

اصول طراحی مؤثر در ارتقای خلاقیت دانش آموزان در فضاهای آموزشی

(نمونه موردی: دبیرستان‌های دخترانه شهر لاهیجان)

حمیدرضا عظمتی^{۱*}

رضا پرویزی^۲

امیر رضا کریمی آذری^۳

مریم آقا بیگی کلاکی^۴

چکیده

زمینه: بخش اصلی و مرکزی زندگی هر انسانی را یادگیری شامل می‌شود، یادگیری نیز متأثر از محیط اطراف است که این محیط‌ها خود از عناصری تشکیل خواهند شد که دارای ویژگی‌ها و کیفیت‌های گوناگونی بوده و در ارتباط با یکدیگر معنادار می‌شوند و سبب ارتقاء خلاقیت در دانش آموزان می‌شوند.

روش: جامعه تحقیق، دانش آموزان دختر دبیرستانی لاهیجان است که تعداد آن‌ها ۲۶۴۱ نفر و حجم نمونه طبق جدول مورگان ۳۳۵ دانش آموز انتخاب شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: تکنیک جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه بسته پاسخ است که از طیف لیکرت در آن استفاده شده و تحلیل داده‌ها با SPSS است که از تحلیل عوامل و آزمون فرضیه‌ها در آن استفاده شده است.

نتیجه‌گیری: در پایان با تأکید بر عوامل مؤثر در خلاقیت، اصول طراحی فضاهای آموزشی به (۱) استفاده از انعطاف‌پذیری فرم‌ها، (۲) فضای نیمه‌باز، (۳) تغییرپذیری نور و رنگ، (۴) استفاده معمارانه از فضای سبز و (۵) مبلمان تغییرپذیر که معیار تغییرپذیری نور و رنگ با ضریب

۱. دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) azemati@yahoo.com

۲. مربی گروه معماری، موسسه آموزش عالی دیلمان، لاهیجان، ایران

۳. استادیار گروه معماری، دانشگاه گیلان

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، موسسه آموزش عالی دیلمان، لاهیجان، ایران

رگرسیون ۰/۸۴، بیشترین سهم تبیین در ایجاد انگیزه که از عوامل مؤثر در ایجاد خلاقیت است، را دارا است.

کلیدواژه‌ها: خلاقیت، محیط کالبدی، فضای آموزشی، عوامل شناختی.

پیشگفتار

محیط کالبدی و تأثیرات آن در زندگی روزمره مردم از مسائلی است که در سال‌های اخیر از طرف متخصصین بسیاری مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است (کریمی آذری، ۱۳۹۴).

مطابق نظر دوبوس^۱، مردمی که در محیط بدون ویژگی و جنبه خاصی حبس شده‌اند از نظر فکری و احساسی در رنج هستند و توانایی انسان‌ها زمانی به طور کامل ابراز می‌شود که محیط فیزیکی طیف گسترده‌ای از تجربیات را فراهم کند (دوبوس، ۱۹۷۱). در آموزش و پرورش نوین راه انداختن دانش‌آموز از نشان دادن یک راه مشخص مهم تراست. چنین ضرورتی؛ آزادی پرسش، اندیشه، انتقاد و حق شک و جرأت خلاقیت و نوآوری را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد (باقری و عظمتی، ۱۳۹۰). هم‌چنین آنچه با نگاه به عالم هستی توجه ما را به خود جلب می‌کند وجود تغییرات است. به واسطه ایجاد این تغییرات است که دانش‌آموزان خواهند توانست محیط اطراف خود را کشف نموده و زمینه‌های ایجاد خلاقیت را در خود پرورش دهند (شاطریان، ۱۳۸۷). بنابراین از عوامل مؤثر تربیتی در آموزش و پرورش نوین، چگونگی معماری، کالبد و فضای مدرسه است (طباطبائی، ۱۳۹۰). محیط دامن‌دهنده وسیعی از تجربه کالبدی را در اختیار انسان می‌گذارد و در محیط بدون تنوع در ساخت و نما، انسان از لحاظ احساسی و فکری تحت فشار است. در معماری نوین هم در سال‌های اخیر، چه در جنبه طراحی و چه تئوری و تحقیقاتی مؤلفه‌های محیطی و کالبدی و تأثیر آن‌ها بر انسان مورد توجه قرار گرفته است. کلیه عوامل فیزیکی محیط، مانند نور، منظر،

1. Dubos

صداها و حتی آلودگی صوتی و بصری می‌تواند تأثیر مثبت یا منفی بر میزان رشد خلاقیت داشته باشد. هرچند در زمینه تأثیر محیط بر خلاقیت، تحقیقات بسیار گسترده‌ای انجام گرفته است، از جمله محیط اجتماعی (روابط اجتماعی)، اما تأثیر محیط کالبدی و عوامل آن بر خلاقیت انسان کمتر مورد توجه بوده است (کریمی آذر، ۱۳۹۴).

تمرکز پژوهش‌ها در زمینه خلاقیت بر روی خصوصیات شخصی آن، سهم پتانسیل فیزیکی محیط را نادیده گرفته است (آماویل^۱، ۱۹۸۳). با این حال بعضی از متفکرین حوزه خلاقیت، نقش بالقوه محیط فیزیکی (شامل مؤلفه‌های معماری) را بر خلاقیت می‌پذیرند (مک کوی و دیگران^۲، ۲۰۰۲).

مسئله دیگر در ساخت مدارس این است که بیشتر جنبه کمی مدنظر سازمان‌نوسازی مدارس کشور است و کمتر به جنبه‌های کیفی فضاهای کالبدی یک مدرسه توجه می‌شود و تیپ‌هایی را که برای ساخت مدارس ارائه می‌دهند برای تمامی گروه‌های سنی یکسان است و این مسئله خود مانعی می‌شود تا دانش‌آموزان نتوانند به خوبی حس کنجکاوی، ابتکار، تخیل و سایر عوامل مؤثر در خلاقیت را در خود شکوفا کنند، بنابراین هدف اصلی از انجام این پژوهش، استخراج اصولی جهت طراحی فضاهای آموزشی است. اصولی که بتوان از طریق اجرایی نمودن آن‌ها در زمینه معماری کالبدی مدارس، زمینه‌های ارتقاء خلاقیت را در دانش‌آموزان به وجود آورد.

از خصوصیات بارز تفکر آدمی، آفرینندگی یا خلاقیت است. در سال‌های اخیر در مراکز پژوهشی و هم‌محافل تربیتی مفهوم آفرینندگی‌های افراد خلاق مورد بحث و بررسی بوده است و بی‌تردید پرورش خلاقیت، یکی از مهم‌ترین هدف‌های تعلیم و تربیت به شمار می‌آید (غفوری آثار و میرهاشمی و گنجی، ۱۳۹۵). طراحی فضاهای آموزشی مانند مدارس از آن جهت دارای اهمیت است که «گامپ» محاسبه نمود به طور متوسط، هر فرد

1. Amabile T.M

2. McCoy J.M., Evans G.W.

حدود ۱۴ هزار ساعت از عمر خود را از دوره ابتدایی تا دیپلم در مدرسه می گذرانند (لطف عطا، ۱۳۸۷). این در حالی است که بسیاری از ساختمان های مدارس به دلایل گوناگون آسیب دیده اند و با محیط نشاط انگیز برای آموختن علم و دانش تناسب اندکی دارند. در چنین مدرسی که فضای کالبدی مدرسه و محیط حاکم بر روح و روان دانش آموزان باعث خستگی، بی نظمی و بی تمرکزی دانش آموزان می شود، تحقق یافتن اهداف مورد نظر در زمینه خلاقیت با مشکل جدید رو به رو است. «هم چنین انتقال پیام های تربیتی و رشد دهنده به سختی و به کندی صورت خواهد گرفت و شوق و رغبت یادگیری در دانش آموزان را به حداقل خواهد رساند» (نوید ادهم، ۱۳۷۹).

برای پرورش خلاقیت دانش آموزان باید از روش های ارزشیابی نوین (توصیفی و کیفی) استفاده کرد، روش های تدریس فعال و مشارکتی را به جای شیوه های سنتی تدریس به کار برد و به پرورش خلاقیت معلمان پرداخت (عنایتی و عابدی، ۱۳۹۵).

بنابراین هدف از انجام این پژوهش این است که با بررسی پژوهش های پیشین و سایر نظریه ها در زمینه تأثیر محیط کالبدی بر خلاقیت در قسمت بدنه تحقیق، عوامل مؤثر بر خلاقیت استخراج شود و سپس با توزیع پرسشنامه محقق ساخت. بین دانش آموزان در نمونه مورد نظر فرضیه های (۱) ارتباط معنا دار بین تغییر پذیری مبلمان و خلاقیت، (۲) ارتباط بین انعطاف پذیری فرم ها و خلاقیت، (۳) ارتباط بین عامل کالبدی استفاده از فضاهای باز یا نیمه باز و خلاقیت، (۴) ارتباط بین عامل کالبدی تغییر پذیری نور و رنگ و خلاقیت و (۵) ارتباط بین عامل کالبدی استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح و خلاقیت مورد آزمون قرار گیرد و بعد از تأیید یا رد فرضیه ها اصول کلی طراحی فضای آموزشی مبتنی بر ارتقای خلاقیت در دبیرستان های دخترانه لاهیجان مشخص شود.

تاکنون مطالعات زیادی در مورد خلاقیت صورت گرفته اما کمتر مطالعاتی وجود دارد که بخواهد دقیقاً نشان دهد که چه عوامل کالبدی و عملکردی می توانند باعث تقویت عوامل مؤثر در خلاقیت دانش آموزان شوند. برای نمونه در پژوهشی که در ایران توسط

فرهنگ مظفر، سید باقر حسینی، محمد باقری و حمید رضا عظمتی در مقاله « نقش فضاهای باز محله در رشد و خلاقیت کودکان» انجام پذیرفت اصولی از جمله آسایش و ایمنی، جذابیت، مقیاس و ... جهت طراحی و مناسب سازی فضاهای باز محلات مسکونی که می توانند به رشد خلاقیت کودکان کمک کند بیان شد (گروت و وانگ^۱، ۲۰۰۵).

در مقاله ای دیگر با عنوان «پیمایش در تبیین اصول طراحی فضاهای آموزش کودکان» که توسط عبدالحمید نقره کار، فرهنگ مظفر، بهرام صالح و مینو شفایی در سال ۱۳۸۸ انجام شد از شیوه توصیفی- تبیینی استفاده شد و با روش تحلیل واریانس عوامل، مهم ترین متغیرهای مؤثر در تحقیق به دست آمده که بر اساس آن یک مدل فرضی را ارائه داده اند و پس از تأیید درستی مدل فرضی به وسیله محاسبات آماری، تکنیک های طراحی را از آن استخراج نموده و بر اساس آن اسکیس هایی از فضای آموزشی برای کودکان تهیه شده و از کودکان در مورد تصاویر نگرش سنجی شده که در نهایت با تأیید نگرش سنجی و مدل فرضی، اصولی را جهت طراحی فضاهای آموزشی ارائه داده است (لنگ^۲، ۲۰۰۲).

روش پژوهش

پژوهش های معماری بسته به ویژگی های موضوع و بین رشته ای بودن و اشتراک با حوزه های دیگر دانش، گاه با تکیه بر فرمول و مدل های ریاضی (سامانه های کمی) و گاه با استناد بر رساله ها و متون نظری (سامانه کیفی) انجام می شود (نقره کار، مظفر، صالح و شفائی، ۱۳۸۸). جدیدترین نگرش مطرح در علوم انسان سنجی، مهندسی عوامل انسانی و روانشناسی محیطی تأکید بر کل قرارگاه یا مکان رفتاری و نقش محیط انسان در ادراک و رفتار استفاده کنندگان است (مظفر، حسینی، باقری و عظمتی، ۱۳۸۶). در مقاله حاضر به

1. Grout L and Wang
2. Lang J

دلیل بررسی معیارهای کالبدی و عملکردی مؤثر در یک فضای آموزشی جهت ایجاد خلاقیت نیازمند مطالعه در حوزه های معماری فضای مدرسه، روانشناسی خلاقیت هستیم. منظور از سامانه کالبدی کلیه عوامل مربوط به شکل، فیزیک و ظاهر معماری است و سامانه عملکردی بر کارکرد و شیوه کاربری فضاهای معماری تأکید دارد (لنگ^۱، ۲۰۰۲).

بنابراین در پژوهش حاضر، انتخاب روش تحقیقی که بتوان به کمک آن به اصول طراحی فضاهای آموزشی دانش آموزان دختر دبیرستانی با رویکرد ارتقاء خلاقیت آنان در ایران راه برد، مستلزم آشنایی با هر یک از سامانه های معماری (در فضاهای آموزشی) و سامانه انسانی (در حوزه های خلاقیت) است که برای دست یابی به اهداف پژوهش و فرضیه ها از روش توصیفی - پیمایشی، آزمون فرضیه و آزمون فیشر استفاده شده است و به تحلیل واریانس پرداخته شده است.

شناخت تحلیلی سامانه: سامانه های مورد بررسی در تحقیق حاضر، شامل سامانه انسانی، سامانه کالبدی و عملکردی است. در این تحقیق؛ در سامانه انسانی، کاراکترهای مربوط به خلاقیت مانند افزایش ابتکار، افزایش کنجکاوی، افزایش تخیل، افزایش انگیزه و آسایش و امنیت روانی بررسی شد. در سامانه عملکردی تغییر پذیری مبلمان مورد بررسی قرار گرفت و در سامانه کالبدی انعطاف پذیری فرم ها، استفاده از عناصر طبیعی، استفاده از صدای پرندگان، تغییر پذیری نور و رنگ و مانند آن بررسی شد.

انتخاب نمونه و توزیع پرسشنامه: جامعه آماری، دانش آموزان دختر دبیرستانی در شهرستان لاهیجان است که تعداد آنها ۲۶۴۱ نفر و حجم نمونه طبق جدول مورگان ۳۳۵ دانش آموز انتخاب شده است. تکنیک جمع آوری اطلاعات به وسیله پرسشنامه بسته پاسخ محققین ساخت است که از طیف لیکرت در آن استفاده شده و تحلیل داده های جمع آوری شده با SPSS است. با استفاده از تحلیل های آماری و همبستگی و آزمون فرضیه ها نتایج استخراج شده است. هم چنین در مرحله بعد، پرسشنامه ها توزیع شد و عوامل مؤثر یا

1. Lang J.

ویژگی‌های مربوط به هر یک از سامانه‌های انسانی و معماری در سطر و ستون اصلی جدول هدف - محتوا قرار گرفت. در خانه‌های جدول در محل تقاطع هر سطر و ستون، حداقل یک سؤال طراحی شد که ضمن پرسش در مورد محتوای مورد نظر، اهداف را ارزیابی می‌نمود. در تحقیق حاضر، سؤالات بر اساس جدول هدف - محتوای حاصل و به شیوه لیکرت طراحی شد. (جدول ۱) در نهایت با توجه به نتایج تحقیق، اصول طراحی فضاهای آموزشی در قالب اسکیس‌هایی ارائه شد.

جدول ۱. هدف - محتوا

سامانه انسانی					
عوامل شناختی		عوامل عاطفی _ شناختی			
هدف	محتوا	تخیل	ابتکار	انگیزه	کنجکاوی
عوامل عملکردی	مبلمان های تغییر پذیر	۱۵	۶	۴	۱۷
	انعطاف پذیری فرم ها	۱	۷	۱۵	۱۴
	فضای نیمه باز	۱۳	۱۹	۲	۱۸
	تغییر پذیری نور طبیعی و رنگ	۱۶	۸	۵	۳
	استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح طبیعی	۱۶و۱۰	۱۸/۹	۱۲/۲۰	۱۱
عوامل کالبدی					

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌های پژوهش از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. همچنین برای استنباط و تجزیه و تحلیل داده‌ها از ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون استفاده گردید. در انجام آزمون، پرسشنامه بین دانش‌آموزان توزیع شد و در مواردی که دانش‌آموزان سؤالاتی داشتند به سؤالات آن‌ها پاسخ داده شد.

یافته های پژوهش

مؤلفه های محیط کالبدی (عوامل بیرونی): فضا و ارتباط آن با رفتار انسان و همچنین برخوردها و استفاده وی از فضا در مطالعات رفتار محیطی 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 آمایل بیان می کند: «از آن جا که محیط فیزیکی از لحاظ شناختی و ادراکی محرک است، می تواند تقویت کننده خلاقیت باشد» (بیسادی و دیگران، ۱۳۹۳). به منظور افزایش خلاقیت کودکان، تمام عوامل محیطی شامل محیط فیزیکی، محیط خانوادگی، محیط آموزشی، برنامه ها و سیستم های آموزشی مؤثر هستند (فیضی^۱ و دیگران، ۲۰۱۲).

برخی از ویژگی های کالبدی محیط فیزیکی که می توانند بر خلاقیت و نوآوری استفاده کنندگان از آن فضا مؤثر باشد عبارتند از: تنوع در جزئیات فضا؛ دید به محیط طبیعی؛ استفاده از مصالح طبیعی؛ رنگ؛ نور؛ فضای انعطاف پذیر و متنوع؛ وجود گل و گیاه در فضا؛ همجواری افراد با یکدیگر؛ رؤیت پذیری؛ وجود بسترهای زیبا و برخورداری از خلوت. پژوهش های مختلف پیرامون تأثیر محیط کالبدی بر ارتقا خلاقیت نشان می دهد برخی فاکتورهای محیطی (به طور مستقل) در افزایش روند رشد خلاقیت مؤثرند. این فاکتورها عبارتند از:

- ۱) **عوامل طبیعی محیط:** ایجاد منظر محیط طبیعی در رشد خلاقیت مؤثر است. حتی وجود گیاهان در فضای داخلی بر خلیات و فرایند خلاقیت تأثیر گذار هستند.
- ۲) **شکل و وسعت فضاها:** شکل و اندازه فضاها می تواند زمینه ساز تجمع افراد شود و گروه-هایی برای تعاملات و روابط اجتماعی پدید آورد. میزان و نوع ارتباطات گروهی در روند

1. Faizi

خلاقیت تأثیر مثبت دارد. پس طراحی فضا(از نظر شکل، اندازه و عملکرد) طوری که میزان ارتباطات را افزایش دهد و بر کیفیت این تعاملات تأثیر مثبت داشته باشد، بر رشد خلاقیت نیز تأثیر گذار است (شفایی، ۱۳۸۸).

عوامل انسانی(درونی)

انگیزه: انگیزه نقش مهمی در خلاقیت و نوآوری بر عهده دارد (آماییل^۱، ۲۰۰۱). آماییل (۱۹۸۹) معتقد است: برای پرورش خلاقیت، صرف آموزش مطالب مناسب و یا برنامه ریزی برای توسعه استعدادهای خلاق کافی نیست. بلکه باید به افراد کمک کرد نقاطی که انگیزه و مهارت ها با یکدیگر منطبق هستند یا محل تقاطع خلاقیت را تشخیص دهند. محل تقاطع ترکیب پر قدرتی است زیرا در این نقطه امکان خلاقیت فراهم می شود (حسینی، ۱۳۸۴). (شکل ۲). از نظر تورنس هم خلاقیت دارای عناصر تشکیل دهنده ای مانند: قلمرو مهارت ها، مهارت های تفکر خلاق و انگیزه است (تورانس^۲، ۱۹۸۹).



شکل ۱. محل تقاطع خلاقیت (حسینی، ۱۳۷۸، ۶۷)

ابتکار: از نظر تورنس^۳، یکی از مهارت ها که برای ایجاد خلاقیت ضروری است ابتکار است. ابتکار با حذف تفکر عادی و عادت و با اندیشیدن به چیزهای غیر معمولی، غیر عادی، فراهم می شود. عوامل احساسی، فوق منطقی در داشتن ابتکار تأثیر دارد.

1. Amabile T.M
2. Torrance, E
3. Torrance

تخیل: بسیاری از ابداعات، اختراعات، در نتیجه قدرت تخیل است. یکی از جنبه های روش تخیلی این است که فرد خود را جای چیز دیگر قرار می دهد. روش های پرورش تخیل زیاد و متفاوت است (حسینی، ۱۳۸۴).

کنجکاوی: تورنس (۱۹۸۰) بعد از مطالعه بیست و دو ساله خویش از کودکان و نوجوانان شجاعت، صداقت، کنجکاوی، میل برای ریسک نمودن را نیز به عنوان صفت بارز افراد خلاق ذکر کرد. تحقیقات دیگر نشان می دهد «کنجکاوی فرد در فرآیند خلاقیت مؤثر است و افراد خلاق معمولاً کنجکاو هستند. همچنین یکی از ویژگی هایی که استنبرگ (۱۹۸۵) به وسیله آن افراد خلاق را متمایز از سایرین می داند کنجکاو بودن آن ها است.

فرضیه اول: بین عامل کالبدی تغییر پذیری مبلمان با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه رابطه وجود دارد.

در این مرحله با توجه به آزمون رگرسیون، در جدول ۲ ضریب تعیین^۱ با معناداری ۰/۰۰۱ (آزمون F برابر ۸۹/۲۱۹) بین هر یک از عامل های ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه با عامل تغییر پذیری مبلمان ۷۲ درصد است؛ یعنی رابطه معناداری بین عامل عملکردی تغییر پذیری مبلمان با هر یک از عوامل شناختی وجود دارد. عامل ابتکار ضریب رگرسیون معناداری به دست نیآورده است، بنابراین نقش تغییر پذیری مبلمان در آن بسیار اندک است و بیشترین سهم تبیین مربوط به عامل تخیل (با ضریب رگرسیونی ۰/۳۰) و کنجکاوی (با ضریب رگرسیونی ۰/۲۵) و انگیزه (با ضریب رگرسیونی ۰/۲۱) بوده است (جدول ۲).

1. R²

جدول ۲. نتایج تحلیل رگرسیون تاثیر تغییر پذیری مبلمان بر عامل های شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه

مدل رگرسیون	ضریب استاندارد نشده	ضریب استاندارد	t	سطح معناداری	ضریب همبستگی و ضریب رگرسیون
B	خطای معیار	Beta		R ²	R
مقدار ثابت	۰/۱۶۶	۰/۱۲۳	۱/۳۵۴	۰/۱۷۷	۰/۷۲۵
ابتکار	۰/۱۲	۰/۰۶۸	۰/۱۰۴	۰/۰۷۷	
تخیل	۰/۳۳۲	۰/۰۵۸	۰/۳۰۲	۵/۷۵۳	۰/۰۰۱
انگیزه	۰/۲	۰/۰۴۷	۰/۲۱۲	۴/۲۸۵	۰/۰۰۱
کنجکاوی	۰/۲۷۱	۰/۰۶۱	۰/۲۵۲	۴/۴۴۴	۰/۰۰۱

در جدول سه، با توجه به معناداری، رابطه معناداری بین عامل کالبدی تغییر پذیری مبلمان با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد.

جدول ۳. تحلیل واریانس رگرسیون (ANOVA)

مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	درجه آزادی	توزیع فیشر (F)	سطح معناداری
۱۰۱/۱۱۸	۲۵/۲۷۹	۴	۸۹/۲۱۹	۰/۰۰۱
۹۱/۲۳۶	۰/۲۸۳	۳۲۲		
۱۹۲/۳۵۴		۳۲۶		

فرضیه دوم: بین عامل کالبدی تغییر پذیری مبلمان با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه رابطه وجود دارد.

در مرحله دوم با توجه به آزمون رگرسیون، در جدول چهار ضریب تعیین (R^2)، با معناداری ۰/۰۰۱ (آزمون F برابر ۱۱۴/۷۷۲) بین هر یک از عامل های ابتکار، تخیل،

کنجکاوی و انگیزه با انعطاف پذیری فرم ها ۵۸ درصد است؛ یعنی رابطه معناداری بین عامل کالبدی انعطاف پذیری فرم ها با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد. عامل ابتکار و کنجکاوی ضریب رگرسیونی معناداری به دست نیاورده اند بنابراین نقش انعطاف پذیری فرم هادر آن ها بسیار اندک است و بیشترین سهم تبیین مربوط به عامل تخیل (با ضریب رگرسیونی ۰/۵۵) و انگیزه (با ضریب رگرسیونی ۰/۱۷) بوده است (جدول ۴).

جدول ۴: تاج تحلیل رگرسیون تاثیر انعطاف پذیری فرم ها بر عامل های شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه

مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	درجه آزادی	توزیع فیشر (F)	سطح معناداری
۹۵/۰۵۰۹	۲۳/۷۶۵	۴	۱۱۴/۷۷۲	رگرسیون
۶۶/۶۷۴	۰/۲۰۷	۳۲۲		باقیمانده
۱۶۱/۷۳۳		۳۲۶		کل

در (جدول پنج) با توجه به معناداری، رابطه معناداری بین عامل کالبدی انعطاف پذیری فرم ها با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد.

فرضیه سوم: بین عامل کالبدی استفاده از فضاهای باز یا نیمه باز با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه رابطه وجود دارد.

در مرحله سوم با توجه به آزمون رگرسیون، در جدول شش ضریب تعیین (R^2)، با معناداری ۰/۰۰۱ (آزمون F برابر ۱۱۲/۹۵۳) بین هر یک از عامل های ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه با فضاهای باز یا نیمه باز ۶۰ درصد است؛ یعنی رابطه معناداری بین عامل کالبدی استفاده از فضاهای باز یا نیمه باز با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد. عامل انگیزه ضریب رگرسیونی معناداری به دست نیاورده است، بنابراین نقش فضاهای باز یا نیمه باز در آن بسیار اندک است و بیشترین سهم تبیین

مربوط به عامل ابتکار (با ضریب رگرسیونی ۰/۵۸) و کنجکاوی (با ضریب رگرسیونی ۰/۱۴) و تخیل (با ضریب رگرسیونی ۰/۱۲) بوده است (جدول شش).

جدول ۵. تحلیل واریانس رگرسیون (ANOVA)

مدل رگرسیون	ضریب استاندارد نشده		t	سطح معناداری	ضریب همبستگی و رگرسیون	
	B	خطای معیار			R	R ²
مقدار ثابت	۰/۵۴۴	۰/۱۱۳	-۰/۷۸۷	۰/۳۸۱		
ابتکار	۰/۱۱۵	۰/۰۶۲	۱۰/۹۲۸	۰/۵۸۳	۰/۷۷۹	۰/۶۰۶
تخیل	۰/۵۵۸	۰/۰۵۳	۲/۶۱۵	۰/۱۲۵		
انگیزه	۰/۱۵	۰/۰۴۳	۰/۰۸۳	۰/۹۳۴		
کنجکاوی	۰/۰۳۹	۰/۰۵۶	۲/۷۸۶	۰/۱۴۴		

جدول ۶. نتایج تحلیل رگرسیون تاثیر استفاده از فضاهای باز یا نیمه باز بر عامل های شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه

مدل رگرسیون	ضریب استاندارد نشده		t	سطح معناداری	ضریب همبستگی و ضریب رگرسیون	
	B	خطای معیار			R	R ²
مقدار ثابت	۰/۵۴۴	۰/۱۰۵	۵/۱۸۲	۰/۰۰۱		
ابتکار	۰/۱۱۵	۰/۰۵۸	۱/۹۸۲	۰/۰۴۸	۰/۷۶۷	۰/۵۸۸
تخیل	۰/۵۵۸	۰/۰۴۹	۱۱/۲۹۵	۰/۰۰۱		
انگیزه	۰/۱۵	۰/۰۴	۳/۷۵۸	۰/۰۰۱		
کنجکاوی	۰/۰۳۹	۰/۰۵۲	۰/۷۴۷	۰/۴۵۵		

در (جدول هفت) با توجه به معناداری، رابطه معناداری بین عامل کالبدی استفاده از فضاهای باز یا نیمه باز با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد.

جدول ۲. تحلیل واریانس رگرسیون (ANOVA)

مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	درجه آزادی	توزیع فیشر (F)	سطح معناداری
۱۱۸/۲۸۵	۲۹/۵۷۱	۴	۱۲۳/۹۵۳	رگرسیون
۷۶/۸۱۹	۰/۲۳۹	۳۲۲		باقیمانده
۱۹۵/۱۰۴	-	۳۲۶		کل

فرضیه چهارم: بین عامل کالبدی تغییر پذیری نور و رنگ با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه رابطه وجود دارد.

در مرحله چهارم، با توجه به آزمون رگرسیون، در جدول ۸ ضریب تعیین (R^2)، با معناداری ۰/۰۰۱ (آزمون F برابر ۲۱۲/۸۱۰) بین هر یک از عامل های ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه با تغییر پذیری نور و رنگ ۷۲ درصد است؛ یعنی رابطه معناداری بین عامل کالبدی تغییر پذیری نور و رنگ با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد. عامل ابتکار و کنجکاوی ضریب رگرسیونی معناداری به دست نیاورده اند بنابراین نقش تغییر پذیری نور و رنگ در آن ها بسیار اندک است و بیشترین سهم تبیین مربوط به عامل انگیزه (با ضریب رگرسیونی ۰/۸۴) و تخیل (با ضریب رگرسیونی ۰/۱۰-) بوده است (جدول هشت).

جدول ۸. نتایج تحلیل رگرسیون تاثیر عامل تغییر پذیری نور و رنگ بر عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه

مدل رگرسیون	ضریب استاندارد نشده		t	سطح معناداری	ضریب همبستگی و رگرسیون	
	B	خطای معیار			R ²	R
مقدار ثابت	-۰/۰۵۱	۰/۱۲۱	-۰/۴۲۴	۰/۶۷۲		
ابتکار	۰/۱۲۱	۰/۰۶۷	۱/۸۰۶	۰/۰۷۲	۰/۷۲۴	۰/۸۵۱
تخیل	-۰/۱۵۴	۰/۰۵۷	-۲/۷۰۹	۰/۰۰۷		
انگیزه	۱/۰۱۹	۰/۰۴۶	۲۲/۲۰۴	۰/۰۰۱		
کنجکاوی	۰/۰۵۹	۰/۰۰۶	۰/۹۷۸	۰/۳۲۹		

در (جدول نه) با توجه به معناداری، رابطه معناداری بین عامل کالبدی تغییر پذیری نور و رنگ با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد.

جدول ۹. تحلیل واریانس رگرسیون (ANOVA)

مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	درجه آزادی	توزیع فیشر (F)	سطح معناداری
۲۳۱/۷۸۱	۵۷/۹۴۵	۴	۲۱۰/۸۱	۰/۰۰۱
۸۸/۵۰۸	۰/۲۷۵	۳۲۲		
۳۲۰/۲۸۹	-	۳۲۶		

فرضیه پنجم: بین عامل کالبدی استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح طبیعی با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه هر رابطه وجود دارد. در مرحله پنجم با توجه به آزمون رگرسیون، در جدول ۱۰ ضریب تعیین (R^2)، با معناداری ۰/۰۰۱ (آزمون F برابر ۲۳۱/۳۱۳) بین هر یک از عامل های ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه با استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح طبیعی ۸۰ درصد است؛ یعنی عوامل

شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه مجموعاً ۸۰ درصد است؛ یعنی رابطه معناداری بین عامل کالبدی استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح طبیعی با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد و تاثیر استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح طبیعی در عوامل مربوط به ابتکار (با ضریب رگرسیونی ۰/۳۳) و تخیل (با ضریب رگرسیونی ۰/۳۲) و کنجکاوی (با ضریب رگرسیونی ۰/۲۸) و انگیزه (با ضریب رگرسیونی ۰/۱۱) بوده است (جدول ۱۰).

جدول ۱۰. نتایج تحلیل رگرسیون استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح طبیعی بر ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه

مدل رگرسیون	ضریب استاندارد نشده		ضریب استاندارد	t	سطح معناداری	ضریب همبستگی و رگرسیون	
	B	خطای معیار				R ²	R
مقدار ثابت	-۰/۰۵۱	۰/۰۷۷		-۵/۰۹۱	۰/۰۰۱		
ابتکار	۰/۱۲۱	۰/۰۴۲	۰/۳۳۳	۸/۷۵۷	۰/۰۰۱	۰/۸	۰/۸۹۴
تخیل	-۰/۱۵۴	۰/۰۳۶	۰/۳۲۹	۹/۶۵۶	۰/۰۰۱		
انگیزه	۱/۰۱۹	۰/۰۲۹	۰/۱۱۳	۳/۵۲۱	۰/۰۰۱		
کنجکاوی	۰/۰۵۹	۰/۰۳۸	۰/۲۸۲	۷/۶۳۹	۰/۰۰۱		

در (جدول ۱۱) با توجه به معناداری، رابطه معناداری بین عامل کالبدی استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح طبیعی با هر یک از عوامل شناختی ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه وجود دارد.

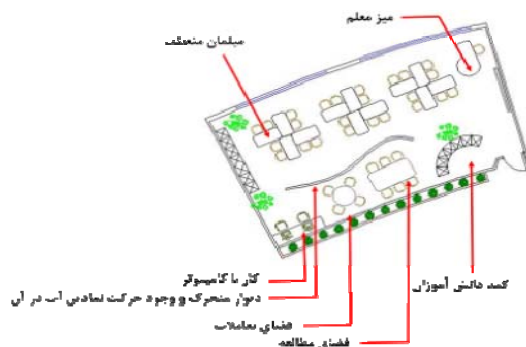
جدول ۱۱. تحلیل واریانس رگرسیون (ANOVA)

مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	درجه آزادی	توزیع فیش (F)	سطح معناداری
۲۵۸/۱۴۲	۵۶۴/۳۵	۴		
۶۴/۳۵	۲۷۵/۰	۳۲۲	۳۱۳/۳۲۱	۰/۰۰۱
۸۹۸/۱۷۷		۳۲۶		

کل

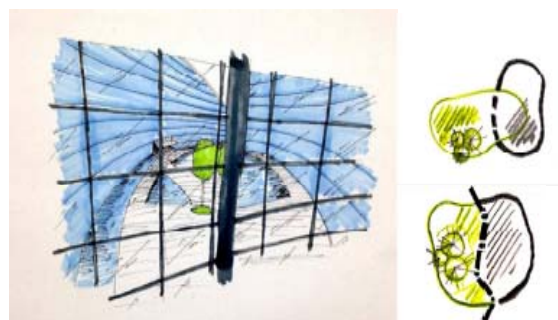
براساس تحلیل های انجام شده در مقاله حاضر، اصول طراحی فضاهای آموزشی دانش آموزان دختر دبیرستانی که منجر به افزایش ابتکار، تخیل، کنجکاوی و انگیزه در آنان می شود و مطابق ادبیات موضوع در ارتقاء خلاقیت نیز مؤثر است، بر اساس چند اصل به صورت زیر تبیین می شود:

اصل ۱: «استفاده از مبلمان های جابجا شونده و ایجاد کلاس های منعطف» برای رسیدن به این اصل می توان از چرخ در پایه میزها و صندلی ها استفاده نمود و آن ها را به صورت ترکیبی طراحی کرد که به راحتی توسط دانش آموزان در شرایط مختلف قابل چیدمان باشد. در شکل زیر نمونه ای از کلاس منعطف را می توان مشاهده نمود (شکل دو).



شکل ۲. نمونه از کلاس منعطف با مبلمان های جابجا شونده (مأخذ: نگارنده)

اصل ۲: « تلفیق فضای باز و بسته در قالب تلفیق فضاهای سبز با فضای کالبدی مدارس». برای تحقق این اصل می توان از بازشوهایی که در مجاورت فضاهای سبز قرار دارند استفاده نمود هم چنین استفاده از شیشه با رعایت ایمنی می تواند به تلفیق فضای داخل و خارج کمک بسیاری نماید (شکل سه).



شکل ۳. استفاده از دیوارهای متحرک و دیوارهای شیشه‌ای جهت تلفیق فضاهای باز و بسته (مأخذ: نگارنده)

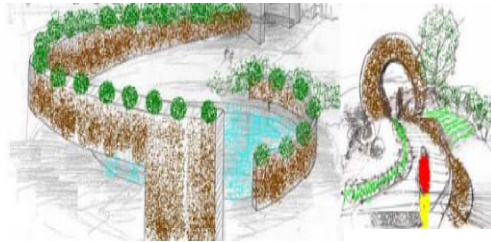
اصل ۳: «استفاده معمارانه از آب، استفاده از صدای آب و پرندگان». برای تحقق این اصل می‌توان با رعایت ایمنی شرایط بازی با آب را برای دانش آموزان ایجاد نمود. همچنین می‌توان در فضاهای سبز از صدای پرندگان و یا صدای آب جهت آرامش استفاده کرد (شکل چهار).



شکل ۴. استفاده از آب نما در کنار فضاهای نشستن دانش آموزان (مأخذ: نگارنده)

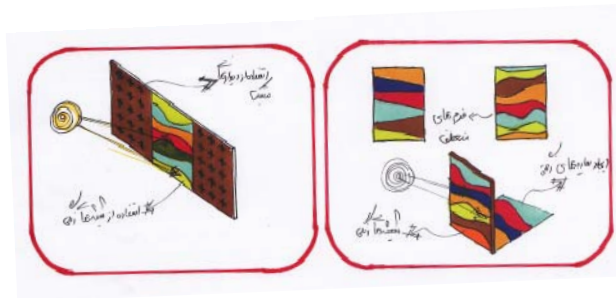
اصل ۴: «استفاده از فرم‌های دیوارها و کف سازی منعطف». جهت تحقق این اصل

می توان در کف سازی از شکل های منحنی استفاده نمود و یا متناسب با چرخش دانش آموزان در مسیرها از دیوارهایی که به صورت منحنی هستند استفاده کرد.



شکل ۵. استفاده از فرم ها و دیوارهای منحنی (مأخذ: نگارنده)

اصل ۵: «استفاده از شیشه های رنگی جهت تغییر پذیری نور و رنگ و استفاده معمارانه از نور طبیعی و مصنوعی». برای تحقق این اصل می توان در جهت تابش نور خورشید از شیشه های رنگی استفاده نمود تا با ایجاد سایه های رنگی تحرک دانش آموزان افزایش یابد همچنین استفاده از دیوارهای مشبک با شکل های متفاوت در این راستا می تواند مؤثر باشد (شکل شش).



شکل ۶. استفاده از شیشه های رنگی و دیوارهای مشبک در کنار دیوارهای شیشه ای رنگی جهت تغییر پذیری نور و رنگ (مأخذ: نگارنده)

نتیجه گیری

نتایج حاصل از پژوهش حاضر، تائیدی بر پژوهش‌های صورت گرفته گذشته جهت طراحی و مناسب سازی فضا برای رشد و خلاقیت است. با توجه به یافته های تحقیق می توان نتیجه گرفت که محیط در ایجاد زمینه های خلاقیت به عنوان یک عامل بسیار مهم تلقی می شود که باید مورد توجه طراحان مدارس و فضاهای آموزشی قرار گیرد و تمامی عوامل کالبدی و عملکردی در فضای معماری می توانند تسهیل کننده یا بازدارنده خلاقیت به شمار آیند. طبق نتایج حاصل از تحلیل و آزمون فرضیه ها، هر یک از عوامل کالبدی و عملکردی مبلمان های تغییر پذیر، انعطاف پذیری فرم ها، فضای نیمه باز، تغییر پذیری نور طبیعی و رنگ و استفاده معمارانه از فضای سبز و آب و مصالح طبیعی در مدرسه و فضای آموزشی در ایجاد زمینه های مؤثر در خلاقیت چون انگیزه، ابتکار، تخیل و کنجکاوی مؤثر بوده و رابطه معناداری با هر یک ایجاد می کنند، اما عامل تغییر پذیری نور طبیعی و رنگ با ضریب رگرسیون ۰/۸۴ بیشترین سهم تبیین را در افزایش انگیزه - که از عوامل مؤثر در ایجاد خلاقیت است - را دارا است. بنابراین برای تحقق هر یک از فرضیه های تأیید شده در تحقیق می توان اصول و راهکارهایی را در طراحی معمارانه فضاهای آموزشی در جهت افزایش خلاقیت ارائه داد مانند استفاده از آب نما و حرکت نمادین آب در مدرسه، استفاده از شیشه های رنگی جهت تغییر پذیری نور و رنگ، استفاده از فرم های نرم و فاقد گوشه های تیز در ساختمان فضاهای آموزشی، ایجاد کف سازی های منحنی، ایجاد فضاهای باز بیشتر در مجاورت فضاهای بسته و جهت تلفیق فضای داخل و خارج از دیوارهای باز و بسته شونده استفاده شود.

سپاسگزاری: این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد موسسه آموزش عالی دیلمان با عنوان "طراحی دبیرستان دخترانه خلاقیت محور (نمونه موردی شهر لاهیجان)" است. پژوهشگران بدینوسیله از زحمات کسانی که در اجرای این پژوهش ما را یاری رسانده اند، قدردانی می نمایند.

منابع

- باقری، حمیدرضا؛ عظمتی، حمیدرضا. (۱۳۹۰). بهبود خلاقیت کودکان در محیط مدرسه (فضای معماری به عنوان برنامه آموزشی)، *مجله مطالعات برنامه درسی*. ۶ (۲۲)، ۱۶۳-۱۸۴.
- بیسادی، مونا؛ مظفر، فرهنگ؛ حسینی، سیدباقر. (۱۳۹۳). ویژگی های فضایی موثر بر خلاقیت محققان در مرکز مطالعات معماری و شهرسازی، *مجله فناوری های یادگیری*، ۷، ۲۳۹-۲۴۹.
- حسینی، افضل السادات. (۱۳۸۴). ماهیت خلاقیت و شیوه های پرورش آن. مشهد: آستان قدس رضوی.
- شاطریان، رضا. (۱۳۸۷). طراحی و معماری فضاهای آموزشی. تهران: انتشارات سیمای دانش.
- شفائی، مینو. (۱۳۸۸). طراحی فضاهای آموزشی برای کودکان ۳ تا ۶ سال با توجه به افزایش خلاقیت آن ها در ایران، *پایان نامه برای مدرک دکترا در مهندسی معماری، دانشگاه علم و صنعت*.
- طبایان، سیده مرضیه؛ حبیب، فرح؛ عابدی، احمد. (۱۳۹۰). دیدگاه دانش آموزان دبیرستان های مطلوب و نامطلوب نسبت به رنگ فضای آموزشی و راه های بهبود کیفیت فضای تحصیلی. *نوآوری های آموزشی*، ۱۰ (۳۸)، ۹۳-۱۰۶.
- عنایتی، الهه؛ عابدی، احمد. (۱۳۹۵). فراتحلیل اثربخشی مداخلات آموزشی بر خلاقیت دانش آموزان، *فصلنامه علمی، پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۶ (۱)، ۱-۱۸.
- غفوری آثار، مریم؛ میرهاشمی، مالک؛ گنجی، حمزه. (۱۳۹۵). سهم هوش هیجانی، ویژگی های شخصیتی و عوامل جمعیتی با میانجیگری انگیزش پیشرفت در تبیین خلاقیت دانش آموزان دوره متوسطه، *فصلنامه علمی، پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۶ (۱)، ۹۱-۱۰۸.

کریمی آذری، امیر رضا. (۱۳۹۴). اصول طراحی موثر برای افزایش خلاقیت کودکان در منطقه مسکونی، پایان نامه برای مدرک دکترا در مهندسی معماری. دانشگاه علم و صنعت.

لطف عطا، آیناز. (۱۳۸۷). تاثیر عوامل محیطی بر یادگیری و رفتار در محیط های آموزشی (ابتدایی) در شهر، مدیریت شهری، ۶ (۲۱)، ۷۳-۹۰.

مظفر، فرهنگ؛ حسینی، سیدباقر؛ باقری، محمد؛ عظمتی، حمیدرضا. (۱۳۸۶). نقش فضاهای باز محله در رشد و خلاقیت کودکان، باغ نظر، ۴ (۸)، ۵۹-۷۲.

نقره کار، عبدالحمید؛ مظفر، فرهنگ؛ صالح، بهرام؛ شفایی، مینو. (۱۳۸۸). پیمایش در تبیین اصول طراحی فضاهای آموزشی کودکان، معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۲ (۲)، ۶۷-۷۴.

نوید ادهم، مهدی. (۱۳۷۹). پیام مدرسه، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، انتشارات: مدرسه، تهران.

- Amabile T.M. (1983). Social psychology of creativity: A componential conceptualization, *In Journal of Personality and Social Psychology*, 45. 357-376.
- Amabile T.M., (2001). Beyond Talent, John Irving and the Passionate Craft of Creativity, *American Psychologist*, 56-4. 214-226.
- Dubos R, Man-made environments, *The journal of School Health*, 41, 1971, 339-343.
- Faizi, F.M. KarimiAzari, K.A & NorouzianMaleki, N.S (2012). Design Principles of Residential Spaces to Promote Children's Creativity, *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 35. 468 – 474.
- Grout, L; Wang. (2005). *Research method in architecture*, Aeenifar A, Tehran university publications.
- Lang J., (2002). *The creation of architectural theory*, Aeenifar A, Tehran university publications.
- McCoy J.M. Evans G.W. (2002). The potential role of the physical environment in fostering creativity, *Creativity Research Journal*, 14. 409-426.
- Torrance, E. (1989). *The Nature of Creativity as Manifest in, this Testing in, Stanberry, Robert J.; the Nature of Creativity Contemporary Psychological Perspectives*, Cambridge university press.