



تأثیر طراحی محیط مدارس با رویکرد معماری طبیعت محور بر یادگیری دانش آموزان در شهر ایزه

عزت الله صادقی^۱، یاور صادقی^۲، هاجر خدیوی^{۳*}

^۱ معلم اداره آموزش و پرورش شهر ایزه، ایزه، ایران

^۲ معلم اداره آموزش و پرورش شهر دهدز، دهدز، ایران

^۳ معلم اداره آموزش و پرورش شهر ایزه، ایزه، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: hajarkhadivi1402@gmail.com

واژگان کلیدی: چکیده

محیط مدارس، یادگیری، درک اینکه چگونه یک محیط یادگیری مؤثر عمل می کند، برای طراحی یک محیط معمارانه بسیار دانش آموزان، معماری ضروری است. مدارس نمونه بارزی از محیط های یادگیری محسوب می شوند که طراحی و نوع بیوفیلیک، شهر ایزه معماری آن ها می توان در یادگیری دانش آموزان مؤثر باشد. در این راستا معماری مبتنی بر طبیعت

یعنی معماری بیوفیلیک می تواند یک الگوی مناسب جهت بررسی باشد. هدف این تحقیق بررسی تأثیر شاخص های معماری بیوفیلیک در یادگیری دانش آموزان به صورت مطالعه موردی در مدارس شهر ایزه است. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر مطالعات میدانی با استفاده از ابزار پرسش نامه است. روایی پرسش نامه از طریق نخبگان انجام و پایایی نیز با آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۷۰ تأیید شد. جامعه آماری تحقیق را دانش آموزان مقطع متوسطه دوم شهر ایزه تشکیل داده است که به صورت تصادفی انتخاب شدند. با توجه به حجم زیاد جامعه آماری، حجم نمونه برابر با ۲۰۰ نفر تعیین شد که در نهایت ۱۹۴ پرسش نامه تکمیل شد. پرسشگری تحلیل ها در نرم افزار SPSS و با آزمون آماری مناسب انجام شد. نتیجه آزمون نشان داد که معماری بیوفیلیک در محیط مدارس از دیدگاه دانش آموزان، تاثیرگذاری قابل توجه ای می تواند در یادگیری داشته باشند. نتیجه تأیید نمود که

تاریخ دریافت:

۲۱ خرداد ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش:

۴ مهر ۱۴۰۲

وجود فضای سبز در مدرسه با میانگین ۴/۶۸۵، دسترسی مدرسه به نور طبیعی خورشید با میانگین ۴/۶۳۹ و الهام از طبیعت در طراحی پنجره ها، درها و... با میانگین ۴/۵۷۲ به عنوان مهمترین شاخص های تاثیرگذار معماری بیوفیلیک در یادگیری دانش آموزان شناخته شده است.



مقدمه

با عنایت به اینکه طبیعت سرچشمه احساسات، شور، شغف، رایحه، فضا، و زیبایی است و با توجه به اینکه انسان نیز فطرتاً طبیعت‌گرا و طبیعت‌خواه است پس می‌بایست همواره دست ساخته‌های بشری در هماهنگی و همخوانی با طبیعت باشد (ناصری، ۱۳۸۹، ۱) و معماری نمونه بارز جهت خلق و نمایش چنین فرم و محتوایی است (والس و کورارد، ۲۰۱۷). طبیعت به عنوان حلقه گمشده معماری در عصر معاصر محسوب می‌شود (خوشترینت و شیروانی، ۲۰۱۶) و عدم توجه به شاخص‌های زیست محیطی، فضای بناها را به سمت مدرنیته پیش برده است. ضعف در توجه به شاخص‌های زیست محیطی در معماری عصر معاصر از جنبه نورگیری، پوشش گیاهی، تهویه هوا، اقلیم، مصالح طبیعی، محیط حرارتی و انرژی و... سبب شده است که معماری عصر حاضر چندان با شرایط روحی و روانی انسانی مطابقت نداشته باشد (سامس و همکاران، ۲۰۲۲). در حقیقت ابعاد روحی و روانی در معماری رنگ باخته است (اماکی، ۲۰۲۲، ۸۸) و فرم و محتوایی که از معماری‌های عصر معاصر منعکس می‌شود، هیچگونه سازگاری با شرایط روحی و روانی ندارد. از آنجا که زیست امروزه، گسست زیادی را با طبیعت و نظام‌های طبیعی دارد، ابعاد و ویژگی‌های معماری می‌تواند در این زمینه تاثیرگذار باشد. ابعاد زیست محیطی، فرهنگی و روحی-روانی معماری با توجه به ویژگی‌های گوناگون از نظر فرم و محتوا می‌تواند در راستای پیوند زیست و طبیعت مؤثر باشد و بسیاری از مسائل زیست محیطی عصر حاضر را در در معماری منعکس نماید (اکسیو و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین معماری می‌تواند یک عرصه بی بدیل در ایجاد ارتباط بین انسان و طبیعت باشد که در محیط‌های مختلف می‌تواند اتفاق بیفتد. (بیطرف و همکاران، ۱۳۹۷، ۲۰۵).

به نظر می‌رسد که طبیعت به عنوان یکی از مهمترین ابعاد قابل اتکاء در معماری عصر معاصر بایستی مورد تاکید باشد (پرادونو، ۲۰۱۹، ۱۳۲) تا بتوان حیات و روح زندگی را در معماری بناها مشاهده نمود و به خلق فضاهای باورپذیر کمک نمود. با تغییرات متفاوتی که در سبک معماری‌های گذشته از سنتی تا مدرن اتفاق افتاده است، به مرور زمان، روح و حیات در معماری بناها کمتر شده و این موضوع بر روح و روان انسان نیز تاثیرگذار بوده است (یانگ و همکاران، ۲۰۱۹). چنانچه معماری امروز بر خلاف بهره‌گیری از دستاوردهای تکنولوژی جدید در بیشتر موارد فاقد تعامل مناسب با محیط و طبیعت است. این ناهماهنگی با طبیعت مسائلی همچون آلودگی محیط زیست، کاهش منابع طبیعی و تغییرات اقلیمی را تشدید نموده و سرعت می‌بخشد. (میرسعیدی، ۱۳۹۰). بر همین اساس و با توجه به تضادهای مختلفی که بین معماری و روح انسان شکل گرفته است، سبک‌های معماری بیشتر مورد می‌تواند مورد تاکید باشد که به روح و آرامش انسانی نزدیکتر باشد و شاخص‌های طبیعت محور را در خود جای داده باشد.

برنامه ریزی و رویکرد معماری بیوفیلیک ابتکاری نوین و خلاقانه است که در سال‌های اخیر توسط کشورهای آمریکایی و اروپایی مورد توجه قرار گرفته است (شکرایی و نورایی، ۱۴۰۱). از دیدگاه بیتلی در رویکرد بیوفیلیک، برای نخستین بار طبیعت به عنوان محور و اصل اساسی در طراحی و برنامه ریزی مورد تاکید قرار گرفته است. در این رویکرد نیاز اساسی برای ارتباط روزانه انسان با طبیعت و همچنین بسیاری از ارزش‌های زیست محیطی و اقتصادی تأمین شده توسط طبیعت و سیستم‌های طبیعی را به رسمیت می‌شناسد (بیتلی، ۲۰۱۱، ۳۴). در رویکرد معماری بیوفیلیک، تنوع زیستی و سرشار از عناصر و شاخص‌های طبیعی مختلف مشاهده می‌شود. در حقیقت رویکرد شهرسازی و معماری بیوفیلیک ادغام طبیعت با ساختارهای موجود، ارتباط طبیعت و شهروندان و جابجایی آنها با استفاده از گزینه‌های حمل و نقل سبز، پیاده روی، دوچرخه سواری به سبب حیات اجتماعی ارتقاء یافته شده و بر اقتصاد محلی و مبتنی بر طبیعت تاکید می‌نماید.

رویکرد معماری بیوفیلیک در نهایت به دنبال ایجاد یک حس آرامش و احساس امنیت پایدار است (شکرایی و نورایی، ۱۴۰۱). بنابراین هدف اصلی از رویکرد بیوفیلیک، اصلاح و بهبود عدم اتصال به طبیعت، ایجاد تجربه‌ای از جهان طبیعی به صورت بخشی یکپارچه از زندگی متداول است (کلرت، ۲۰۱۶، ۲). برای طراحی و معماری بیوفیلیک از دیدگاه صاحب‌نظران شش رویکرد تعریف شده



است که عبارت‌اند از عارضه‌های محیطی، فرم‌ها و شکل‌های طبیعی، الگوها و فرآیندهای طبیعی، نور و فضا، روابط مبتنی بر مکان و روابط استنتاجی بشر بر طبیعت (لیتک، ۲۰۱۶، ۱۸). بر همین اساس رویکرد معماری بیوفیلیک دو جنبه فرم و محتوا را شامل شده و سعی می‌نماید ارتباط مناسبی بین این دو به وجود آورد. از مهمترین ویژگی‌های این رویکرد می‌توان به جذابیت، برهان، بیزاری، مهربانی، بهره‌برداری، سلطه، روحانیت و نمادی اشاره نمود. هر کدام از عناصر رویکرد بیوفیلیک نه تنها می‌توانند عناصر یک بنا را دگرگون نمایند، بلکه می‌توانند عناصر زیادی از محیط‌های انسانی را دچار تحول نمایند و حس آرامش را در معماری بناها جاری نمایند (کلرت و هیرواگن، ۲۰۰۸).

بنابراین در طراحی محیط‌ها و فضاهای زندگی بایستی طبیعت و محیط زیست مینا قرار گیرد. اصول طراحی بایستی مبتنی بر شاخص‌های مختلفی باشد که بتواند تمامی عناصر زمانی و مکانی را در خود جای دهد. در رویکرد معماری بیوفیلیک، اصول طراحی بسیار مهم است (کی هان، ۲۰۱۸، ۸۴)؛ چرا که انسان همیشه خود را در یک محیط می‌بیند و همیشه از محیطی به محیط دیگر در حال جابجایی است ولی محیط اصلی که روح و ذات انسان از آن سرچشمه گرفته طبیعت است و از آنجایی که هدف اصلی رویکرد بیوفیلیک پیوند دوباره انسان به طبیعت است، نقش طبیعت در طراحی این نوع معماری بسیار مهم است. تاثیرگذاری رویکرد بیوفیلیک می‌تواند برای برخی اقدار، بسیار زیاد و تعیین کننده باشد که قشر دانش آموز از مهم‌ترین آن‌ها است. محیط‌های یادگیری دانش آموزان مبتنی بر رویکرد بیوفیلیک می‌تواند راه گشای آینده بهتری برای آنها قلمداد شود.

دانش آموزان حساس‌ترین و تأثیرپذیرترین گروه سنی جامعه را تشکیل می‌دهند و در حساس‌ترین و مهم‌ترین سال‌های زندگی، یعنی زمانی که پایه‌های رشد شخصیت ذهنی-جسمی و اجتماعی آن‌ها شکل می‌گیرد، تا زمانی که وارد جامعه می‌شوند نیازمند این هستند تا زندگی اجتماعی را در مقیاس خود تجربه کنند و این مستلزم فراهم بودن فضایی کودکانه و صمیمی است. فضایی به‌دوراز هیاهوی دنیای بزرگ‌تر؛ دنیایی که در آن کودک فرصت بیان افکار تازه و پرورش و رشد استعدادهایش را داشته باشد و زمینه یادگیری بهتر را برای او فراهم کند. یکی از عوامل مؤثر تربیتی در آموزش و پرورش نوین، معماری محیط‌های یادگیری است (فروود و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۱). محیط یادگیری همانند عوامل دیگر از قبیل خانواده، معلم، روش تدریس و غیره بر یادگیری کودکان تأثیرگذار است و به‌عنوان عامل زنده و پویا در کیفیت آموزشی و تربیتی دانش آموزان محسوب می‌شود (صمدپور و طاهباز، ۱۴۰۰: ۱۸۴).

در برخی تحقیقات از محیط کالبدی به‌عنوان "موضوع پنهان" در برنامه آموزشی یاد می‌شود. این موضوع از آن جهت "پنهان" است که الزاماً واجد اثرات عینی و ملموس نیست (عظمتی و همکاران، ۱۳۹۱). محیط فیزیکی می‌تواند یکی از شاخص‌های یادگیری باشد اما می‌تواند در این راستا بسیار تأثیرگذار باشد و کیفیت آموزش و یادگیری را ارتقاء دهد. در زمینه محیط یادگیری، نوع معماری و عناصر بکار رفته نقش مهمی بازی می‌نمایند (مردمی و دلشاد، ۲۰۱۰) که به نظر می‌رسد با توجه به مسائل امروز دنیا از نظر زیست محیطی، توجه و تأکید بر عناصر طبیعت محور در محیط‌های یادگیری یا مدارس بسیار مهم هستند؛ چرا که محیط یادگیری زیبا و مبتنی بر عناصر طبیعت محور، علاوه بر اینکه یادگیری را آسان‌تر می‌نماید، می‌تواند در راستای ارتقاء فرهنگی دانش آموزان و همچنین فرهنگ سازی برای حفظ محیط زیست نیز مؤثر باشد.

واتچمن و همکاران (۲۰۲۱) نتیجه گرفتند که مدارس مبتنی بر معماری بیوفیلیک علاوه بر اینکه باعث جذب دانش آموز شده است، توانسته بر فرآیند یادگیری و اهمیت دانش آموزان به شرایط اقلیمی و مصرف انرژی نیز تأثیرگذار باشد. پیترو و پناه (۲۰۲۰) نتیجه گرفتند که استفاده از طراحی و اصول طبیعت محور در یادگیری تأثیرگذار است و در بلندمدت می‌تواند به رفع بسیاری از مسائل زیست محیطی با توجه به تغییر نسل‌ها کمک نماید. قاضیانی و همکاران (۲۰۲۱) در بررسی الگوی طراحی بیوفیلیک در مدارس نتیجه گرفتند که الگوی بیوفیلیک، از مهمترین الگوهای قابل تأکید در معماری مدارس محسوب می‌شود و جوامع درگیر از جمله دانش آموزان تمایل زیادی به آن نشان می‌دهند. جوی (۲۰۱۱) نشان داد که آموزش تحت تأثیر محیط یادگیری است و استفاده از طراحی



بیوفیلیک که آمیخته با ویژگی‌های طبیعت محور است در این زمینه تاثیرگذاری قابل توجه ای می‌تواند داشته باشد. صیاد و سیل سپور (۱۳۹۸) در تحقیق خود با عنوان حضور طبیعت در طراحی فضاهای آموزشی کودکان با تاکید بر معماری بیوفیلیک نشان دادند که طراحی بیوفیلیک به دلیل برقراری پیوند میان کودک و طبیعت به عنوان یک الگوی مهم شناخته شده و طراحی مبتنی بر طبیعت می‌تواند در بعد روانی و آموزشی کودکان مؤثر باشد. تحقیق خانه شناس و همکاران (۱۳۹۸) تأیید نمود که طراحی بیوفیلیک در ارتباط با بهبود رفاه و کیفیت محیط تاثیرگذار است و و راه حل‌های مبتنی بر طبیعت به صورت برنامه‌های راهبردی در جهت بهبود رفاه و نه صرفاً اعمال استراتژی موقت که شرایط فیزیکی یک ساختمان یا چشم انداز آن را تغییر می‌دهند ارائه شوند. ارغیانی و همکاران (۱۴۰۲) نتیجه گرفتند که تلفیق طبیعت و محیط بیشترین وزن و اهمیت را دارد. همچنین الگوبرداری از طبیعت و ویژگی‌های فضایی محیط نیز در رتبه‌های بعدی قرار دارند. نتیجه نشان می‌دهد که در طراحی هنرستانی با رویکرد کاهش استرس به‌وسیله معماری زیست گرا، نور به‌عنوان مهم‌ترین عامل و پس از آن به ترتیب گیاهان در داخل و خارج از محیط، مناظر طبیعی و اکوسیستم‌ها باید در طراحی مورد توجه قرار گیرند.

بنابراین به نظر می‌رسد با توجه به اهمیت معماری محیط‌های یادگیری از یکسو و همچنین اهمیت پرداخت به مسائل طبیعت محور در سنین پایین برای ترتیب نسل‌های آینده، رویکرد معماری بیوفیلیک می‌تواند یکی از گزینه‌های مناسب طراحی محیط‌های یادگیری باشد؛ چرا که این نوع رویکرد علاوه بر اینکه طبیعت و فرهنگ را در فرم و محتوای خود گنجانده است، می‌تواند با طراحی در محیط‌های یادگیری (مدارس)، ویژگی‌های زیبایی، نشاط، اهمیت به طبیعت، فرهنگ و به طور کلی مسائل زیست محیطی را نیز ارتقا دهد. بنابراین از اهمیت رویکرد معماری بیوفیلیک در محیط‌های یادگیری نمی‌توان چشم پوشی نمود. با توجه به آنچه که ذکر شد، در این پژوهش با نگاهی نو، موضوع تاثیر طراحی محیط‌های یادگیری متناسب با آموزش و مؤلفه‌های رویکرد بیوفیلیک تاکید شده است. این پژوهش علاوه بر اینکه از جنبه قشر مورد مطالعه یعنی دانش آموزان دارای اهمیت است، از لحاظ توجه به محیط زیست و طبیعت در فضاهای یادگیری آنها (مدارس) نیز مهم می‌باشد. لذا هدف این تحقیق بررسی دیدگاه دانش آموزان نسبت به طبیعت و تاثیر شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری آنها به صورت مطالعه موردی در مدارس شهر ایزده است.

مواد و روش‌ها

پژوهش از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی و ژرفانگر و مبتنی بر تحلیل داده‌های پیمایشی است. داده‌های پژوهش از طریق ابزار پرسش نامه گردآوری شده است. روش تحلیل داده‌ها نیز کمی و مبتنی بر آزمون‌های آماری است. جامعه آماری تحقیق را دانش آموزان مقطع متوسطه دوم شهر ایزده تشکیل داده است که به صورت تصادفی انتخاب شدند. جمعیت واقعی پژوهش مشخص نبوده است و با توجه به دسترسی محقق به جامعه آماری و محدودیت‌های موجود، ۲۰۰ نفر به عنوان حجم نمونه تعیین و مورد پرسشگری قرار گرفتند که در نهایت ۱۹۴ پرسش نامه تکمیل شد. روایی از طریق نخبگان و پایایی ابزار از طریق ضریب آلفای کرونباخ در سطح ۰/۷۸۱ در مجموع تأیید شد. در نهایت داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS یکپارچه و مورد بهره برداری قرار گرفتند. تحلیل داده‌ها با توجه به نرمال بودن داده‌ها با آزمون‌های آماری شامل آزمون تی اک نمونه اس و آنوا انجام شد.

جدول ۱. شاخص‌های پژوهش و ضریب آلفای کرونباخ

شاخص (قوانین)	تعداد	ضریب کرونباخ
شاخص‌های معماری بیوفیلیک	۱۹	۰/۷۸۱

سنجش معناداری نرمال بودن توزیع داده‌ها



برای اینکه مشخص شود توزیع نمونه نرمال بوده یا غیرنرمال، از آزمون کلموگراف اسمیرونوف استفاده شد. با توجه به نتایج به دست آمده برای معیار تصمیم که بیشتر از مقدار ملاک (۰/۰۵) است، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع داده‌ها نرمال است؛ چرا که همه اعداد به دست آمده در جدول بیشتر از ۰/۰۵ و برابر با ۰/۱۰۱ می‌باشد و این نشان دهنده توزیع نرمال شاخص‌های است. لذا از آزمون‌های پارامتریک از جمله آزمون تی تک نمونه‌ای و آنووا برای سنجش شاخص‌ها استفاده شده است.

جدول ۲. سنجش معناداری نرمال بودن توزیع داده‌ها

شاخص	تعداد	آمار کلموگراف-اسمیرونوف	معیار تصمیم (معناداری)
شاخص‌های معماری بیوفیلیک	۱۹	۲/۵۴۳	۰/۱۰۱

یافته‌های تحقیق

در این پژوهش دانش آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوم مورد مطالعه قرار گرفته است. بررسی متغیر جنس نشان می‌دهد که ۶۴/۹ درصد را دانش آموزان پسر و ۳۵/۱ درصد را دانش آموزان دختر تشکیل داده‌اند. همچنین از لحاظ متغیر پایه تحصیلی، ۲۴/۲ درصد دانش آموزان در پایه اول، ۲۹/۹ درصد در پایه دوم و ۴۵/۹ درصد در پایه سوم مشغول به تحصیل بوده‌اند. لذا بیشترین توزیع فراوانی در پایه سوم بوده است. علاوه بر این از نظر متغیر سن نیز، ۲۲/۷ درصد دانش آموزان در سن ۱۵ سالگی، ۲۸/۹ درصد در سن ۱۶ سالگی، ۳۳/۰ درصد در سن ۱۷ سالگی و ۱۵/۵ درصد در سن ۱۸ سال قرار داشته‌اند. بررسی متغیرهای جنس، سن و پایه تحصیلی نشانگر آن است که توزیع فراوانی در میان نمونه آماری مطلوب بوده است و این موضوع در تعمی پذیری نتایج مؤثر است.

جدول ۳. ویژگی‌های نمونه آماری پژوهش

متغیر	گزینه	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
جنس	پسر	۱۲۶	۶۴/۹	***
	دختر	۶۸	۳۵/۱	***
پایه تحصیلی (مقطعه متوسطه دوم)	پایه اول	۴۷	۲۴/۲	***
	پایه دوم	۵۸	۲۹/۹	***
	پایه سوم	۸۹	۴۵/۹	***
سن	۱۵ سال	۴۴	۲۲/۷	۲۲/۷
	۱۶ سال	۵۶	۲۸/۹	۵۱/۵
	۱۷ سال	۶۴	۳۳	۸۴/۵
	۱۸ سال	۳۰	۱۵/۵	۱۰۰

همانگونه که بیان شد، معماری محیط می‌تواند در یادگیری تاثیرگذار باشد، اما برخی الگوهای معماری بسیار متفاوت تر می‌توانند باشند. تأثیر طراحی محیط مدارس بر اساس شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری دیدگاه دانش‌آموزان از طریق ۱۹ شاخص و با آزمون تی تک نمونه‌ای انجام شد. بررسی نتیجه آزمون نشان می‌دهد که از دیدگاه دانش‌آموزان همه شاخص‌ها در سطح کمتر از ۰/۰۵ و برابر با ۰/۰۰۰ معنادار بوده‌اند. بررسی جهت معناداری با استفاده از میانگین نشانگر آن است که وجود فضای سبز در مدرسه با میانگین ۴/۶۸۵ به عنوان مهمترین شاخص تاثیرگذار معماری بیوفیلیک در یادگیری دانش‌آموزان شناخته شده است. همچنین دسترسی مدرسه به نور طبیعی خورشید با میانگین ۴/۶۳۹ و الهام از طبیعت در طراحی پنجره‌ها، درها و... با میانگین ۴/۵۷۲ در رتبه‌های بعدی اهمیت قرار گرفته‌اند. از دیگر شاخص‌های تاثیرگذار و مهم معماری بیوفیلیک در یادگیری دانش‌آموزان می‌توان به



استفاده از گیاهان در فضای اتاق‌های مدرسه ر با میانگین ۴/۵۱۵، ستفاده از مصالح طبیعی مانند سنگ و چوب با میانگین ۴/۴۰۴، زیبایی و تنوع بصری با استفاده از طبیعت با میانگین ۴/۴۸۴، استفاده از مصالح سازگار با اقلیم شهر در ساخت مدرسه با میانگین ۴/۴۴۳، استفاده از نقش گنبدی در سقف فضاهای داخلی مدرسه با میانگین ۴/۲۲۶ و استفاده از طبیعت در تزئینات داخلی بنا با میانگین ۴/۴۲۷ اشاره نمود. کمترین میانگین نیز مربوط بهاستفاده از رنگ‌های طبیعت با میانگین ۴/۰۵۶ و سپس آرامش روحی و روانی بنای مدرسه با میانگین ۴/۱۵۹ بوده است.

در مجموع شاخص‌های معماری بیوفیلیک تاثیرگذار در یادگیری دیدگاه دانش آموزان که بالغ بر ۱۹ شاخص بوده است، از دیدگاه دانش آموزان دارای اهمیت قابل توجه ای هستند. سطح معناداری کل آزمون که کمتر از ۰/۰۵ بوده و میانگین آن که برابر با ۴/۳۸۰ محاسبه شده است نیز چنین مطلبی را تأیید می‌نماید؛ چرا که میانگین گزارش شده بیشتر از متوسط ملاک آزمون (۳) بوده و این مطلب نشان می‌دهد که از دیدگاه دانش آموزان، شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری دیدگاه دانش آموزان تاثیرگذار می‌باشد و از نظر آنها در صورتی که مدارس چنین شاخص‌های را داشته باشند می‌تواند جنبه‌های مختلف روحی، روانی، یادگیری و آموزشی آنها را متأثر سازد.

جدول ۴. سنجش تأثیر طراحی محیط مدارس بر اساس شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری دیدگاه دانش آموزان (آزمون تی تک نمونه‌ای)

تاثیرگذاری شاخص	فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد		میانگین	سطح معنی‌داری	T	شاخص
	حد پایین	حد بالا				
زیاد	۱/۵۷	۱/۳۲	۴/۴۵۳	۰/۰۰۰	۲۲/۹	وجود گیاهان در فضای عمومی مدرسه (حیاط)
خیلی زیاد	۱/۷۰	۱/۵۶	۴/۶۳۹	۰/۰۰۰	۴۶/۳	دسترسی مدرسه به نور طبیعی خورشید
خیلی زیاد	۱/۶۵	۱/۴۸	۴/۵۷۲	۰/۰۰۰	۳۵/۹	الهام از طبیعت در طراحی پنجره‌ها، درها و...
زیاد	۱/۵۲	۱/۳۳	۴/۴۲۷	۰/۰۰۰	۲۹/۲	استفاده از طبیعت در تزئینات داخلی بنا
زیاد	۱/۳۷	۱/۰۸	۴/۲۲۶	۰/۰۰۰	۱۶/۷	استفاده از نقش گنبدی در سقف فضاهای داخلی مدرسه
زیاد	۱/۵۶	۱/۳۲	۴/۴۴۳	۰/۰۰۰	۲۴/۱	استفاده از حوض آب در مدرسه
خیلی زیاد	۱/۷۵	۱/۶۱	۴/۶۸۵	۰/۰۰۰	۴۹/۲	وجود فضای سبز در مدرسه
زیاد	۱/۴۱	۱/۱۴	۴/۲۸۳	۰/۰۰۰	۱۸/۸	سایه اندازی بر سقف، دیوارها و فضای حیاط مدرسه
زیاد	۱/۵۶	۱/۳۲	۴/۴۴۳	۰/۰۰۰	۲۳/۱	استفاده از مصالح سازگار با اقلیم شهر در ساخت مدرسه
زیاد	۱/۵۸	۱/۳۸	۴/۴۸۴	۰/۰۰۰	۳۰/۲	زیبایی و تنوع بصری با استفاده از طبیعت
زیاد	۱/۳۴	۰/۹۷۴	۴/۱۵۹	۰/۰۰۰	۱۲/۳	آرامش روحی و روانی بنای مدرسه
زیاد	۱/۴۰	۱/۰۴	۴/۲۲۶	۰/۰۰۰	۱۳/۴	تهویه مناسب دما در فضای داخلی مدرسه
زیاد	۱/۴۸	۱/۲۹	۴/۳۹۱	۰/۰۰۰	۲۸/۰۴	وجود میلمان با تزئینات طبیعت در مدرسه
زیاد	۱/۳۶	۱/۰۱	۴/۱۸۵	۰/۰۰۰	۱۳/۳	توجه به فرهنگ و تاریخ محلی در طراحی مدرسه
زیاد	۱/۵۳	۱/۲۳	۴/۳۸۶	۰/۰۰۰	۱۸/۳	چشم انداز بیرونی مدرسه
زیاد	۱/۴۲	۱/۰۷	۴/۲۴۷	۰/۰۰۰	۱۳/۸	کاربری پیرامون مدرسه
زیاد	۱/۲۰	۰/۹۰۸	۴/۰۵۶	۰/۰۰۰	۱۴/۰۹	استفاده از رنگ‌های طبیعت
زیاد	۱/۵۴	۱/۲۵	۴/۴۰۲	۰/۰۰۰	۱۸/۹	استفاده از مصالح طبیعی مانند سنگ و چوب
خیلی زیاد	۱/۶۵	۱/۳۷	۴/۵۱۵	۰/۰۰۰	۲۱/۳	استفاده از گیاهان در فضای اتاق‌های مدرسه



مجموع شاخص‌های بیوفیلیک ۶۵/۳ ۰/۰۰۰ ۴/۳۸۰ ۱/۳۳ ۱/۴۲ زیاد

جهت بررسی این سؤال که آیا تفاوت معناداری میان دیدگاه دانش آموزان نسبت به تأثیر طراحی محیط مدارس بر اساس شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری وجود دارد یا خیر؟ از تحلیل واریانس یکطرفه (آزمون F) استفاده شده است (جدول ۵). نتایج نشان داده است که تمامی شاخص‌های معماری بیوفیلیک از دیدگاه دانش آموزان در سه پایه تحصیلی (اول، دوم و سوم) در سطح کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده‌اند. بنابراین تفاوت معناداری میان دیدگاه دانش آموزان نسبت به تأثیر طراحی محیط مدارس بر اساس شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری وجود دارد.

جدول ۵. بررسی تفاوت دیدگاه دانش آموزان نسبت به تأثیر طراحی محیط مدارس بر اساس شاخص‌های معماری بیوفیلیک در

یادگیری

مؤلفه	واریانس	مجموع مربعات	Df	میانگین مربعات	F	Sig
شاخص‌های معماری بیوفیلیک	بین گروهی	۰/۶۶۹	۲	۰/۳۳۵		
	درون گروهی	۱۶/۰۴	۱۹۱	۰/۰۸۴	۳/۹۸۵	۰/۰۲۰
	مجموع	۱۶/۷۱	۱۹۳	***		

همانگونه که نتیجه تحلیل واریانس تأیید نمود میان دیدگاه دانش آموزان نسبت به تأثیر طراحی محیط مدارس بر اساس شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری، تفاوت معناداری وجود دارد. حال برای اینکه این عدم تفاوت و وضعیت هر پایه تحصیلی نیز بهتر تعیین شود از نتایج آزمون تعقیبی دانکن استفاده شده است. نتیجه آزمون دانکن (جدول ۶) نشان می‌دهد که میانگین هر سه گروه بیشتر از حد متوسط (۳) بوده و لذا از دیدگاه هر سه پایه تحصیلی، شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری تأثیرگذاری زیادی دارد. بررسی در میان نتایج نشانگر آن است که بیشترین تفاوت مربوط به پایه تحصیلی سوم با میانگین ۴/۴۴۳ بوده است. همچنین پایه دوم تحصیلی با میانگین ۴/۳۳۹ و سپس پایه اول با میانگین ۴/۳۱۲ در رتبه‌های بعدی شناخته شده‌اند. بنابراین دانش آموزان پایه تحصیلی سوم، به تأثیرگذاری شاخص‌های معماری بیوفیلیک در بحث یادگیری اعتقاد بیشتری دارند.

جدول ۶. طبقه‌بندی دیدگاه دانش آموزان نسبت به تأثیر طراحی محیط مدارس بر اساس شاخص‌های معماری بیوفیلیک در یادگیری

پلیه تحصیلی (مقطع متوسطه دوم)	حجم نمونه	معناداری طبقات در سطح آلفا ۰/۰۵	
		طبقه ۱	طبقه ۲
پایه اول	۴۷	۴/۳۱۲	
پایه دوم	۵۸	۴/۳۳۹	
پایه سوم	۸۹	۴/۴۴۳	

بحث و نتیجه‌گیری

دانش آموزان به یک فضای آموزشی مطلوب نیازمندند تا بتوان با ایجاد رضایت از فضای آموزش شی در دانش آموزان، راندمان یادگیری و رضایت تحصیلی آنها را افزایش داد. از مهمترین عوامل مؤثر بر رضایت دانش آموزان از محیط آموزش شی عوامل محیطی و عوامل روان شناختی محیط مدرسه محسوب می‌شوند که بخش زیادی از این عوامل ریشه در ویژگی‌های معماری بنا دارد. امروزه معماری مدارس در بسیاری از موارد با فضای مدرسه و علم فاصله دارد و این موضوع در بحث یادگیری و آموزش بی تأثیر نیست. بنابراین با توجه به اهمیت معماری و رابطه آن با یادگیری، ضروری است که مدارس و معماری آنها با روحیه دانش آموزان سازگار باشد. معماری بیوفیلیک برگرفته از طبیعت است و این نوع معماری می‌تواند یکی از الگوهای مناسب برای محیط مدارس باشد. در



این نوع معماری، بایستی طبیعت و محیط زیست مبنا قرار گیرد. اصول طراحی بایستی مبتنی بر شاخص‌های مختلفی باشد که بتواند تمامی عناصر زمانی و مکانی را در خود جای دهد. در رویکرد معماری بیوفیلیک، اصول طراحی بسیار مهم است؛ چرا که انسان همیشه خود را در یک محیط می‌بیند و همیشه از محیطی به محیط دیگر در حال جابجایی است ولی محیط اصلی که روح و ذات انسان از آن سرچشمه گرفته طبیعت است و از آنجایی که هدف اصلی رویکرد بیوفیلیک پیوند دوباره انسان به طبیعت است، نقش طبیعت در طراحی این نوع معماری بسیار مهم است. تاثیرگذاری رویکرد بیوفیلیک می‌تواند برای برخی اقسام، بسیار زیاد و تعیین کننده باشد که قشر دانش آموز از مهم‌ترین آن‌ها است. محیط‌های یادگیری دانش آموزان مبتنی بر رویکرد بیوفیلیک می‌تواند راه گشای آینده بهتری برای آنها قلمداد شود.

نتیجه این تحقیق نشان داد که معماری بیوفیلیک و استفاده از شاخص‌های آن در محیط مدارس از دیدگاه دانش آموزان دارای اهمیت می‌باشد، بگونه ای که این نوع معماری با توجه به ساختاری که دارد در بحث یادگیری و ارتقای آن مؤثر است. تحلیل نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های مختلف معماری بیوفیلیک از جمله وجود فضای سبز در مدرسه، دسترسی مدرسه به نور طبیعی خورشید، الهام از طبیعت در طراحی پنجره‌ها، درها و...، استفاده از گیاهان در فضای اتاق‌های مدرسه، استفاده از مصالح طبیعی مانند سنگ و چوب، زیبایی و تنوع بصری با استفاده از طبیعت، استفاده از مصالح سازگار با اقلیم شهر در ساخت مدرسه، استفاده از نقش گنبدی در سقف فضاهای داخلی مدرسه و استفاده از طبیعت در تزئینات داخلی بنا از مهمترین شاخص‌هایی محسوب می‌شود که در معماری بیوفیلیک وجود دارد و این شاخص‌ها از دیدگاه دانش آموزان در صورتی که در محیط مدارس رعایت و اجرایی شود می‌تواند در بحث یادگیری تاثیرگذار باشد.

بنابراین نمی‌توان از تاثیرگذاری نوع معماری مدارس در یادگیری و ارتقاء دانش آموزان چشم پوشی نمود؛ چرا که نتیجه این تحقیق چنین موضوعی را تأیید می‌نماید و از تاثیرگذاری شاخص‌های معماری از جمله معماری بیوفیلیک در یادگیری دانش آموزان اشاره دارد. نتیجه این تحقیق توسط تحقیقات واتچمن و همکاران (۲۰۲۱)، پیترو و پناه (۲۰۲۰)، جوی (۲۰۱۱)، صیاد و سیل سپور (۱۳۹۸) و ارغیانی و همکاران (۱۴۰۲) پشتیبانی می‌شود؛ چرا که در تحقیقات ذکر شده نیز به نقش مهم طبیعت و بکارگیری آن به طرق مختلف در معماری مدارس اشاره شده و این نوع معماری مبتنی بر طبیعت را در بحث یادگیری و آموزش تاثیرگذار ارزیابی نموده‌اند.

در مجموع این تحقیق تأیید نمود که معماری بنا در بحث آموزش و یادگیری از دیدگاه جامعه ذینفع تاثیرگذار است و با توجه به چارچوب معماری بیوفیلیک، این نوع معماری می‌تواند جز بهترین الگوها بشمار رود؛ چرا که آمیخته با روح طبیعت بوده و جذابیت بصری و روانی بهتری را می‌تواند فراهم نماید. با توجه به نتایج اشاره شده پیشنهاد می‌شود که ۱- در بحث معماری مدارس، شاخص‌های معماری بیوفیلیک مورد تاکید قرار گیرد. ۲- با توجه به مسائل محیط زیستی و معضلات موجود در این زمینه، پیشنهاد می‌شود با احداث مدارس با معماری بیوفیلیک، دانش آموزان را نسبت به مسائل زیست محیطی آگاه‌تر و مسوول‌تر تربیت نمود. ۳- پیشنهاد می‌شود که در فضاهای مدرسه موجود حتی امکان، فضاهای داخلی و بیرونی مدارس با شاخص‌های طبیعت تزئین و طراحی شود. ۴- پیشنهاد می‌شود که طرح ساخت مدارس نمونه مبتنی بر طبیعت و معماری بیوفیلیک به صورت پایلوت اجرا و نتایج آن مورد ارزیابی قرار گیرد.

منابع

ارغیانی، مصطفی؛ صفار، محی الدین؛ مهوش، محمد. (۱۴۰۲). بررسی طراحی فضای آموزشی با رویکرد کاهش استرس با استفاده از طراحی بیوفیلیک (زیست گرا)، مجله فناوری آموزش، ۱۷(۲)، ۴۴۹-۴۶۸. <https://doi.org/10.22061/tej.2023.9338.2834>



- خانه شناس، فرین؛ حبیبی، پیمان؛ ذاکریان، ابوالفضل. (۱۳۹۸). تأثیر الگوهای طراحی بیوفیلیک بر سلامتی و رفاه کارکنان: مرور سیستماتیک، مجله ارگونومی، ۷(۴)، ۱-۱۱. بیطرف، احسان؛ حبیب، فرح؛ ذبیحی، حسین. (۱۳۹۷). بومی سازی اصول معماری اکولوژیک و بیوفیلیک در طراحی مجتمع‌های مسکونی ایران در راستای ارتقای کیفیت آنها، مجله مدیریت شهری، ۵۲(۳): ۲۰۵-۲۱۸. <http://dx.doi.org/10.30699/jergon.7.4.1>
- شکرانی، محمد؛ نورایی، همایون. (۱۴۰۱). تحلیل و سطح بندی مناطق پانزده گانه کلان شهر اصفهان بر مبنای رویکرد برنامه ریزی شهری بیوفیلیک با استفاده از روش سوارا، مجله پژوهش های جغرافیای انسانی، ۵۴(۳): ۱۱۰۷-۱۱۲۴. <https://doi.org/10.22059/jhgr.2021.320908.1008275>
- صمدپور شهرک، مهسا؛ طاهباز، منصوره. (۱۴۰۰). بررسی راهکارهای ارتقای فضای باز مدارس ابتدایی دخترانه از نگاه دانش آموزان (نمون ه ۰ موردی: شهر تبریز)، نشریه فناوری آموزش، ۱۲(۳)، ۱۸۳-۱۹۶. <https://doi.org/10.22061/jte.2018.2921.1740>
- صیاد، مهسا؛ سیل سپور، حوریه. (۱۳۹۸). حضور طبیعت در طراحی فضاهای آموزشی کودکان با تاکید بر معماری بیوفیلیک، سومین کنفرانس بین المللی هنر، معماری و کاربردها، تهران. <https://civilica.com/doc/968852>
- عظمتی، حمیدرضا؛ صباحی، سمانه؛ عظمتی، سعید. (۱۳۹۱). عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی دانش آموزان از فضاهای آموزشی، مجله نقش جهان، ۱۲(۱)، ۳۱-۴۲. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1391.2.1.1.1>
- میرسعیدی، لیلا. (۱۳۹۰). مفاهیم، تعاریف و مؤلفه های پایداری در معماری و ساختمان، دومین همایش معماری پایدار، همدان. <https://civilica.com/doc/144259>
- Beatley, T. (2011). *Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning*, Island Press, Washington, DC. <https://landscaper.ir/wp-content/uploads/2016/03/Biophilic-Cities.pdf>
- Emekci, S. (2022). Using Nature in Architecture: A perspective from Antoni Gaudi, *European Journal of Science and Technology*, 34(2), 87-91. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1073073>
- Ghaziani, R., Lemon, M., & Atmodiwirjo, P. (2021). Biophilic design patterns for primary schools. *Sustainability*, 13(21), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su132112207>
- Joye, Y. (2011). Biophilic design aesthetics in art and design education. *Journal of Aesthetic Education*, 45(2), 17-35. <https://doi.org/10.5406/jaesteduc.45.2.0017>
- Kayhan, K.S., (2018). Examination of biophilia phenomenon in the context of sustainable architecture. *Lect. Notes Civ. Eng.* 6, 80-101. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-63709-9_7
- Kellert, S. (2016). *Biophilic Urbanism: the Potential to Transform*. *Smart and Sustainable Built Environment*, 5(1): 1-7. <http://dx.doi.org/10.1108/SASBE-10-2015-0035>
- Kellert, S. R., & Heerwagen, J. H. (2008). Nature and Healing: The science, Theory, and promise of biophilic design. In R. Guenther & G. Vittori (Eds.), *Sustainable Healthcare Architecture* (pp. 77-102). Hoboken, Newjersey, USA: John Wiley & Sons. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=ManAuhBT1BUC>.
- Khoshtinat, S., Shirvani, Ahmadreza. (2016). *Inspirations from nature as a Method for Sustainable Architectural Design*, 4th. international congress on civil engineering architecture and urban development At: Iran. https://www.researchgate.net/publication/310932490_Inspirations_from_nature_as_a_Method_for_Sustainable_Architectural_Design
- Littke, H. (2016). *Becoming Biophilic: Challenges and Opportunities for Biophilic Urbanism in Urban Planning Policy*, *Smart and Sustainable Built Environment*, 5(1): 15 – 24. <http://dx.doi.org/10.1108/SASBE-10-2015-0036>
- Mardomi, K., & Delshad, M. (2010). Flexible Learning Environment. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*. 1 (1), 109-118.



- Peters, T., & D'Penna, K. (2020). Biophilic design for restorative university learning environments: A critical review of literature and design recommendations. *Sustainability*, 12(17), 1-15. <https://doi.org/10.3390/su12177064>
- Pradono, B. (2019). The Interiority of Proximity Between Nature and Architecture in Contemporary and Tropically Context with Cases Studies, *Journal of Teknik Arsitektur*, 3(2), 129-143. <http://dx.doi.org/10.30822/artk.v3i2.212>
- Sommese, F., Badarnah, L., Ausiello, G. (2022). A critical review of biomimetic building envelopes: towards a bio-adaptive model from nature to architecture, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112850>
- Renewable and Sustainable Energy Reviews, 169(4), 43-59. <https://www.sciencedirect.com/journal/renewable-and-sustainable-energy-reviews>
- Vallas, T., Courard, L. (2017). Using nature in architecture: Building a living house with mycelium and trees, *Frontiers of Architectural Research*, 6(3), 318-328. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.05.003>
- Watchman, M., Demers, C. M., & Potvin, A. (2021). Biophilic school architecture in cold climates. *Indoor and Built Environment*, 30(5), 585-605. <https://doi.org/10.1177/1420326X20908308>
- Xu, Z., Chapuis, P., Bokey, L., Zhang, M. (2017). Nature and Architecture of the Puboprostatic Ligament: A Macro- and Microscopic Cadaveric Study Using Epoxy Sheet Plastination, *Urology*, 110, 261-268. <https://doi.org/10.1177/1420326X20908308>
- Yang, W., Meyers, M., Ritchie, R. (2019). Structural architectures with toughening mechanisms in Nature: A review of the materials science of Type-I collagenous materials, *Progress in Materials Science*, 103(2), 425-483. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmatsci.2019.01.002>