

مدلیابی مفهومی تأثیر مؤلفه‌های معماری بر ارتقا هوش بصری دانش‌آموزان (مورد مطالعه: مدارس ابتدایی دخترانه شهر تهران)

نگار غنی^۱، حمید ماجدی*^۲، فرح حبیب^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱

چکیده

پژوهش حاضر در جستجوی یک مدل مفهومی برای تبیین تأثیر عناصر معماری در افزایش هوش بصری کودکان می‌باشد. با توجه به اینکه فضاهای فیزیکی دارای معانی غنی چندلایه و تأثیرات حسی و شناختی بر کاربران خود هستند، می‌توان ادعا کرد که تجربه فضایی کودکان در فرآیند رشد ذهنی و ادراکی نقشی بنیادین محسوب می‌شود. طبق نظریه هوش‌های چندگانه، هوش بصری-فضایی به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای یادگیری در کودکان به شمار می‌رود و تربیت کودکانی خلاق و با اعتماد به نفس ایجاب می‌کند که در طراحی فضاهای آموزشی با هدف تقویت این نوع هوش، مذاقه بیشتری گردد.

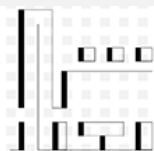
این پژوهش با رویکرد کاربردی و از حیث روش شناسی توصیفی-پیمایشی انجام شده است. از طریق مطالعات نظری و با نظرسنجی کارشناسان و خبرگان، مؤلفه‌های معماری در ابعاد فیزیولوژی، فضایی، رفتاری و روان‌شناختی شناسایی و سپس پرسشنامه‌ای بر مبنای این مؤلفه‌ها طراحی و بین ۳۸۰ نفر از معماران و معلمان توزیع شده است. اطلاعات بدست آمده با نرم افزارهای LISREL و SPSS مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج این پژوهش، وجود رابطه معنادار بین مؤلفه‌های معماری و ابعاد مختلف هوش بصری از جمله تجسم فضایی، حل مسئله، تمرکز، یادگیری و خلاقیت را نشان می‌دهند. مدل مفهومی ارائه شده در این پژوهش، می‌تواند به عنوان یک مدل نظری، عملی و کاربردی برای طراحی فضاهای آموزشی در راستای پرورش هوش بصری دانش‌آموزان مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

واژگان کلیدی: هوش بصری، طراحی محیط آموزشی، مؤلفه‌های معماری، نظریه هوش‌های چندگانه، کودکان ابتدایی، مدل مفهومی

^۱ دانشجوی دکتری تخصصی معماری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، خیابان کریمخان زند، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران، ۰۹۱۲۳۵۵۸۷۲۵، ne.ghani@iau.ac.ir

^۲ استاد گروه شهرسازی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، انتهای بزرگراه شهید ستاری، میدان دانشگاه، بلوار شهدای حصارک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۰۹۱۲۱۱۴۹۹۸، majedi_h@yahoo.com

^۳ استاد گروه شهرسازی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، انتهای بزرگراه شهید ستاری، میدان دانشگاه، بلوار شهدای حصارک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۰۹۱۲۲۱۵۹۱۴۲، Frh_habib@yahoo.com



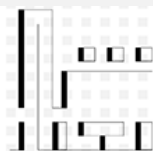
مقدمه

در عصر حاضر، توانایی درک عمیق و مؤثر مفاهیم پیچیده، مستلزم برخورداری از نظام ادراکی منسجم می‌باشد. این امر به ویژه در پرورش و تقویت «هوش بصری» به منزله‌ی یکی از ارکان بنیادین رشد ذهنی کودکان، جایگاهی بس مهم می‌یابد. هوش بصری که در زمره‌ی یکی از مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه‌ی هاوارد گاردنر قرار دارد به توانایی فرد در مشاهده، تفسیر و تحلیل داده‌های بصری اطلاق و نقش بسزایی در فرایندهای شناختی، به‌ویژه در سال‌های نخستین زندگی کودک ایفا نموده و قابلیت رشد و پرورش بالایی دارد.

از منظری دیگر، محیط فیزیکی پیرامون کودکان - به‌ویژه فضاهای معماری‌ای که کودکان در آن‌ها حضوری فعال دارند - نقشی تعیین‌کننده و مستقیم در ارتقای هوش بصری ایفا می‌نماید. محیط آموزشی و یادگیری، فراتر از انتقال دانش، عرصه‌ای برای پرورش شخصیت، تقویت مهارت‌های اجتماعی و عاطفی و شکل‌گیری نگرش‌های مثبت به شمار می‌رود؛ فضایی که بر جنبه‌های گوناگون رشد کودک، از جمله توانمندی‌های شناختی، انگیزه‌ی یادگیری و تعاملات اجتماعی، اثرگذار می‌باشد. در این میان، عناصر معماری نقش بسزایی در شکل‌دهی، ارتقا و توسعه هوش بصری کودکان دارند. مؤلفه‌هایی نظیر فرم، نور، رنگ، بافت و مقیاس در فضاهای آموزشی، تفریحی و زیستی کودکان، نه تنها از منظر زیبایی‌شناختی حائز اهمیت‌اند، بلکه به‌طور مستقیم بر تحریک ذهن، تمرکز، ادراک فضایی و قدرت تحلیل دیداری کودکان اثر می‌گذارند. مطالعات متعدد حاکی از آن‌اند که طراحی فضاهای آموزشی با در نظر گرفتن این عناصر می‌تواند به ارتقاء کیفیت یادگیری، خلاقیت و رشد شناختی کودکان منجر شود. افزون بر آن، در گزارش «اولویت‌بندی ۳۱ شاخص کفایت فضاهای آموزشی» که توسط بنیاد ACLU مریلند منتشر شده، بر اهمیت ویژگی‌هایی چون نورپردازی مناسب، رنگ، دسترسی به فضاهای متنوع، کیفیت آکوستیکی و تناسب مقیاس فضا در حمایت از فرآیندهای یادگیری و توسعه ذهنی دانش‌آموزان تأکید شده است. طراحی آگاهانه و هوشمندانه فضا که در آن به چیدمان اجزاء، نورپردازی مناسب، ویژگی‌های آکوستیکی، تنوع بافت‌ها و اصول زیبایی‌شناختی توجه شده باشد، می‌تواند محیطی غنی و الهام‌بخش برای رشد شناختی، بروز خلاقیت و یادگیری مؤثر فراهم آورد. ادغام هدفمند این عناصر در محیط‌های آموزشی، بستری را فراهم می‌آورد که در آن کودکان نه فقط به درک عمیق‌تری از محیط پیرامون دست می‌یابند، بلکه توانایی آن‌ها در مشاهده، تفسیر و تعامل معنادار با جهان اطراف نیز تقویت می‌گردد.

بررسی ادراک کودکان از محیط پیرامون نشان می‌دهد که اگر چه آن‌ها نسبت به بزرگسالان اغلب دید کلی‌نگر، شهودی و گاه منفعلانه دارند ولی اساس دید آن‌ها بر یک احساس کلی قرار دارد. کودکان از قدرت تجسم بالایی برخوردارند ولی تجسم حرکت، کمی برای آنان دشوار است و این توانایی در جریان رشد تدریجی‌شان تکامل می‌یابد. اگر چه دایره شناخت و ادراک کودک از محیط پیرامونش تنگ و محدود است اما با تکیه بر تخیل و ادراک کلی‌نگر، می‌تواند مفهوم گسترده‌تری را از اجزای پراکنده محیط استنباط نماید. در دوران کودکی، خاصه در مقطع دبستان، مغز کودک از بیشترین میزان انعطاف‌پذیری و آمادگی برای رشد توانایی‌های ادراکی برخوردار است. ساختارهای عصبی در حال بازسازی و تغییر سریع‌اند و محرک‌های محیطی مانند آموزش، بازی و تعاملات اجتماعی، به شکل‌دهی شبکه‌های نورونی می‌پردازند. درک این تفاوت‌های رشدی، طراحی فضاهایی را ایجاب می‌کند که نه تنها به نیازهای فیزیکی پاسخ دهد، بلکه از رشد ذهنی، عاطفی و اجتماعی کودکان نیز پشتیبانی نماید.

با توجه به خلأ موجود در ارائه‌ی مدلی جامع برای تحلیل رابطه‌ی بین مؤلفه‌های معماری و هوش بصری کودکان، پژوهش حاضر در پی ارائه‌ی یک مدل مفهومی برای تبیین میزان و چگونگی تأثیر مؤلفه‌های معماری بر ابعاد مختلف هوش بصری در کودکان دوره ابتدایی است. این مدل با بهره‌گیری از نظریه‌های شناختی، روان‌شناختی و اصول طراحی معماری توسعه یافته و تلاش دارد نقش طراحی فضا را در پرورش مؤلفه‌هایی چون تجسم فضایی، خلاقیت، تمرکز، حل مسئله و یادگیری بررسی نماید. از این رو، سؤالاتی کلیدی در کانون این تحقیق قرار گرفته‌اند: تجربه معماری در محیط‌های آموزشی چگونه بر هوش بصری دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد؟ کدام عناصر فضایی بیشترین نقش را در ارتقاء هوش بصری کودکان ایفا می‌کنند؟ و در نهایت، چگونه می‌توان مدلی مفهومی برای طراحی فضاهای آموزشی ارائه داد که بتواند بستری مؤثر برای پرورش ذهنی، رشد خلاقیت و ارتقاء یادگیری فضایی در دانش‌آموزان ابتدایی، به‌ویژه در مدارس دخترانه شهر تهران، فراهم آورد؟



مبانی نظری تحقیق

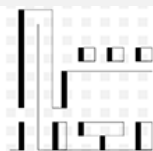
هوش بصری

به گفته "ماتا" ادراک ما از جهان ادراکی فضایی است و فضا سه بعدی است. گیسون در کتاب «ادراک جهان بصری» می‌نویسد، ما این واقعیت سه بعدی را به صورت پرسپکتیو درک می‌کنیم که به وسیله محرک‌های تحریک‌کننده و ساختار آن‌ها و تغییرات حسی دریافت شده با ما ارتباط برقرار می‌کنند (Gibson, 1950). ادراک، در درجه اول بصری و ادراک بصری در درجه اول فضایی است. ما با حرکت در فضا جهان اطراف را به صورت توالی محرک‌های بصری تجربه می‌کنیم و فضاها، محیط‌ها و مناظر اطراف را با تمام ابعاد مختلفشان درک می‌کنیم و هنگامی که در موقعیت مکانی یا احساسی خود در محیط تغییری ایجاد می‌کنیم، جنبه‌های جدیدی از محیط برای ما آشکار خواهد شد. در واقع درک حسی ما از یک مکان تا حد زیادی درک بصری و دقیق‌تر فضایی است (ماتا، 246 : 1379).

در همین زمینه نتایج یکی از پژوهش‌های انجام شده که به بررسی تمایل کودکان ۴ تا ۶ ساله به استفاده از انواع هوش در یادگیری پرداخته، نشان می‌دهد؛ هم دختران و هم پسران، عمدتاً هوش بصری- فضایی را به عنوان اولین انتخاب خود در روند یادگیری ترجیح می‌دهند (Özdemir, 2010). Biceren, B. 2010). این هوش که در واقع توانایی حل مسئله از طریق دست‌کاری و ایجاد تصاویر ذهنی و اندیشیدن از راه تجسم دیداری فضایی است (گاردنر، ۱۹۸۳)؛ از طریق تقویت قابلیت تفکر فضایی، روابط فضایی، تجسم فکری و ... قابل ارتقا می‌باشد. در حوزه‌ی تعلیم و تربیت، به‌ویژه در سنوات آغازین تحصیل، هوش بصری نقشی بسزا و بنیادین در پرورش توانایی‌هایی همچون درک فضایی، تفکر خلاق، شناخت و فهم روابط مکانی و حتی مهارت‌های ریاضی و هندسی ایفا می‌کند (Alkouri, 2022, p. 3). از این رو، توجه به عوامل مؤثر بر رشد و تعالی این نوع از هوش، به‌ویژه در بستر محیط‌های یادگیری، ضرورتی انکارناپذیر در فرآیند آموزش نوین به شمار می‌رود. با توجه به آنکه بخش عمده‌ای از یادگیری در کودکان مبتنی بر ادراک و پردازش دیداری است؛ می‌توان گفت که محیط پیرامون و تجربیات بصری آنان نقش محوری در شکل‌گیری و توسعه‌ی هوش بصری ایفا می‌کنند. در این راستا، طراحی و سازماندهی محیط‌های آموزشی با در نظر گرفتن جنبه‌های بصری و زیبایی‌شناختی، می‌تواند تأثیر مستقیمی بر ظرفیت‌های ذهنی و شناختی کودکان داشته باشد. هوش بصری به افراد این امکان را می‌دهد تا جهان پیرامون را از منظر فرم، رنگ، فضا، حرکت و جهت ادراک نموده و آن را بازآفرینی کنند. یافته‌های نوین در حوزه‌ی علوم شناختی و تعلیم و تربیت مؤید آن است که تقویت این نوع از هوش در دوران کودکی، می‌تواند تأثیر شگرفی بر توانایی‌هایی نظیر خواندن و نوشتن (با تکیه بر درک جهات و نمادها)، حل مسائل، تجسم فضایی در مفاهیم ریاضی، بروز خلاقیت‌های هنری و درک مفاهیم هندسی داشته باشد (Uttal et al., 2013; Hawes et al., 2022; Young et al., 2018; Prado, 2019).

بر این اساس، هوش بصری نه تنها به عنوان یکی از مؤلفه‌های هوش چندگانه، بلکه به مثابه ابزاری قدرتمند در جهت ارتقاء فرایند یادگیری و پرورش استعدادهای ذهنی کودکان، شایسته‌ی توجه ویژه در سیاست‌گذاری‌ها و طراحی‌های آموزشی است.

بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و منابع معتبر نظری، هوش بصری در کودکان یک سازه چندسازه‌ای است که شامل مهارت‌های شناختی (نظیر ایجاد، بازخوانی و تبدیل تصاویر ذهنی)، ادراکی (تشخیص شکل‌ها، درک عمق و رابطه فضایی) و رفتاری (مانند سازمان‌دهی فضایی- عملی در حل مسائل) می‌شود. این هوش افراد را قادر می‌سازد تا داده‌های بصری را تفسیر کرده، روابط فضایی را تحلیل کنند و با بهره‌گیری از توانایی تجسم، در مسیر تفکر خلاق عمل نمایند. در حقیقت، طبق چارچوب Cattell-Horn-Carroll، هوش بصری یا "Visual Processing" ("GV" - به توانایی تحلیل، ترکیب و تفکر درباره الگوهای بصری مربوط است، فرآیندی که پایه مهمی برای مهارت‌های دیداری پیچیده، حافظه بصری و تصمیم‌گیری فضایی فراهم می‌آورد. (Mather & Wendling, 2005).



ابعاد (Dimensions)	پارامترها (Parameters)	اثرگذاری (Impact)
هوش بصری (Visual intelligence)	مهارت حل مسأله	توانایی درک بصری مسئله، تحلیل موقعیت و یافتن راه حل خلافتانه، به‌ویژه در موقعیت‌های غیر کلامی
	مهارت پردازش و بازیابی اطلاعات	استفاده مؤثر از نشانه‌های دیداری برای سازماندهی، به‌خاطر سپاری و یادآوری اطلاعات
	مهارت ادراکی و درک روابط فضایی (توانایی تجسم)	توانایی در تجسم اشیاء، مسیرها و موقعیت‌ها در ذهن، حتی بدون حضور فیزیکی آن‌ها. این مهارت پایه‌ای برای درک هندسه، نقشه‌خوانی و ساخت‌وساز ذهنی است
	تسهیل در یادگیری و درک بهتر مطالب	استفاده از نشانه‌های دیداری در افزایش کیفیت یادگیری، به‌ویژه در دروس تصویری و مفهومی
	مهارت ارتباطی (برقراری ارتباط مؤثر)	توانایی استفاده از نشانه‌های غیر کلامی، تصاویر، نمادها و عناصر بصری برای برقراری ارتباط مؤثر
	قدرت استدلال و تفکر و خلاقیت	ترکیب عناصر دیداری برای رسیدن به مفاهیم جدید، خلق راه‌حل‌های خلاق و تحلیل بصری ساختارها
	تقویت حس کنجکاوی	تحریک ذهن برای جست‌وجو، کشف و بررسی دقیق‌تر محیط از راه عناصر بصری
	قدرت توجه و تمرکز و افزایش عملکرد تحصیلی	توانایی تمرکز روی الگوهای دیداری، تشخیص جزئیات، و ارتباط آن با بهبود عملکرد در دروس مختلف
تأثیر بر رفتار (آرامش، هیجان، همدلی و ...)		
رابطه کیفیت محیط بصری با حالات روانی و رفتاری کودک؛ مانند احساس آرامش، تعامل اجتماعی یا کاهش اضطراب		

معماری و ادراک فضایی ابزاری قدرتمند جهت تقویت هوش بصری

معماری، ورای کارکرد صرف به‌عنوان حرفه طراحی و آفرینش فضاهای عملکردی، همچون زبان بصری و نظام سازمان دهی فضا عمل می‌نماید؛ زبانی که به‌ویژه با ذهن در حال تکوین کودک، همچون واسطه‌ای نامرئی اما پرنفوذ، نقشی بنیادین در انتقال مفاهیم، شکل‌دهی به تجربه‌ی زیسته و هدایت فرآیندهای ادراکی و شناختی ایفا می‌نماید؛ نقشی که در دوران کودکی، به دلیل انعطاف‌پذیری بالای ذهن و حساسیت حسی کودک، از عمق و اهمیت دوچندانی برخوردار است (نصر، ۱۳۹۸؛ Woolner، ۲۰۱۰). بر اساس یافته‌های پژوهشی، مواجهه‌ی کودکان با فضاهایی که از نظر فرم، رنگ، نور و سازمان فضایی غنا یافته‌اند، تأثیری مستقیم بر رشد توانمندی‌های تحلیلی دیداری، پرورش تخیل و شکوفایی خلاقیت بصری ایشان دارد (رستمی و همکاران، ۱۴۰۲). بدین‌سان، می‌توان معماری را نه‌فقط به مثابه ابزاری برای سامان‌بخشی کالبدی محیط، بلکه به‌عنوان عاملی تربیتی و شناختی نگریست که در فرآیند یادگیری کودکان حضوری عمیق، هرچند نامرئی، دارد.

در دوران کودکی، ادراک محیط پیرامون، اساساً از طریق حواس و به‌ویژه از مسیر بینایی انجام می‌شود. ساختار فضایی محیط، شیوه‌ی حرکت و جابجایی در درون آن، تعادل میان تضادها و هماهنگی‌های دیداری و تجربه‌های حسی حاصل از حضور در فضا، همگی در فرآیند شکل‌گیری

تصور ذهنی کودک از جهان و نیز در تقویت ظرفیت‌های شناختی او نقشی انکارناپذیر دارند. به بیان دقیق‌تر، کودک صرفاً در فضا زیست نمی‌کند، بلکه با فضا به تعامل آموزشی می‌پردازد؛ او از طریق فضا، می‌آموزد، درک می‌کند. فضا برای کودک نه تنها ظرفی برای حضور، بلکه زمینه‌ای فعال و پویای یادگیری و ادراک است؛ میدانی که در آن تجربه‌های حسی و شناختی در هم می‌تنند و بنیان‌های فهم و آگاهی شکل می‌گیرند (رستمی و همکاران، ۱۴۰۲).

یافته‌های مطالعات علوم شناختی و روان‌شناسی محیطی حاکی از آن‌اند که کیفیت‌های فضایی یک محیط می‌تواند آثار چشمگیری بر جنبه‌های مختلف رفتار انسانی، خلق‌وخو، میزان تمرکز و حتی توانمندی‌های ذهنی افراد برجای گذارد. این تأثیر، در مورد کودکان به دلیل انعطاف‌پذیری ذهن و وابستگی بیشتر آنان به محرک‌های حسی به مراتب عمیق‌تر و گسترده‌تر است. ذهن کودک، در حال شکل‌گیری و پذیرش، به شدت تحت تأثیر تجربه‌های فیزیکی و ادراکات حسی قرار دارد؛ کودک نه فقط با کارکردهای عملکردی فضا، بلکه با مقیاس، جزئیات و کیفیت‌های آن به طور مستقیم و شهودی در تعامل است (Turgay & Sariberberoğlu, 2022; Barsalou, 1991).

از این رو؛ معماری فراتر از آن‌که ظرفی برای فعالیت یا محملی برای کنش‌های انسانی باشد، به مثابه ابزاری غیرمستقیم اما نیرومند در فرآیند یادگیری و رشد شناختی کودک عمل می‌کند. فضایی که با دقت و آگاهی طراحی شده باشد، می‌تواند کنجکاوی بصری و ذهنی کودک را برانگیزد، مسیرهای تخیل و خلاقیت را بگشاید و زمینه‌ی پرورش تجسم فضایی و تقویت هوش دیداری او را فراهم آورد.

بدین جهت، معماری کودک محور می‌بایست با درکی عمیق از روان‌شناسی رشد، نیازهای ادراکی و شیوه‌های یادگیری کودکان طراحی شود. فضا برای کودک، صرفاً محل استقرار یا حرکت نیست بلکه بستر زیست جهان اوست؛ عرصه‌ای که در آن تجربه، ادراک، بازی، شناخت و یادگیری در هم تنیده می‌شوند. از این رو، معماران در طراحی فضاهای کودکان، باید محیط را نه تنها از منظر زیبایی‌شناسی و عملکرد، بلکه همچون بستری برای پرورش ذهن، شناخت و یادگیری کودک بنگرند.

بر اساس بررسی ادبیات نظری و تحلیل‌های مقدماتی صورت گرفته در این پژوهش، مؤلفه‌های معماری مؤثر بر هوش بصری در چهار حوزه‌ی بنیادین طبقه‌بندی گردیده‌اند: فیزیولوژی، فضایی، رفتاری و روان‌شناختی.

الف) حوزه‌ی فیزیولوژی

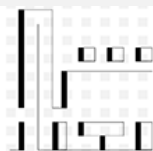
این دسته از مؤلفه‌ها به ابعاد زیستی و شرایط محیطی‌ای اشاره دارند که به طور مستقیم بر کیفیت دریافت حسی و آسایش فیزیکی کودک اثرگذارند. عواملی چون تهویه، دمای مناسب، نور طبیعی، آکوستیک متعادل و کیفیت هوای محیط، نقش اساسی در بهینه‌سازی بسترهای ادراک بصری و تمرکز ذهنی کودک ایفا می‌کنند.

ب) حوزه‌ی فضایی

مؤلفه‌های این حوزه ناظر بر کیفیت‌های طراحی و سازماندهی فضا هستند؛ عناصری نظیر فرم، مقیاس، جهت‌گیری، شفافیت بصری و ارتباطات فضایی که می‌توانند حس کنجکاوی را تحریک کرده، ادراک فضایی را تقویت کنند و در نهایت به شکل‌گیری تصویر ذهنی منسجم از محیط در ذهن بینجامند.

ج) حوزه‌ی رفتاری

در این بخش، تأکید بر نوع فعالیت‌ها، تنوع عملکردی فضا و شیوه‌ی تعامل کودک با محیط است. فضاهایی که امکان تجربه، اکتشاف، جابجایی و درگیر شدن فعال کودک را فراهم می‌کنند، زمینه‌ی شکل‌گیری یادگیری معنادار و تقویت قدرت تحلیل دیداری را ایجاد می‌نمایند.



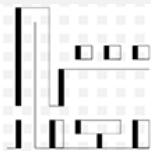
د) حوزه‌ی روان‌شناختی

این حوزه بر جنبه‌های عاطفی و اجتماعی ادراک فضایی تمرکز دارد؛ مؤلفه‌هایی چون احساس امنیت، هویت‌مندی، تعلق مکانی و تجربه‌ی لذت‌بخش از محیط که در ایجاد نگرش مثبت کودک نسبت به فضا و در نتیجه، در تسهیل فرآیندهای شناختی و یادگیری بصری، تأثیرگذارند.

مجموعه‌ی این چهار حوزه، چارچوبی جامع برای تحلیل کیفیت‌های معمارانه‌ی مؤثر بر هوش بصری کودکان فراهم می‌آورد؛ چارچوبی که می‌تواند مبنای طراحی محیط‌های یادگیری کودک‌محور و ارتقاءدهنده‌ی توانمندی‌های ادراکی قرار گیرد.

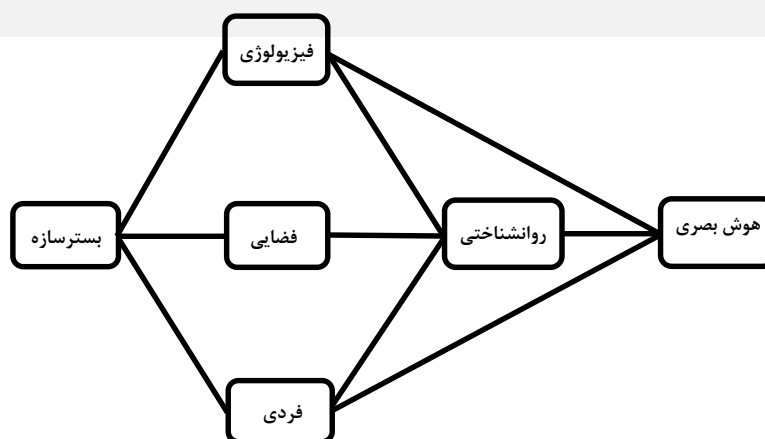
جدول ۲- ابعاد و مؤلفه‌های معماری تأثیرگذار در تحریک و ارتقاء هوش بصری، مأخذ: مولفان

ابعاد	مؤلفه‌ها	اثرگذاری	ابعاد	مؤلفه‌ها	اثرگذاری
روانشناختی	دما و شرایط اقلیمی	تنظیم حرارتی مناسب موجب افزایش تمرکز و کاهش اضطراب شناختی می‌شود	حسی	حریم شخصی (فضای فردی)	دسترسی و مقیاس مناسب فضاها و تجهیزات، احساس امنیت و تمرکز را در کودک افزایش می‌دهد.
	آکوستیک (صدا)	کیفیت صوتی محیط در درک فضایی، تمایز صداها، محیطی و کاهش حواس‌پرتی تأثیر دارد		میلان، ارگونومی فضایی (نیازهای مختلف کاربران)	طراحی فضاها، چندمنظوره مانند خیابان یادگیری یا کلاس‌های منعطف، موجب تحریک ارتباط بصری و ذهنی با فضا می‌شود.
	نور و سایه	نور طبیعی و مصنوعی و نحوه‌ی پخش آن در فضا، کنتراست و سایه‌روشن‌ها که باعث عمق دید می‌شوند و ذهن را برای تحلیل دیداری تحریک می‌کند.		فضای عمومی یادگیری: خیابان یادگیری، فضای چندمنظوره	محل‌هایی مانند آلاچیق، سایبان، حیاط خلوت یا کافه‌تريا که فضای تعامل دوستانه را فراهم می‌کنند، در رشد حس تعلق، توجه و تمرکز دیداری مؤثرند. این فضاها به کودک امکان مشاهده، تحلیل و بازشناسی رفتارها و الگوهای اجتماعی را از منظر بصری می‌دهند
	تهویه (کیفیت هوا)	هوای پاک و جریان مطلوب، شرط اولیه برای دریافت و پردازش مؤثر محرک‌های حسی است.	روانشناختی	مناطق اجتماعی غیررسمی برای تعامل اجتماعی	فضای بازی آرامش روانی و کاهش استرس تسکین‌دهنده، بی‌خطر، امنیت، هیبت الهام‌بخش، رویاپردازی، تخیل، خلاقیت، انگیزه، مهیج، بازی، شگفتی، تحرک، کنجکاوی، ایجاد حس اجتماعی
روانشناختی	نظم و خوانایی، سازگاری فضایی و ارتباط منطقی بین فضاهای مختلف آموزشی			فضای بازی	
	تنوع رنگی در فضاهای آموزشی	کاربرد هدفمند رنگ‌ها برای تحریک توجه، یادگیری و تمایز فضاها		آرامش روانی و کاهش استرس	



فضای الهام بخش و خلاقانه	طراحی فضای باز مدرسه، استفاده از عناصر طبیعی، مسیرها و نشانه‌های بصری، در تقویت درک محیط نقش دارند. همچنین حضور گیاهان، نور طبیعی، مصالح بومی و ارتباط با طبیعت، در افزایش تمرکز و آرامش ذهنی کودک مؤثر است	محوطه‌سازی و استفاده از عناصر طبیعی
	قابلیت تغییر کاربری، نفوذپذیری فضاها و قابلیت سازگاری با عملکردهای مختلف به ذهن کودک امکان کشف و تحلیل می‌دهد	تقسیم‌بندی فضایی و انعطاف‌پذیری
	مقیاس، ارتفاع سقف، فرم‌ها، گشودگی یا محصور بودن فضاها تأثیر مستقیمی بر ادراک فضایی و جهت‌یابی کودک دارند. تنوع سطوح لمسی و دیداری تجربه حسی و بصری کودک را غنی می‌کند	تنوع فرمی و شکل، مقیاس و تناسب عناصر و فضاها
ایجاد حس تعلق و ارتباط عاطفی	استفاده از نشانه‌های فرهنگی، فرم‌های آشنا و نمادین موجب تحریک حافظه دیداری و تداعی ذهنی می‌شود.	طراحی فضا در حس جهت‌یابی الگوها و نمادها
	خوانایی، جهت‌یابی، نظم و سلسله مراتب فضایی درک محیط را آسان و ذهن کودک را در سازماندهی دیداری توانمند می‌سازد.	ارتباط مناسب با فضای خارجی و ارتباطات بصری دسترسی آسان به فضاهای مختلف و تجهیزات ضروری فضای آموزشی

در طراحی فضاهای آموزشی مانند مدارس، کلاس‌ها، فضاهای بازی و کتابخانه‌ها، توجه آگاهانه و هدفمند به این مؤلفه‌ها نه تنها در ارتقای کیفیت یادگیری مؤثر است بلکه به شکلی غیرمستقیم، اما عمیق، به تقویت ظرفیت‌های شناختی کودکان به‌ویژه در حوزه‌ی هوش بصری یاری می‌رساند.



نمودار ۱: مدل مفهومی پژوهش (محقق ساخته)، مأخذ: مولفان

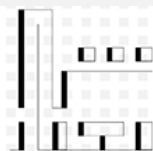
پیشینه تحقیق

هوش فضایی در پژوهش‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. دیوید (۲۰۱۲) در پژوهشی تحت عنوان تأثیر آموزش بر چرخش ذهنی، جهت گیری فضایی و تجسم با توجه به سطح توانایی فضایی نشان داد که آموزش به افزایش توانایی فضایی کمک می‌کند. خانگ، یاسوکا و ایشی (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی و سنجش هوش فضایی دانش آموزان ژاپنی در سنین ۱۵-۱۱ سال پرداختند و یافته‌های پژوهش نشان داد که در هر سه مؤلفه حافظه دیداری، چرخش ذهنی و تجسم دانش آموزان در سطح بالاتر از متوسط قرار دارند. سامسودین، رافی و حنیف (۲۰۱۱) در پژوهشی تحت عنوان بررسی تأثیر هوش فضایی بر عملکرد طراحی نشان دادند که تفاوت معناداری بین میزان چرخش ذهنی و کیفیت عملکرد طراحی دانش آموزان وجود دارد اما تفاوت معناداری بین هوش فضایی و سرعت عملکرد دانش آموزان وجود ندارد. نیوکمپ و فریک (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان آموزش هوش فضایی: چرایی، چه چیزی و چگونه؟ نشان دادند که مهارت‌های گشتار ذهنی طی دوران اولیه کودکی رشد می‌یابد و تفاوت از طریق آموزش افزایش می‌یابد.

Barrett و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی ده متغیر محیطی شامل نور، رنگ، انعطاف‌پذیری فضا، و... تأثیر قابل‌توجهی بر یادگیری و تمرکز دانش آموزان گزارش کرده‌اند و نشان دادند که طراحی کلاس درس، به‌ویژه نور طبیعی، کیفیت فضا، رنگ و انعطاف‌پذیری فضا تا ۱۶٪ بر میزان یادگیری دانش آموزان اثر دارد.

جدول ۳: پیشینه پژوهش، مأخذ: مولفان

نویسندگان	عنوان پژوهش	سال پژوهش	خلاصه پژوهش
Barrett, P. S., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L	<i>The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis</i>	۲۰۱۵	نشان داد که نور، دما، کیفیت هوا، انعطاف‌پذیری، رنگ و ساختار فضا حدود ۱۶٪ از تغییرات پیشرفت تحصیلی را توضیح می‌دهند
Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M. J., Esnaola, M., Basagaña, X., Alvarez-Pedrerol,	<i>Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren</i>	۲۰۱۹	افزایش فضای سبز در و اطراف مدرسه موجب پیشرفت حافظه کاری و کاهش بی‌توجهی شد



			M., Forns, J., ... & Sunyer, J
این پژوهش ۳۱ شاخص کلیدی برای ارزیابی کفایت ساختمان‌های مدرسه را شناسایی و اولویت‌بندی می‌کند، از جمله نور طبیعی، دمای مناسب، تهویه، و ایمنی فضا. نتایج نشان می‌دهد که کیفیت محیط فیزیکی مدرسه تأثیر مستقیمی بر یادگیری، سلامت و رفتار دانش‌آموزان دارد.	۲۰۰۴	<i>Prioritization of 31 criteria for school building adequacy. American Civil Liberties Union Foundation of Maryland.</i>	Earthman, G. I
نور، دما و کیفیت هوا ۵۰٪ تأثیر، انعطاف‌پذیری و مالکیت ۲۵٪، پیچیدگی و رنگ ۲۵٪ بر یادگیری	۲۰۱۵	<i>Clever classrooms: Summary report of the HEAD project (Holistic Evidence and Design). University of Salford repository</i>	Barrett, P. S., Zhang, Y., Davies, F., & Barrett, L. C
نشان داد تعامل با طبیعت حافظه کاری را بهبود می‌دهد	۲۰۰۸	<i>The cognitive benefits of interacting with nature (Psychological Science,</i>	Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S
اتاق‌های ساده‌تر باعث افزایش زمان حواس جمع و یادگیری بهتر شدند	۲۰۱۳	<i>Visual environment complexity in the classroom (Cognitive Science)</i>	Fisher, A. V., Godwin, K. E., & Seltman, H.
آموزش چرخش ذهنی و تجسم فضایی، به‌ویژه در افراد با توانایی اولیه پایین، بهبود قابل‌توجهی ایجاد می‌کند	۲۰۱۲	<i>Training effects on mental rotation, spatial orientation and spatial visualization depending on the initial level of spatial abilities. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 33, 328–332</i>	David, L. T
دانش‌آموزان در سه مؤلفه حافظه دیداری، چرخش ذهنی و تجسم در سطح بالاتر از متوسط قرار دارند.	۲۰۱۱	<i>Assessment of spatial intelligence among Japanese students aged 11–15: Visual memory, mental rotation and visualization</i>	Khang, Y., Yasukawa, S., & Ishi
هوش فضایی تأثیر معناداری بر کیفیت طراحی دارد، اما بر سرعت آن تأثیر ندارد.	۲۰۱۱	<i>The influence of spatial intelligence on design performance: Mental rotation versus design quality and speed</i>	Samsudin, R., Rafi, N., & Hanif, H.
مهارت‌های چرخش ذهنی در دوره ابتدایی رشد یافته و از طریق آموزش قابل تقویت هستند.	۲۰۱۰	<i>Training spatial skills in early childhood: Why, what, and how?</i>	Newcombe, N., & Frick, A.
تمرین‌های چرخش ذهنی باعث بهبود قابل‌توجه عملکرد ریاضی کودکان می‌شود .	۲۰۱۴	<i>Spatial training improves children's mathematics ability. Journal of Cognition and Development</i>	Cheng, Y. L., & Mix, K. S.
توانایی چرخش ذهنی در نوزادان قابل تشخیص بوده و از طریق تعامل جسمی با محیط قابل ارتقاء است	۲۰۲۰	<i>The development of mental rotation ability across the first year after birth. Advances in Child Development and Behavior</i>	Moore, D. S., & Johnson, S. P.

استفاده از AR در آموزش طراحی فنی باعث ارتقای چشمگیر مهارت تجسم فضایی شد.

۲۰۲۲

The effect of augmented reality on achievement and spatial visualization skills in technical drawing course.
Journal of Learning and Teaching in Digital Age

Baltacı, S. & Çetin, S.

با وجود اینکه در دهه‌های اخیر بحث طراحی فضاهای آموزشی و مطالعه پیرامون مکان و نحوه تجربه آن، موضوع بسیاری از تحقیقات بوده و مورد توجه قرار گرفته، اما به نظر می‌رسد؛ تاکنون توفیق چندانی در نیل به طراحی استاندارد فضاهای آموزشی تأثیرگذار بر هوش و رشد کودکان به ویژه ارتقا هوش بصری آن‌ها به دست نیامده و راهبردها و مدل‌های مفهومی گویایی برای طراحی چنین فضاهایی ارائه نگردیده است. همچنین کمبود توجه به مسائل ذهنی و روانی، عدم توجه به هوش‌های چندگانه در فضاهای معماری بالاخص در فضاهای آموزشی و با توجه به فقدان مدل مفهومی ارزش‌های طراحی برگرفته از چگونگی ادراک محیط و تحت تأثیر قرار دادن هوش بصری برخلاف روال تحقیقات معمول سال‌های اخیر در زمینه فضاهای آموزشی، ارائه مدل مفهومی جامع برای طراحی فضاهای آموزشی جهت پرورش هوش بصری کودکان ضروری به نظر می‌رسد. به طوری که با توجه به غنای ورودی‌ها که هم از مؤلفه‌های کالبدی معماری و فضاها و هم از پارامترهای مؤثر بر هوش بصری بهره می‌گیرد، به روش استدلالی به مدل‌سازی مفهومی می‌پردازد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر در زمره مطالعات کاربردی و از حیث ماهیت و روش، رویکردی توصیفی - تحلیلی را دنبال می‌کند. داده‌ها در این مطالعه به شیوه‌ای ترکیبی، شامل روش‌های کیفی و کمی، گردآوری شده‌اند. به‌منظور پاسخ‌گویی به پرسش‌های پژوهش، در گام نخست، با تکیه بر مرور ادبیات نظری، مطالعات مشابه و منابع کتابخانه‌ای و اسنادی، مؤلفه‌های معماری مرتبط با هوش بصری استخراج و به‌منظور سنجش روایی محتوایی این مؤلفه‌ها، از نظرات ۳۵ نفر از صاحب‌نظران و متخصصان حوزه‌ی معماری بهره گرفته شد. فرآیند بررسی و تأیید روایی محتوایی نیز از طریق روش دلفی انجام پذیرفت.

در مرحله‌ی دوم، بر اساس مؤلفه‌های تأییدشده، پرسشنامه‌ای تدوین گردید که هدف آن ارزیابی میزان تأثیر مؤلفه‌های معماری بر جنبه‌های مختلف هوش بصری بود. این ابزار میان ۴۰۰ نفر از خبرگان متشکل از معماران، طراحان محیط‌های آموزشی، و معلمان مقطع ابتدایی توزیع و گردآوری گردید.

برای تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزارهای SPSS و LISREL بهره گرفته شد. در این راستا، به‌منظور سنجش روایی عاملی ابزار تحقیق، از تحلیل عاملی تأییدی (CFA) استفاده گردید و روابط بین مؤلفه‌ها، مسیرهای علی و شدت همبستگی‌ها در چارچوب یک مدل مفهومی مورد تحلیل قرار گرفت. در نهایت، با اتکاء بر نتایج حاصل از مدل‌سازی آماری، مدلی مفهومی برای تبیین و تفسیر نحوه‌ی تأثیرگذاری مؤلفه‌های معماری بر هوش بصری کودکان دبستانی استخراج شد. این مدل می‌تواند به‌عنوان چارچوبی علمی - کاربردی، مبنایی راهبردی برای طراحی فضاهای آموزشی اثربخش و ارتقاءدهنده‌ی ظرفیت‌های شناختی کودکان محسوب گردد. این تحلیل‌ها گام‌های اساسی در جهت اعتباربخشی به ابزار پژوهش و زمینه‌سازی برای تدوین مدل نهایی تأثیر طراحی فضا بر هوش بصری محسوب می‌شوند.

یافته‌ها و نتایج

در این پژوهش، مدل محقق‌ساخته با تکیه بر مبانی نظری، پیشینه پژوهش‌های معتبر (نظیر Barrett & Zhang, 2009; Earthman, 2004; Abu Ghunmi, 2024) و تحلیل محتوای کیفی، در چهار بُعد اصلی شامل فیزیولوژیکی، فضایی، رفتاری و روان‌شناختی طراحی

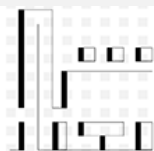
شد. همچنین متغیر پیامدی پژوهش یعنی هوش بصری بر پایه مؤلفه‌های شناختی، ادراکی و عملکردی نیز تعریف گردید. سپس با توجه به هدف پژوهش، داده‌های به‌دست‌آمده از پرسشنامه با استفاده از آزمون‌های آماری متنوع، تحلیل شدند.

جهت ارزیابی تجربی مدل، ابتدا تحلیل عاملی اکتشافی (EFA) با استفاده از چرخش واریماکس با هدف استخراج مؤلفه‌های پنهان مرتبط با ابعاد معماری مؤثر بر هوش بصری دانش‌آموزان انجام شد. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، با استخراج چهار عامل اصلی فضایی شامل (نظم، خوانایی، جهت‌یابی، تنوع فرمی، رنگ و الگوها و نمادها)؛ رفتاری شامل (تعامل، فعالیت‌های گروهی، بازی، حریم خصوصی)؛ روان‌شناختی شامل (آرامش، الهام، امنیت، حس تعلق) و فیزیولوژیکی شامل (نور، دما، صوت، تهویه)؛ نشان داد ساختار چهار عاملی مفروض در مدل اولیه، تا حد زیادی با داده‌های میدانی تطابق دارد. در ادامه، برای بررسی روایی همگرا و پایایی ترکیبی، مقادیر CR برای تمام سازه‌ها بالاتر از ۰.۸۰ و AVE بین ۰.۵۲ تا ۰.۵۶ بود که بیانگر کفایت همگرایی و انسجام درونی مقیاس‌ها است.

بارهای عاملی برای متغیرها نشان داد که گویه‌های مربوط به هر عامل به‌درستی بار بالایی بر عامل متناظر دارند. به‌عنوان نمونه، گویه Q8 (طراحی فضا در حس جهت‌یابی) بار عاملی برابر با ۰.۷۶ بر عامل اول دارد که بیانگر همبستگی بالا و قدرت تبیین‌کنندگی مناسب این گویه است.

جدول ۴: عوامل شناسایی شده و بار عاملی هر متغیر (ماتریس عامل‌های چرخش‌یافته)، مآخذ: مولفان

عامل‌های شناسایی شده				
۴	۳	۲	۱	
۳۷۵.	۳۲۱.	۶۲۸.	۱Q	نظم و خوانایی، سازگاری فضایی و ارتباط منطقی بین فضاهای مختلف آموزشی
۳۴۰.		۵۳۰.	۲Q	دسترسی آسان به فضاهای مختلف و تجهیزات ضروری فضای آموزشی
۳۲۶.	۳۱۳.	۴۹۴.	۳Q	تقسیم‌بندی فضایی و انعطاف پذیری
۳۰۵.		۴۴۶.	۴Q	ارتباط مناسب با فضای خارجی و ارتباطات بصری
		۴۱۱.	۵Q	استفاده از تنوع رنگی در فضاهای آموزشی
		۵۰۰.	۶Q	تنوع فرمی و شکل، مقیاس و تناسب عناصر و فضاها
		۶۲۷.	۷Q	استفاده از الگوها و نمادها
		۷۶۰.	۸Q	طراحی فضا در حس جهت‌یابی
		۳۸۱.	۹Q	اهمیت محوطه سازی و استفاده از عناصر طبیعی
		۵۷۵.	۱۰Q	اهمیت طراحی فضایی که امکان انجام فعالیت‌های گروهی
۳۳۳.	۴۷۰.		۱۱Q	فضای مناسب برای تعامل اجتماعی
	۷۲۴.		۱۲Q	نیازهای مختلف کاربران (میلان و تجهیزات)



۱۳Q	فضای بازی در تنوع الگوهای رفتاری	۵۷۵.	۳۷۰.
۱۴Q	حریم شخصی	۶۶۵.	۳۴۷.
۱۵Q	توجه به آرامش روانی	۶۸۴.	
۱۶Q	احساس امنیت در محیط آموزشی	۷۳۳.	
۱۷Q	فضای آموزشی الهامبخش و خلاقانه	۶۳۴.	۳۶۳.
۱۸Q	کاهش استرس و فشار روانی	۶۳۲.	۳۹۵.
۱۹Q	ایجاد حس تعلق و ارتباط عاطفی	۶۰۴.	۳۳۷.
۲۰Q	اهمیت تأمین نور کافی و طبیعی	۷۱۵.	
۲۱Q	دما و شرایط اقلیمی	۷۰۸.	
۲۲Q	سیستم تهویه در فضاهای آموزشی	۶۹۱.	
۲۳Q	شرایط صوتی و آکوستیکی	۷۰۷.	۴۹۴.

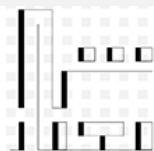
در ادامه، با هدف سنجش روابط بین متغیرهای مدل، ضرایب همبستگی پیرسون بین مؤلفه‌های اصلی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیشتر مؤلفه‌ها با یکدیگر دارای همبستگی معنادار ($p < 0.01$) هستند. به عنوان نمونه، میان «تقسیم‌بندی فضایی و انعطاف‌پذیری» و «ارتباط مناسب با فضای خارجی و ارتباطات بصری» ضریب همبستگی ۰,۷۶۵ وجود دارد که نشان‌دهنده هم‌راستایی بالای این مؤلفه‌ها در اثرگذاری بر ادراک فضایی است.

به منظور بررسی برازش مدل مفهومی با داده‌های تجربی، از مجموعه‌ای از شاخص‌های برازش مطلق، نسبی و تعدیل شده استفاده شد. نتایج جدول زیر نشان می‌دهد که تمامی شاخص‌ها در دامنه قابل قبول قرار دارند و مؤید برازش مطلوب مدل هستند:

جدول ۵: شاخص‌های برازش مدل اولیه بر اساس تحلیل عاملی تأییدی، مأخذ: مولفان

شاخص برازش	مقدار قابل قبول	مقدار مدل	نتیجه برازش
χ^2/DF	کمتر از ۵	۸۸.۱	مناسب
SRMR	> 0.10	۰.۳۲	مناسب
GFI	> 0.9	۹۹.	مناسب
AGFI	> 0.9	۰.۹۹	مناسب
RMR	نزدیک به صفر	۰.۲۱	مناسب
NFI	> 0.9	۹۹.	مناسب

شاخص‌های برازش
مطلق



مناسب	۹۹.	$> ۰/۹$	NNFI	
مناسب	۹۹.	$> ۰/۹$	IFI	شاخص‌های برازش
مناسب	۹۸.	$> ۰/۹$	CFI	نسبی
مناسب	۰.۳۴.	$< ۰/۰.۸$	RMSEA	
مناسب	۷۶.	$> ۰/۵۰$	PGFI	شاخص‌های برازش
مناسب	۸۲.	$> ۰/۵۰$	PNFI	تعدیل شده

این نتایج نشان می‌دهد که مدل مفهومی پیشنهادی از برازش بالایی با داده‌ها برخوردار بوده و می‌تواند ساختار تبیین مناسبی از تأثیر مؤلفه‌های معماری بر ارتقای هوش بصری ارائه کند. بر اساس نتایج حاصل از مدل اندازه‌گیری، می‌توان نتیجه گرفت که ساختار عاملی مدل مفهومی پیشنهادی با داده‌های جمع‌آوری شده برازش مناسبی دارد. مقدار شاخص RMSEA برابر با ۰,۰۷۱ و SRMR برابر با ۰,۰۶۱، که در محدوده مجاز هستند، نشان می‌دهند خطای تقریبی مدل نسبتاً پایین است. همچنین شاخص‌های CFI، TLI و NFI همگی بالاتر از ۰,۹۵ بوده‌اند که نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی و دقت مدل هستند.

جدول ۶: شاخص‌های نرمال بودن و توزیع عوامل متغیرهای مستقل، مآخذ: مولفان

متغیر	شاخص	مرکزی		پراکندگی		شکل توزیع	
		میانگین	انحراف معیار	واریانس	چولگی	کشی‌دگی	رتبه
حوزه فضایی	نظم و خوانایی، سازگاری فضایی و ارتباط منطقی بین فضاهای مختلف آموزشی	۲۱۶۱.۴	۵۰۵۴۳.۰	۲۵۵.۰	۳۸۷.۰۰	۹۶۳.۴	۱
	دسترسی آسان به فضاهای مختلف و تجهیزات ضروری فضای آموزشی	۱۶۸۳.۴	۴۷۵۳۹.۰	۲۲۶.۰	۳۸۲.۰۰	۶۰۷.۶	۱۱
	تقسیم‌بندی فضایی و انعطاف‌پذیری	۲۱۵۰.۴	۴۵۱۹۸.۰	۲۰۴.۰	۸۰۳.۰	۰۹۹.۰	۲
	ارتباط مناسب با فضای خارجی و ارتباطات بصری	۲۰۷۵.۴	۴۷۹۶۰.۰	۲۳۰.۰	۰۳۹.۰۰	۴۱۹.۳	۳
	استفاده از تنوع رنگی در فضاهای آموزشی	۱۹۷۵.۴	۴۳۴۷۰.۰	۱۸۹.۰	۷۷۴.۰	۵۹۴.۱	۴
	تنوع فرمی و شکل، مقیاس و تناسب عناصر و فضاها	۱۰۷۵.۴	۵۳۵۴۱.۰	۲۸۷.۰	۷۹۴.۰۰	۴۰۳.۴	۲۰
	استفاده از الگوها و نمادها	۱۹۵۰.۴	۴۳۸۷۰.۰	۱۹۲.۰	۵۴۰.۰	۷۳۲.۲	۵
	طراحی فضا در حس جهت‌یابی	۱۷۷۵.۴	۴۶۵۳۳.۰	۲۱۷.۰	۳۳۱.۰۰	۱۶۱.۷	۹
	اهمیت محوطه‌سازی و استفاده از عناصر طبیعی	۱۴۵۰.۴	۴۵۷۷۱.۰	۲۰۹.۰	۰۹۴.۰۰	۵۹۲.۴	۱۶

۸	۸۲۵.۱	۷۰۵.۰	۱۹۰.۰	۴۳۵۵۱.۰	۱۸۲۵.۴	اهمیت طراحی فضایی که امکان انجام فعالیت‌های گروهی	
۹	۸۵۱.۲	۴۳۴.۰	۱۹۶.۰	۴۴۳۳۷.۰	۱۷۷۵.۴	فضای مناسب برای تعامل اجتماعی	
۱۵	۵۳۰.۳	۰۶۱.۰	۲۱۳.۰	۴۶۱۵۵.۰	۱۵۰۰.۴	نیازهای مختلف کاربران (مبلان و تجهیزات)	حوزه رفتاری
۷	۶۸۶.۰	۲۸۹.۱	۱۶۶.۰	۴۰۷۶۶.۰	۱۸۵۰.۴	فضای بازی در تنوع الگوهای رفتاری	
۲۳	۴۷۹.۳	۷۸۰.۰	۳۰۶.۰	۵۵۳۱۸.۰	۰۴۷۵.۴	حریم شخصی	
۶	۵۳۷.۰	۹۲۳.۰	۱۸۹.۰	۴۳۵۱۷.۰	۱۹۰۰.۴	توجه به آرامش روانی	
۱۲	۰۱۰.۲	۵۹۴.۰	۱۹۳.۰	۴۳۹۶۱.۰	۱۶۵۰.۴	احساس امنیت در محیط آموزشی	
۲۱	۶۸۸.۶	۰۴۳.۱	۲۷۴.۰	۵۲۳۱۴.۰	۰۹۷۵.۴	فضای آموزشی الهام‌بخش و خلاقانه	حوزه روانشناختی
۱۹	۰۵۰.۶	۷۱۱.۰	۲۵۹.۰	۵۰۸۶۷.۰	۱۳۰۰.۴	کاهش استرس و فشار روانی	
۱۶	۳۰۰.۶	۶۹۴.۰	۲۵۵.۰	۵۰۴۵۹.۰	۱۴۵۰.۴	ایجاد حس تعلق و ارتباط عاطفی	
۱۳	۸۸۷.۸	۲۳۸.۱	۲۹۲.۰	۵۴۰۲۱.۰	۱۶۲۵.۴	اهمیت تأمین نور کافی و طبیعی	
۱۸	۰۵۳.۶	۹۶۶.۰	۲۸۹.۰	۵۳۷۸۸.۰	۱۳۷۵.۴	دما و شرایط اقلیمی	حوزه فیزیولوژی
۲۱	۹۱۳.۵	۱۷۵.۱	۳۱۴.۰	۵۶۰۱۶.۰	۰۹۷۵.۴	سیستم تهویه در فضاهای آموزشی	
۱۴	۶۸۹.۶	۴۱۲.۰	۲۲۵.۰	۴۷۴۱۴.۰	۱۵۲۵.۴	شرایط صوتی و آکوستیکی	

در جدول فوق برخی از مفاهیم آمار توصیفی متغیرها شامل میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی ارائه شده است. در این میان، پارامترهای مرکزی، دسته‌ای از پارامترهای توصیف‌کننده‌ی یک توزیع آماری هستند که ویژگی داده‌ها را نسبت به مرکز توزیع بیان می‌کنند. میانگین به عنوان نقطه تعادل و مرکز ثقل یک توزیع آماری، یکی از شاخص‌های مرکزی مناسب برای نشان دادن مرکزیت داده‌هاست. برای مثال، میانگین «نظم و خوانایی، سازگاری فضایی و ارتباط منطقی بین فضاهای مختلف آموزشی» برابر است با ۴,۲۱ که نشان می‌دهد بیشتر داده‌های مربوط به این متغیر حول این نقطه تمرکز یافته‌اند.

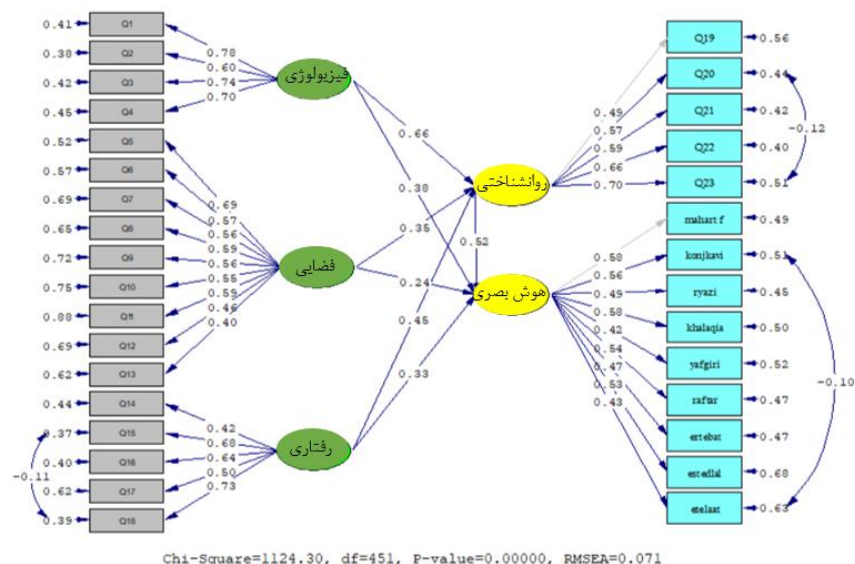
نتایج تحلیل داده‌های حاصل از ارزیابی شاخص‌های چهار حوزه فضایی، رفتاری، روان‌شناختی و فیزیولوژیکی نشان می‌دهد که درک شرکت‌کنندگان از مؤلفه‌های فضایی نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت محیط‌های آموزشی دارد. شاخص‌هایی نظیر نظم فضایی، تقسیم‌بندی و انعطاف‌پذیری و ارتباط با فضای بیرونی بالاترین میانگین‌ها و رتبه‌ها را کسب کرده‌اند که نشان‌دهنده اهمیت بالای ساختار منسجم و خوانایی فضا در شکل‌گیری تجربه یادگیری است. در حوزه رفتاری، شاخص‌هایی چون فضای بازی و فعالیت‌های گروهی نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند. اگرچه مفهوم حریم شخصی در پایین‌ترین رتبه قرار دارد که ممکن است بیانگر کم‌توجهی به این نیاز روانی در طراحی فضاهای آموزشی باشد. در حوزه روان‌شناختی، در حالی که آرامش و احساس امنیت از اهمیت بالایی برخوردار بوده‌اند، توجه کمتری به فضاهای الهام‌بخش و خلاقانه شده است. همچنین در حوزه فیزیولوژیکی، گرچه تأمین نور طبیعی و شرایط صوتی مطلوب به نسبت مناسب ارزیابی شده‌اند، اما تهویه و سازگاری اقلیمی از نظر پاسخ‌دهندگان نیازمند بهبود

است. به طور کلی، یافته‌ها مؤید آن است که طراحی دقیق و متعادل محیط‌های آموزشی نه تنها بر عملکرد شناختی، بلکه بر تجربه زیسته، احساس امنیت، و خلاقیت دانش‌آموزان تأثیرگذار است.

جدول ۷: برآورد ضریب آلفای کرباخ مربوط به بعد و مولفه های پژوهش، مآخذ: مولفان

مقدار آلفا (Alpha value)	مؤلفه (component)	ابعاد (Dimensions)
۰,۸۸	دما و شرایط اقلیمی	حوزه فیزیولوژیکی (Physiological)
	تهویه (کیفیت هوا)	
	نور	
	آکوستیک (صدا)	
۰,۸۸	نظم و خوانایی، سازگاری فضایی و ارتباط منطقی بین فضاهای مختلف آموزشی	حوزه فضایی (Spatial)
	تنوع رنگی در فضاهای آموزشی	
	محوطه سازی و استفاده از عناصر طبیعی	
	دسترسی آسان به فضاهای مختلف و تجهیزات ضروری فضای آموزشی	
	الگوها و نمادها	
	تنوع فرمی و شکل، مقیاس و تناسب عناصر و فضاها	
	طراحی فضا در حس جهت‌یابی	
	تقسیم‌بندی فضایی و انعطاف پذیری	
	ارتباط مناسب با فضای خارجی و ارتباطات بصری	
	فضاهای انجام فعالیت‌های گروهی	
۰,۸۰	مناطق اجتماعی غیررسمی برای تعامل اجتماعی در محیط آموزشی	حوزه رفتاری (Behavioral)
	رعایت حریم شخصی	
	فضای بازی	
	فضای عمومی یادگیری (خیابان یادگیری، فضای چندمنظوره)	
۰,۷۸	تأمین نیازهای مختلف کاربران (مبلان و تجهیزات)	حوزه روانشناختی (Psychological)
	آرامش روانی	
	احساس امنیت	
	فضای الهام‌بخش و خلاقانه	
	کاهش استرس و فشار روانی	
	حس تعلق و ارتباط عاطفی	

در گام بعد، مدل مفهومی نهایی با استفاده از روش مدل سازی معادلات ساختاری بر اساس داده‌های به دست آمده تدوین شد.



نمودار ۲: مدل ساختاری پژوهش، ماخذ: مولفان

نمودار ۲: مدل ساختاری پژوهش، ماخذ: مولفان

مدل مفهومی پژوهش نشان می‌دهد که هوش بصری دانش‌آموزان تحت تأثیر دو عامل روانشناختی و رفتاری قرار دارد که هر کدام به وسیله مؤلفه‌های هیجانی، ادراکی و رفتاری شکل می‌گیرند. بارهای عاملی متغیرهای مشاهده شده بر مؤلفه‌های پنهان نشان می‌دهد که برای مثال مؤلفه ادراکی بیشترین تأثیر را بر هوش بصری دارد (بار عاملی ۰٫۵۲)، و مؤلفه هیجانی نیز تأثیر قابل توجهی (۰٫۶۶) دارد.

برآزش مدل با شاخص RMSEA برابر ۰٫۰۷۱ و مقدار P-value برابر صفر، نشان‌دهنده تطابق مناسب مدل با داده‌های نمونه است. این مدل تأکید می‌کند که برای ارتقای هوش بصری در فضاهای آموزشی باید به هر دو بعد روانشناختی و رفتاری دانش‌آموزان توجه ویژه داشت و مؤلفه‌های هیجانی، ادراکی و رفتاری را در طراحی محیط‌های آموزشی مدنظر قرار داد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان دادند که مؤلفه‌های متعددی از معماری فضاهای آموزشی می‌توانند به شیوه مستقیم یا غیرمستقیم بر ارتقای هوش بصری دانش‌آموزان تأثیرگذار باشند. تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی به شناسایی چهار بعد اصلی منجر شد که نشان داد در کنار مؤلفه‌های فیزیکی مانند نور طبیعی، دما، آکوستیک و تهویه، ابعاد نرم‌تر طراحی مانند ادراک نظم، حس تعلق، آرامش روانی و تعامل اجتماعی نیز نقشی کلیدی در فعال‌سازی فرآیندهای ادراک بصری و شناختی دارند.

همبستگی بالای میان مؤلفه‌های فضاهای قابل تغییر و قابل تقسیم با مؤلفه‌های تعامل اجتماعی، حاکی از آن است که معماری منعطف و قابل تطبیق می‌تواند زمینه‌ساز تقویت روابط انسانی و در نتیجه ارتقای مهارت‌های حل مسئله، درک فضایی و ارتباط مؤثر کمک کند. از سوی دیگر، بار عاملی بالا در گویه‌هایی نظیر «حس جهت‌یابی»، «الهام‌بخشی فضا» و «حریم شخصی» حاکی از آن است که ادراک بصری تنها متکی به عناصر فیزیکی و ملموس نیست، بلکه کیفیت‌های روان‌شناختی فضا نیز نقشی تعیین‌کننده در ادراک و پردازش اطلاعات دیداری ایفا می‌کنند.

نتایج حاصل از مدل سازی معادلات ساختاری، از جمله برازش مناسب شاخص هایی نظیر RMSEA، GFI، CFI و SRMR تأیید می کند که مدل مفهومی ارائه شده از اعتبار و قدرت تبیین بالایی برخوردار است و قابلیت تعمیم در پژوهش های مشابه را دارد. بنابراین، پیشنهاد می شود که طراحی فضاهای آموزشی با رویکردی چندبعدی و مشارکتی میان معماران، روان شناسان محیطی و متخصصان علوم شناختی صورت گیرد تا محیطی یکپارچه و کارآمد برای پرورش هوش بصری، خلاقیت و توانایی های ادراکی کودکان فراهم شود.

منابع:

۱. نصر، احمد. (۱۳۹۸). روان شناسی رشد کودک و نوجوان. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت).
۲. طاهرخانی، علی اکبر. (۱۳۹۵). بررسی نقش عوامل محیطی بر یادگیری دانش آموزان. فصلنامه پژوهش های معماری و شهرسازی اسلامی.
۳. زنگانه، فاطمه و همکاران. (۱۴۰۰). تأثیر طراحی معماری مدارس بر رشد شناختی دانش آموزان ابتدایی. مجله آموزش ابتدایی، ۷(۲)، ۴۵-۶۲.
۴. رستمی، راحله؛ کیا، الهه و جهان تیغ، فاطمه. (۱۴۰۲). بازتاب معماری محیط آموزشی بر ادراک شناختی کودکان. معماری سبز.
۱. Alkouri, Z. (2022). Developing spatial abilities in young children: Implications for early childhood education. *Cogent Education*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2084085>
۲. Azemati HR, Parvizi R, Karimi Azari AR, Aghabeigi Kalaki M. (2016). Designing effective principles in improving students' creativity in teaching spaces Example: A case study: Female high schools in Lahijan; Innovation & creativity in the human science. Available at: <https://sid.ir/paper/223455/fa>. [In Persian].
۳. Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J., & Kobbacy, K. (2015). A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, 89, 118–133. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013>
- Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences* (10th ed., p. 3). Basic Books.
۴. Bandara, R., & Rupasinghe, T. (2023). Integration of Multiple Intelligence Skills in Architectural Design Education. *Journal of Architectural Science*, 45(3), 420–433
۵. Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J., & Kobbacy, K. (2013). A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, 59, 678–689.
۶. Barsalou, L. W. (1991). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 14(4), 577–660.
۷. Chorna, O., Corsi, G., Del Secco, S., Bancalé, A., & Guzzetta, A. (2025). Effects of Visual Perception of Building Materials on Human Emotional States and Cognitive Functioning in a Physical Learning Environment. *Buildings*, 15(7), 1163. <https://doi.org/10.3390/buildings15071163>
۸. Chorna, O., Corsi, G., Del Secco, S., Bancalé, A., & Guzzetta, A. (2024). Correlation between Early Visual Functions and Cognitive Outcome in Infants at Risk for Cerebral Palsy or Other Neurodevelopmental Disorders: A Systematic Review. *Children*, 11(6), 747. <https://doi.org/10.3390/children11060747>
۹. Dadvand, P., et al. (2015). Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. *PNAS*, 112(26), 7937–7942

- Earthman, G. I. (2004). Prioritization of 31 criteria for school building adequacy. American Civil .۱۰
Available at: Liberties Union Foundation of Maryland.
https://www.researchgate.net/publication/239605533_Prioritization_of_31_criteria_for_school_buildin_g_adequacy
- Hart, R. (1979). *Children's Experience of Place*. Irvington Publishers. .۱۱
- . Hawes, Z., et al. (2022). *Early childhood spatial reasoning interventions: A systematic review*. Early .۱۲
Childhood Research Quarterly, XX, XXX–XXX.
- Heft, H. (1988). *Affordances of children's environments: A functional approach to environmental .۱۳*
description. *Children's Environments Quarterly*, 5(3), 29–37.
- Mather, N., & Wendling, B. (2005). *Visual-spatial ability is a broad term that emphasizes processes .۱۴*
such as image generation, storage, retrieval, and transformation and includes a collection of skills in
the areas of spatial relations, visualization, visual memory, closure speed, and spatial scanning. In
Visual-Spatial Ability. Springer
- Moore, G. T. (1986). *Effects of the spatial definition of behavior settings on children's behavior: A quasi- .۱۵*
experimental field study. *Journal of Environmental Psychology*, 6(3), 205–231
- Nair P, Feilding R. (2007). *The language of school design, design patterns for 21st century schools*. .۱۶
Minneapolis.
- Özdemir Beceren, B. (2010). *Determining multiple intelligences pre-school children (4–6 age) in .۱۷*
learning process. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2473–2480.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.356>
- Prado, J. (2019). *The role of spatial skills in early math learning and how to foster space-number .۱۸*
interactions. *UNESCO Science of Learning Portal*.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The Child's Conception of Space*. Routledge & Kegan Paul. .۱۹
- Turgay, Z. T., & Sarıberberoğlu, M. T. (2022). *The Role of the Senses in Children's Perception of Space*. .۲۰
ICONARP International Journal of Architecture and Planning, DOI:10.15320/ICONARP.2022.194.
- Uttal, D. H., et al. (2013). *The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies*. .۲۱
Psychological Bulletin, 139(4), 641–672
- Woolner, P. (2010). *The Design of Learning Spaces*. London: Continuum International Publishing. .۲۲
- Young, C. J., Levine, S. C., & Mix, K. S. (2018). *The connection between spatial and mathematical ability .۲۳*
across development. *Frontiers in Psychology*, 9, 755.
- Zhou, Y., Zhao, X., Feng, Y., Xuan, C., Yang, C., & Jia, X. (2025). *Effects of Visual Perception of .۲۴*
Building Materials on Human Emotional States and Cognitive Functioning in a Physical Learning
Environment. *Buildings*, 15(7), 1163. <https://doi.org/10.3390/buildings15071163>
- Zihl, J., & Dutton, G. N. (2015). *Development and Neurobiological Foundations of Visual Perception*. .۲۵
In *The early development of visual attention and its implications for social and cognitive development*
(pp. ...).

Conceptual Modeling of the Impact of Architectural Components on Enhancing Students' Visual Intelligence (A Case Study of Girls' Primary Schools in Tehran)

Abstract

The present study seeks to develop a conceptual model that explains the role of architectural components in enhancing visual intelligence among elementary school girls. Considering that physical environments carry multi-layered meanings and exert sensory-cognitive influences on users—consciously or unconsciously—the spatial experiences of children can play a fundamental role in their cognitive and perceptual development. Based on the theory of multiple intelligences, visual-spatial intelligence is one of the primary and most effective modes of learning for children. Thus, designing educational spaces in a way that stimulates and strengthens this type of intelligence is an essential task in contemporary educational architecture.

This applied research follows a descriptive-survey method. Architectural components were identified through theoretical studies and expert validation and categorized into four domains: physiological, spatial, behavioral, and psychological. A structured questionnaire was then developed and distributed among 380 architects and elementary school teachers. Data were analyzed using LISREL software. The findings revealed significant correlations between architectural components and various dimensions of visual intelligence, including spatial visualization, problem-solving, focus, learning facilitation, and creativity. Ultimately, the proposed conceptual model may serve as both a theoretical and practical framework for designing educational environments aimed at nurturing students' visual intelligence.

Key words: Visual intelligence, educational space design, Architectural components, Multiple intelligences theory, Elementary school students, Conceptual model