351.
- [24] Chermalnik P.D., *Applications of Environment – Behavior Research: Case Studies and Analysis*, Cambridge, New York, Cambridge University Press, **1993**.
- [25] Jafarniya M., *Engineering of Thinking*, Tehran, Simaye Danesh Publisher, **2005**.
- [26] Paulus P.B. and Yang H.C., *Idea generation in groups: A basis for creativity in organizations*, Organizational Behavior and Human Decision Processes, Vol.82, No.1, **2000**, pp.76-87.
- [27] Kratzer J., *Communication and performance*, dissertation, Rijks universities Groningen, Groningen, Washington, **2001**.
- [28] Ancona D.G., *Outward Bound: Strategies for Team Survival in an Organization*, Academy of Management Journal, Vol.33, No.2, **1990**, pp.334 – 365.
- [29] Kanter R. M., *when a Thousand Flowers Bloom: Structural, Collective, and Social Conditions for Innovation in Organization*, In: B.M. Staw L., Cummings (Eds.), *Research in Organizational Behavior*, Vol.10, **1988**, pp.169-211.
- [30] Mumford M.D., *Managing creative people: strategies and tactics for innovation*, Human Resource Management Review, Vol.10, No.3, **2000**, pp.313-351.
- [31] Shalley C.E. and Gilson L., *What leaders need to know: A review of social and contextual factors that can foster or hinder creativity*, The Leadership Quarterly, Vol.15, No.1, **2004**, pp.33-53.
- [32] Oldham G.R. and Cummings A., *Employee creativity: personal and contextual factors at work*, Academy of Management Journal, Vol.39, No.3, **1996**, pp.607-634.

- [33] Amabile T.M., *How to kill creativity*, Harvard Business Review, Vol.76, No.5, **1998**, pp.76-87.
- [34] Sadeghy Mal Amiri M., *Creativity (systematic approach; individual, group, organization)*, Tehran, Emam Hossein University Publication, **1386**.
- [35] Woodman R.W., Sawyer J.E. and Griffin R.W. *Toward a theory of organizational creativity*, Academy of Management Review, Vol.18, No.2, **1993**, pp.293-321.
- [36] Martens Y., *Creative workplace: instrumental and symbolic support for creativity*, Facilities Vol.29, No.1/2, **2011**, pp.63-79
- [37] Haner E.U., *Spaces for creativity and innovation in two established organizations*, Creativity and Innovation Management, Vol.14 No.3, **2005**, pp.288-298.
- [38] McCoy J.M., Evans G.W., *The potential role of the physical environment in fostering creativity*, Creativity Research Journal, Vol.14, **2002**, pp.409-426.
- [39] Nijstad B.A. and Stroebe W., *How the Group Affects the Mind: A Cognitive Model of Idea Generation in Groups*, Personality and Social Psychology Review, Vol.10, No.3, **2006**, pp.186-213.

Archive of SID