

بازتاب معماری محیط آموزشی بر ادراک شناختی کودکان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۰۶

کد مقاله: ۴۰۳۰۶

راحله رستمی^۱، الهه کیا^۲، فاطمه جهان تیغ^{۳*}

چکیده

طراحی مطلوب و کاربردی محیط آموزشی، منطبق با نیازهای دوران کودکی، بر سلامت و رشد شناختی کودکان مؤثر است. تحقیقات گسترده ای که در این زمینه انجام شده، تلاش برای بهبود فرآیند یادگیری و شناخت دوره کودکی و ارتقا سطح مهارت های فردی و اجتماعی او را نشان می دهد. رشد شناختی-ادراکی کودک در محیط به ویژه در سالهای اولیه ورود او به مدرسه که با عنوان دوره کودکی میانی شناخته می شود، به سبب شروع دوره یادگیری جدی کودک، بیشتر نیاز به توجه دارد. با در نظر گرفتن این مسائل به عنوان خط مشی هدایت کننده، هدف تحقیق حاضر آنست که ادبیات موجود در زمینه تأثیر فضای معماری محیط آموزشی بر رشد و ادراک شناختی کودکان را شناسایی کرده و اصول طراحی مورد تامل قرار گرفته را بررسی کند. برای دستیابی به این هدف، پرسش های اساسی اینگونه مطرح می شوند: ادراک شناختی کودک چیست؟ و عوامل محیطی مؤثر بر آن کدامند؟ پاسخ این پرسش ها می تواند به درک کامل تر و جامع تر از عوامل کالبدی مؤثر بر رشد و ادراک شناختی کودکان کمک کند.

واژگان کلیدی: محیط آموزشی، معماری، شناخت، توجه؛ حافظه، ادراک فضایی

۱- استادیار دانشگاه آزاد واحد ساری

۲- دانشجوی دکتری معماری، دانشکده فنی مهندسی و علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری.

۳- دانشجوی دکتری معماری و عضو باشگاه پژوهشگران و نخبگان دانشکده فنی مهندسی و علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری.

۱- مقدمه

رشد کودک نه تنها به عوامل بیولوژیکی (ارثی) وابسته است بلکه از متغیرهای محیطی و اجتماعی مانند محیط زندگی و مدرسه، سطح درآمد، خانواده و غیره نیز تأثیر می پذیرد (Cüceloğlu, 2015). کودک بیشتر وقت خود را در مکان هایی مانند خانه و مدرسه می گذراند. بنابراین زمانی که برای این مکان ها به خوبی برنامه ریزی شده باشد بر رشد شناختی، رفتاری و ادراکی کودک تأثیر مثبت می گذارند. رشد شناختی کودک همان رشد و پرورش مهارت های شناختی است. مهارت های شناختی در واقع به توانایی هایی که یک فرد برای پردازش و انجام انواع فعالیت های روزمره خود از آن ها استفاده می کند اطلاق می شود. مهارت های شناختی در کودکان شامل مهارت های یادگیری مانند توجه، حافظه و تفکر است. این مهارت های حیاتی کودکان را قادر می سازد تا اطلاعات حسی را پردازش کنند و در نهایت ارزیابی، تجزیه و تحلیل، یادآوری، مقایسه و درک علت و معلول را بیاموزند. پنج مهارت شناختی اولیه برای کودک وجود دارد: خواندن، یادگیری، به خاطر سپردن، استدلال منطقی و توجه (Green, 2011). هر یک از این ها می تواند به گونه ای مورد استفاده قرار گیرد که به کودک کمک کند در یادگیری مهارت های جدید و توسعه، خود را بهتر کند. از دیگر توانایی های شناختی کودک می توان به توجه پایدار، خودداری از پاسخ، سرعت پردازش اطلاعات، انعطاف پذیری شناختی، توجه همزمان چندگانه، حافظه کاری، تشکیل دسته و تشخیص الگوها و توالی ها اشاره کرد. رشد شناختی تأثیر عمیقی در زندگی بزرگسالی کودک دارد، به همین خاطر باید به دقت پرورش بیابد. کودکان بدون خستگی در حال کشف محیط هستند و تفکر آن ها با تأثیر مستقیم روی محیط رشد می کند. ذهن کودک ساختارهای شکل گرفته درونی اش را با واقعیت های بیرونی مطابقت می دهد و به همین شکل است که تفکر کودک رشد می کند. ادراک فضایی، توجه و حافظه، که زیربنای هر فعالیت شناختی هستند، در اواسط کودکی اهمیت زیادی دارند. پژوهشگران معتقدند که رشد مغز، با دو تغییر اساسی در پردازش اطلاعات کمک می کند.

۱. افزایش توانایی پردازش اطلاعات: بین ۶ تا ۱۲ سالگی، زمان لازم برای پردازش اطلاعات در انواع تکالیف شناختی، به سرعت کاهش می یابد. این افزایش سرعت تفکر، احتمالاً به علت ادامه میلین دار شدن و کاهش سیناپسی در مغز است. تفکر کارآمدتر، توانایی پردازش اطلاعات را افزایش می دهد.

۲. افزایش بازداری شناختی: توانایی مقاومت کردن در برابر دخالت اطلاعات نامربوط. بازداری شناختی، با پاک کردن اطلاعات غیر ضروری از حافظه فعال، به مهارت های پردازش اطلاعات کمک می کند.

اهمیت رشد شناختی و متعاقب آن ارتقاء سطح آمادگی شناختی برای ورود به مدرسه در اوایل دوران کودکی در سراسر جهان شناخته شده و تثبیت شده است. یونیسف صراحتاً از آمادگی شناختی مدرسه به عنوان وسیله ای برای تضمین آینده روشن تر برای کودکان، به ویژه در جوامع فقیر که دسترسی به آموزش با کیفیت بالا محدود است، حمایت می کند. برای کودکان پیش دبستانی، میزان رشد شناختی در درجه اول در سطح آمادگی شناختی آنها منعکس می شود. آمادگی شناختی را می توان بر حسب جنبه های مختلف توانایی های شناختی مانند خواندن، شمارش، درک رنگ، مقایسه و مهارت های حل مسئله سنجید. (UNICEF, 2017). پژوهش های متعددی اثر گذاری معماری و ماهیت فضا بر رشد شناختی در فضاهای آموزشی را مورد بررسی قرار داده اند. نظریه پیاژه بیان می کند که محیط های یادگیری و مدارس منبع حیاتی محرک برای تشویق رشد شناختی مثبت است (Moore, 2012). به همین دلیل باید محیط یادگیری کودک طبق اصولی طراحی و ساخته شود که این محیط در جهت آموزش و رشد ذهنی، فکری و فیزیکی کودک نیز باشد. بسیاری از جنبه های طراحی محیط فیزیکی از جمله اندازه، شکل، موقعیت، فضای گردش و حرکت، امکانات عمومی مشترک، ایمنی و برنامه ریزی فضایی محل های آموزش و فعالیت، پتانسیل کافی برای اثر گذاری بر تعلیم و تربیت کودکان را دارند.

۲- تعاریف و مفاهیم

۱-۱- ادراک فضایی

رشد ادراک و رفتار نقش مهمی در زندگی آینده کودک دارد. بنابراین، تنظیم صحیح متغیرهای محیط در دوران کودکی مهم است (Fawcett and Hay, 2004).

ادراک فرآیندی است که افراد اطلاعاتی در مورد محیط و از آن به دست می آورند و زمانی که شناخت و واقعیت به طور فعال بر هم منطبق می شوند ادراک رخ می دهد (Lang, 1987). اساس ادراک تفسیر فعال و آگاهانه اطلاعات حسی است. رشد مهارت های ادراک فردی با تولد شروع می شود و با زمان شکل می گیرد. به خصوص در اوایل دوران کودکی، دگرگونی جریان اطلاعاتی که فرد به طور ارادی و غیرارادی در معرض ادراک آن قرار می گیرد، از طریق مدیریت صحیح عوامل محیطی مختلف، معنادار می شود (Piaget, 1964). در واقع، تمام عناصری موجود در محیط فیزیکی-اجتماعی بر رشد شناختی تأثیر می گذارند (Şener, 2001). ادراک فضایی کودک با آگاهی کودک از وجود خود و ارتباط بین خود و فضا شکل می گیرد (Dewey, 1913).

2004). شرط اولیه برای این رشد، درک کودک از اعضای بدن، وضعیت ها و حرکات و موقعیت فیزیکی خود است. درست پس از آن، کودک احساس حرکت می کند و شروع به ایجاد ناحیه حرکتی برای خود می کند (Cüceloğlu, 2015). در این زمان خانه، یکی از فضاهایی است که کودک را قادر می سازد تا محیط را کشف کند و فرآیند یادگیری را درک کند. ادراک فضایی کودک همچنان به شکل گیری ادامه می دهد. رشد ادراکی نه تنها با محیط خانه، بلکه محیط مدرسه نیز ارتباط تنگاتنگی دارد (Read et al., 1999).

۲-۳- توجه

توجه یک فرآیند شناختی است که در آن تمرکز ذهن بر محرک یا محرکهای خاصی از محیط جمع می شود و محرکهای محیطی دیگر نادیده گرفته می شوند. توجه به معنی فرآیند انتخاب و کنترل پردازش اطلاعات است (Bargh, 1982). در اواسط کودکی، توجه به سه صورت تغییر می کند: گزینشی، انعطاف پذیر و برنامه دار. بین ۶ تا ۹ سالگی، کودکان برای گزینش اطلاعات، از راهبردهای گوناگون استفاده می کنند و عملکرد آن ها آشکارا بهبود می یابد. کودکان دبستانی، توجه خود را به صورت انعطاف پذیر با درخواست های لحظه ای موقعیت ها، تنظیم می کنند. برنامه ریزی عبارت است از فکر کردن پیشاپیش به یک رشته اعمال و اختصاص دادن توجه به آن ها و در اواسط کودکی پیشرفت زیادی می کند.

۲-۴- حافظه

حافظه یک فرآیند فعال است که در آن اطلاعات در کوتاه مدت، میان مدت یا بلند مدت حفظ می شود و به روز می شود (Nadel and Hardt, 2010). همانگونه که توجه با افزایش سن بهتر می شود، راهبردهای حافظه نیز بهبود می یابند. اولین راهبرد حافظه، مرور ذهنی (تکرار اطلاعات) است که در اوایل سال های دبستان آشکار می شود. راهبرد دوم، سازماندهی (طبقه بندی) است که باعث می شود یادآوری به نحو قابل ملاحظه ای بهبود یابد. در پایان اواسط کودکی، کودکان استفاده از بسط (elaboration) را آغاز می کنند. بسط دیرتر ایجاد می شود؛ چون به تلاش ذهنی و گنجایش حافظه فعال قابل ملاحظه ای نیاز دارد.

۲-۵- محیط

روانشناسان رشد، بر اهمیت محیط کالبدی و قابلیت های محیط برای فراهم ساختن فرصت هایی مانند تحرک آزاد و مستقل، گسترش مهارتهای بدنی و ایجاد زمینه های موثر یادگیری در محیط به عنوان ضروریات رشد شناختی و به طور کلی رشد روانشناختی کودک تاکید میکنند. در این میان ساخت گرایان تمرکز خود را از دانش به عنوان یک محصول، به دانایی به عنوان یک فرآیند تغییر می دهند. درک دانش را مرکب از موقعیت های تجربه شده در زندگی کودک می دانند و تاکید دارند که محیط باید فرصتهایی فراهم آورد که کودک بتواند به واسطه عمل، بیاموزد. بنابراین، دانش و درک کودک از محیط تا حدود زیادی بر تجربه کودک مبتنی است و محیط های یادگیری باید چالش های رشدی مناسبی برای کودک فراهم آورد (Dewey, 1998).
در برخی تحقیقات تازه از محیط کالبدی به عنوان "موضوع پنهان" در برنامه آموزشی یاد می شود. این موضوع از آن جهت "پنهان" است که الزاماً واجد اثرات عینی و ملموس نیست. با اینکه محیط فیزیکی مدرسه تنها یکی از مؤلفه های تأثیرگذار در یادگیری است؛ اما می توان آن را به عنوان مهمترین مؤلفه در یک محیط فعال یادگیری به حساب آورد (DeGregori, 2007).
محیط کودک فوق العاده متنوع، غنی و مملو از ابهامات و مجهولات است و بر این اساس اطلاعات موجود در محیط نامحدود می باشد. لیکن از طرف دیگر، کودک با محدودیت زمان برای تصمیم گیری و همین طور محدودیت ظرفیت برای ذخیره کردن اطلاعات مواجه است کودک در هر زمان و هر فضا تنها بخشی از اطلاعات محیط خود را در ذهن ثبت می کند، لیکن همین اطلاعات محدود تصویر کامل و جامعی هر چند نادرست از محیط اطراف به دست می دهد در هر تجربه کودک عمدتاً به تجارب قبلی اطلاعات جدید اطلاعات ذخیره شده قبلی را فراخوانده و مشترکاً تصویر ذهنی مورد نظر را به وجود می آورند. شناخت محیط مستلزم چیزی بیشتر از عناصر و فضاهاست آگاهی از چگونگی پیوند و ارتباط بین آنها نیز ضروری است. لذا ایجاد آگاهی از محیط نه تنها به تصاویر ذهنی نیاز دارد بلکه این تصاویر باید با یکدیگر در ارتباط باشند. مجموعه ای از چنین تصاویر مرتبط با هم، یک مدل ذهنی یا نقشه شناختی از محیط را به وجود می آورد. این نقشه شناختی پیوندی بین فرآیند فکر کودک و محیط کالبدی برقرار می سازد. انتقال از حافظه دوران کودکی به حافظه دوران بزرگسالی بر اساس رشد زیست شناختی و رشد شناختی (هم زبان و هم شیوه تفکری که در مدرسه به کودک آموزش داده می شود) صورت می گیرد.

هدف از مرور حاضر؛ شناسایی تأثیر فضای معماری محیط آموزشی بر رشد و ادراک شناختی کودکان و همچنین تجزیه و تحلیل ادبیات موجود برای هدایت تحقیقات آینده به سمت فضایی متناسب با نیازهای تربیتی و بالندگی آنان می باشد.

۲-۶- فضای سبز و رشد شناختی

دادوند و همکارانش پژوهشی با هدف بررسی ارتباط بین فضای سبز و معیارهای رشد شناختی در دانش آموزان دبستانی انجام دادند (Dadvand et al., 2015^{۱۴}). این مطالعه بر روی ۲۵۹۳ دانش آموز در کلاس‌های دوم تا چهارم (۷ تا ۱۰ سال) از ۳۶ مدرسه ابتدایی در بارسلون، اسپانیا (۲۰۱۲-۲۰۱۳) انجام شد. در یک بازه زمانی ۱۲ ماهه، رشد شناختی به عنوان تابعی از سه متغیر توجه، حافظه فعال و حافظه کاری با استفاده از چهار آزمون شناختی تکرار شونده (هر ۳ ماه) مورد ارزیابی قرار گرفت. میزان سبزیگی محیط با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای با وضوح بالا (۵ متر × ۵ متر) برای تعیین شاخص فضای سبز در اطراف خانه، اطراف مدرسه، محیط مدرسه و در مسیر رفت و آمد به مدرسه مورد سنجش قرار گرفت و مدل سازی چند سطحی برای تخمین ارتباط بین فضای سبز و توسعه شناختی استفاده شد. از بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، بهبود شاخص سبزی مدرسه و کل محیط اطراف، با افزایش پیشرفت در شاخص‌های حافظه و کاهش بی‌توجهی همراه بود. سبزیگی مسیر رفت و آمد به مدرسه نیز در بررسی ۱۲ ماهه در بهبود حافظه کاری مؤثر بوده است. آلاینده‌های هوا که ناشی از ترافیک شهری در محیط اطراف خانه و مدرسه بود به عنوان مداخله گر وارد پژوهش گردید و نتایج نشان داد سبزیگی بیشتر در محیط مدارس شاخص آلاینده‌های هوا را نسبت به محیط اطراف خانه کاهش داده و در بهبود رشد شناختی مؤثر است.

همچنین مطالعات تجربی انجام شده پژوهشگران نشان داد که پیاده‌روی در طبیعت یا تماشای عکس‌های طبیعت می‌تواند توانایی‌های توجه جهت‌دار را در بزرگسالان بهبود بخشد (Berman, 2008^{۱۵}) و "اثرات درمانی" را بر علائم اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در کودکان داشته باشد (Taylor, 2009^{۱۶}).

در مطالعه ای دیگر، سر و صدای محیط به عنوان عنصر نامطلوب بر رشد شناختی معرفی شد. بنابراین، توانایی فضاهای سبز برای کاهش آلودگی صوتی می‌تواند در رشد شناختی مؤثر باشد (Stansfeld, 2005^{۱۷}). علاوه بر این، نزدیکی به فضاهای سبز باعث افزایش فعالیت بدنی می‌شود (Lee, 2011^{۱۸}) و فعالیت بدنی با عملکرد شناختی بهتر در کودکان مرتبط است (Fedewa, 2011^{۱۹}). ماس و همکارانش در پژوهش خود نشان می‌دهد؛ استرس و افسردگی والدین بر رشد شناختی در فرزندانشان تأثیر نامطلوبی دارد و فضای سبز برای درمان استرس و کاهش افسردگی بزرگسالان مؤثر است (Maas et al., 2009^{۲۰}). از سویی تحقیقات تجربی نشان می‌دهد؛ فضای سبز و محیط‌های باز و طبیعی، امکان تماس کودکان با عوامل میکروبی و میکروارگانیسم‌هایی که با آسیب به سیستم ایمنی بدن در رشد مغزی کودکان اختلال ایجاد می‌کنند را افزایش می‌دهد (Rook, 2013^{۲۱}).

۳- سازماندهی فضایی محیط‌های یادگیری

یورل و گور (Türel and Gur, 2019^{۲۲}) در پژوهشی چگونگی تأثیر ویژگی‌های فضایی و محیط فیزیکی گونه‌شناسی‌های مدارس ابتدایی را بر ادراک و رفتار فضایی کودک ۹ تا ۱۰ ساله مورد بررسی قرار دادند. آنها سه مدرسه ابتدایی با ویژگی‌های فضایی متفاوت را در محله ای در استانبول ترکیه برای تحقیق انتخاب کردند. روش این پژوهش شامل مرور ادبیات، مشاهده برای کشف تعامل بین کودک و ساختمان مدرسه و تجزیه و تحلیل نقاشی دانش آموز به عنوان نقشه شناختی ذهنی او بوده است. این نقاشی‌ها با توجه به پارامترهای توپولوژیکی، تصویری، متریک و تخیلی ارزیابی شدند.

ارزیابی‌ها نشان دادند که درک پرسپکتیو در نقاشی‌های کودکان به طور کلی ضعیف است و ویژگی‌های فضای متریک به اندازه کافی در نقشه‌های شناختی آنها نمایش داده نمی‌شود. در مطالعه نقاشی کودکان سازمان‌دهی فضایی مدارس به گونه ای بود که به فضاهای تعاملی، بدون مرزهای تیز، مناطق آزاد و درونی شده جایگاه مهمتری داده شد. در مدرسی که دارای فضای تعاملی بیشتری بودند و محرک‌های بصری (مانند رنگ، بافت، شکل) به ساختمان‌ها هویت می‌بخشید، ادراک کودکان از درک کل مدرسه و محیط اطراف در سطح بالاتری قرار داشت. همچنین موقعیت مدرسه در فضای شهری و فضای داخلی مدرسه که امکان ارتباط بصری را فراهم می‌کند و ایجاد فضاهایی که دانش‌آموزان بتوانند در آن روابط اجتماعی برقرار کنند، خلاقیت خود را توسعه دهند، تجربیات مختلف را کشف کنند و آنها را باز آفرینی کنند موجب تقویت ادراک فضایی می‌شود.

بر اساس نتایج این پژوهش، نحوه آموزش نیز یکی از عواملی است که نقش مهمی در رشد شناختی و روابط اجتماعی فرد دارد. آموزش نه تنها یک فرآیند، بلکه یک سیستم تحولی باز و در حال تغییر است که با محیط خود ارتباط برقرار می‌کند (Hertzberger, 2008). بنابراین، طراحی سیستم آموزشی به گونه ای که بتواند با تغییرات و دگرگونی‌های جامعه همگام باشد، تنها توسط ساختمان‌های آموزشی با سازمان‌دهی فضایی منعطف که می‌توانند با نوآوری‌ها سازگار شوند، فراهم می‌شود. رابطه بین کودک و محیط فیزیکی اساساً با میل به ایجاد پیوند شکل می‌گیرد. مهم است که محیط فیزیکی دبستان به خوبی

ساخته شده و کاربردی باشد، زیرا کودک محیط را کشف، آزمایش، تقلید و فعالانه یاد می‌گیرد. ایجاد فضاهای اجتماعی و انعطاف پذیر که در آن کودک بتواند به تنهایی خلاقیت را کشف، تجربه و توسعه دهد، مهم است. طراحی ساختمان مدرسه ابتدایی، باید سازماندهی فضایی پر از محرک‌های غنی و شامل مناطق زیادی برای کاوش باشد و امکان ارتباط بصری را فراهم می‌کند و است. از سازه های فضایی خطی، درونگرا و بسته باید اجتناب شود.

۳-۱- گوشه های تنهایی و فضای امن

طبق تحقیقات پترا (Petra, 2012)^{۳۳} طراحی فضایی در محیط آموزشی باید معلم را قادر سازد تا به راحتی به هر کودک یا گروهی دسترسی پیدا کند. علاوه بر این، هر کودک باید بتواند بدون مزاحمت کار کند. آرامش لازم را می‌توان از طریق جداسازی بصری و صوتی مناطق کار فردی و گروهی حاصل ایجاد نمود. این که کودکان پشت میز، روی یا زیر میز، روی زمین یا روی کاناپه نشسته باشند، تاثیر کمی بر فرآیندهای مغزی دارد. اما ضروری است که کودک از نظر عاطفی احساس خوبی داشته باشد و حواسش پرت نشود. یک فضای امن محیطی آشناست که کودک در آن احساس آرامش می‌کند و می‌داند هر چیزی در کجا قرار دارد و می‌تواند در آن تمرکز داشته باشد. وجود فضای امن برای اجتماع چند نفره نیز لازم است. بدون چنین فضایی ارتباط اجتماعی با دیگران نیز ممکن نخواهد بود. چا که اگر شما فضایی نداشته باشید که بگویید متعلق به خود شماست، نمی‌توانید موقعیت خود را درک کنید. وسایل لازم و فضای کافی برای نگه داری وسایل در دسترسش باشد و بسیار مهم است که بچه ها بتوانند اشیائی را که در کلاس - مثلا کاردستی- ساخته اند در جایی قرار دهند که از آن مطمئن باشند و دلپره خراب شدن آنها را نداشته باشند. یک عامل مهم، دسترسی به مواد و وسایل کمک آموزشی است. ابزار و وسایل و مواد باید طبق ساختاری که دانش آموزان با آن آشنا هستند طبقه بندی و نگه داری شود و از محل کار به راحتی قابل دسترسی باشد. طراحی بصری مناسب مانند استفاده از کدهای رنگی، انتخاب و جستجوی مواد و ابزار را تسهیل می‌کند. موادی که در کوتاه مدت یا میان مدت مورد نیاز نیستند باید حذف شوند تا حواس پرتی کاهش یابد (Hertzberger and Herman, 2008)^{۳۴}.

۳-۲- پلکان

شاید تا مدت زمان طولانی این تصور وجود داشت که در فضاهای داخلی محیط های یادگیری (به ویژه برای بچه ها) باید از ایجاد اختلاف سطح پرهیز کرد اما امروزه در طراحی داخلی مدارس، بالا و پایین رفتن به عنوان یک شاخصه مؤثر بر کیفیت یادگیری و رشد شناختی کودک مطرح است. از این رو استفاده از پلکان و اختلاف سطح می‌تواند مفید باشد (Hertzberger and Herman, 2008).

۳-۳- فرم و مصالح

بنایی و همکارانش در تحقیقی، از آزمودنی ها خواستند تا در فضاهای شبیه سازی شده حرکت کنند و فضا را از دیدگاه های مختلف تجربه کنند (Banaei et al., 2017)^{۳۵}. یافته‌های تجربی آنان نشان داد که فضاهای داخلی خطی موجب رضایت و هیجان کم در شرکت کنندگان می‌گردد، در حالی که فضاهای با خطوط منحنی امتیاز بالایی در واکنش های شناختی-هیجانی افراد کسب کردند. در پژوهشی دیگر، تأثیر شش نوع مختلف از هندسه فضای داخلی و چهار شکل مختلف ساختمان را بر امواج مغزی کاربران بررسی شد (Elbahiomy et al., 2018)^{۳۶}. فرم های مورد مطالعه که دارای حجم یکسانی هستند عبارتند از مکعب، مخروط، هرم، استوانه، طاق و گنبد. نویسندگان رابطه ای بین اشکال هندسی فضاهای داخلی، مصالح ساختمانی آنها و شناخت در کاربران پیدا کردند. یافته‌ها نشان داد که می‌توان توجه را در محیط های ساخته شده از فولاد، بتن یا شیشه افزایش داد. به عنوان تابعی از حافظه، با قرار دادن شرکت کنندگان در داخل یک فضای مربع یا استوانه ای ساخته شده از بتن، یادگیری را می‌توان افزایش داد. علاوه بر این، اگر کاربر در فضای مخروطی از جنس شیشه یا یک فضای مربعی و چوبی باشد، فرآیندهای شناختی درگیر در تمرکز و حفظ اطلاعات (حافظه) می‌تواند افزایش یابد.

در طراحی داخلی محیط های یادگیری توجه به سقف به عنوان یکی از اجزای شکل دهنده فضا می‌تواند بر تعریف کیفیت فضاهای داخلی مؤثر باشد. استفاده از سقف های شیب دار علاوه بر ایجاد تنوع در فضا حاوی مضامین نشانه شناسی فضایی برای کودکان (خاطره کلبه) است (Hertzberger and Herman, 2008).

۳-۴- رنگ

پژوهش ها نشان می‌دهد که رنگ بر حافظه و توجه تأثیر قابل توجهی دارد. مین و لی در مطالعات خود تأثیر کنتراست رنگ و رنگ را بر حافظه فضایی بررسی کردند (Meen and Lee, 2020)^{۳۷}. شش محیط داخلی، هر کدام در رنگ‌های متفاوت (تنوع

رنگ‌های خنثی، سرد و گرم، با کنتراست بالا و پایین)، به عنوان محرک برای شرکت‌کنندگان نمایش داده شد. نتایج نشان داد که حافظه در فضاهایی با ترکیب رنگی با کنتراست بالا تقویت می‌شود. کنتراست بالا برجستگی بصری را افزایش می‌دهد، ادراک را تشویق می‌کند و درک فضاهای ناآشنا و عناصر معماری قرار گرفته در فضا را بهبود می‌بخشد. همچنین نتایج نشان داد که تضاد رنگ در ارزیابی کوتاه‌از فضاهای منجر به شناخت و به خاطر سپاری فضاها می‌شود. در پژوهشی دیگر دویان و یوانور به بررسی تأثیر رنگ دیوارهای کلاس بر توجه دانش‌آموزان پرداختند (Duyan & Ünver, 2016). در این پژوهش از پنج رنگ اصلی بر دیوار کلاس به مدت یک هفته استفاده شد. توجه دانش‌آموزان در پایان هر هفته ارزیابی می‌شد. این مطالعه، تأثیر دیوارهای کلاسی را که با رنگ سرد و گرم مجازی، رنگ آمیزی شده بود، بر روی فرآیندهای توجه و حافظه اندازه‌گیری کرد. نتایج نشان داد که سطح توجه دانش‌آموزان با دیوارهای بنفش افزایش می‌یابد، و پس از آن به ترتیب رنگ‌های آبی، سبز، زرد و قرمز قرار می‌گیرند. بنابراین، بهترین نتایج با رنگ‌های سرد به دست آمد. این یافته‌ها با یافته‌های مطالعه لینارس که نشان می‌دهد رنگ‌های سرد برانگیختگی را افزایش می‌دهند و عملکرد را در وظایف توجه و حافظه افزایش می‌دهند مطابقت داشت (Llinares et al., 2021).

۳-۵- ارتفاع، عرض و محصور بودن

مایرس و همکارانش پژوهشی در یک محیط واقعی انجام دادند و تشریح نمودند که ارتفاع سقف چگونه بر نحوه تفسیر اطلاعات توسط کاربران فضا تأثیر می‌گذارد (Meyers et al. 2007). این مطالعه که بر ارتفاع متمرکز بود، بر اساس سه آزمایش مختلف در چهار اتاق با ویژگی‌های یکسان، به جز ارتفاع سقف انجام شد. آزمایش ۱ به ارزیابی وضعیت بدن پرداخت و آزمایش‌های ۲ و ۳ نشان دادند که عواملی که تحت‌تأثیر ارتفاع سقف قرار می‌گیرند، عمدتاً پردازش منطقی هستند. تغییرات در شکل ادراک و پاسخ افراد تنها زمانی رخ می‌دهد که درک ارتفاع سقف نسبتاً زیاد باشد. تحقیق دیگری، با تمرکز بر عرض، در محیط‌های مجازی انجام شد و نشان داد که کلاس‌های درس با عرض کم عملکرد شناختی را افزایش می‌دهد (Llinares et al., 2021a). تأثیر پارامترهای مختلف عرض کلاس (۸/۸۰، ۸/۲۰ و ۷/۶۰ متر) با ابعاد طول (۱۶/۵۰ متر) و ارتفاع (۸/۸۰ متر) مقایسه شد. وارتانیان و همکارانش نیز با تمرکز بر سقف و دیوار، تأثیر این متغیرها را بر توجه با استفاده از محرک‌های دو بعدی بررسی کردند (Vartanian et al., 2015). این مطالعه با ارزیابی رویکرد ترجیحی/اجتنابی و قضاوت زیبایی شرکت‌کنندگان، نتایج رفتاری به دنبال داشت. فضاهایی با سقف بلند و هندسه منحنی، جذاب و محرک و درگیر ادراک بصری و فضایی بودند. محققان به این نتیجه رسیدند که فضاهایی با محرک‌های بصری و پویایی محدود، مانند فضاهایی با سقف کوتاه، واکنش‌های احساسی را تحریک می‌کند که تصمیم به خروج از محیط را افزایش می‌دهد.

۳-۶- نور، صدا و دما

مطالعات متعددی همچنین نشان داد که چگونه نور، صدا و دما به طور قابل توجهی بر توجه و یا حافظه تأثیر می‌گذارد. بهره‌گیری از نور روز خیلی خوب است؛ اما در مکان‌های با نور ملایم، اشیاء را با وضوح کمتری می‌بینیم و از این رو آگاهی‌های از دست رفته را با تصور و تخیل مان پر می‌کنیم. از این رو فضاها و بخش‌هایی از محیط بازی کودکان برای خیال‌انگیز بودن می‌تواند نیمه تاریک باشد. مارسند و همکارانش در مطالعه‌ای بررسی کردند که ادراک از فضاهای یادگیری تأثیری بر موفقیت در تکالیف خواندن و گوش دادن تحت تأثیر ترکیبی از متغیرهای محیطی مانند دما، صدا و نور دارد یا خیر. (Marchand et al., 2014). نتایج نشان داد که در یک آزمون درک مطلب، افرادی که در خارج از منطقه آسایش شنوایی، کار گوش دادن را تجربه کرده‌اند، نسبت به افرادی که در شرایط طبیعی بودند، دارای نمرات منفی بیشتری هستند. با این حال، هیچ اختلافی بین شرایط روش خواندن مشاهده نشد. دانش‌آموزان خارج از منطقه آسایش محیطی در مقایسه با دانش‌آموزان در شرایط آسایش محیطی، عکس‌العمل‌های منفی بیشتری دارند و ادعا می‌کنند که دمای و صدا کلاس درس، تأثیر منفی قابل توجهی در نتایج آنها دارد. در محیط پر سر و صدا، نتایج شرکت‌کنندگان دارای تکلیف خواندن، بهتر از نتایج دانش‌آموزان دارای تکلیف گوش دادن است. پژوهشی دیگر تأثیر نور، دما و صدا را در فرآیند یادگیری در انواع مختلف کارها (ادراک، حافظه، توجه و حل مسئله) بررسی کرد (Xiong et al., 2018). این مطالعه نشان داد که عوامل محیطی تأثیر قابل توجهی در فرآیندهای یادگیری به جز در کارهای حل مسئله دارند. براساس این پژوهش، طراحی بهینه و مناسب فضای یادگیری برای هر نوع فرآیند یادگیری متفاوت است: شرایط دمایی خنثی، سکوت و نور کافی برای کارهای ادراک‌گرا. محیط گرم، ساکت و نور ملایم برای کارهای حافظه‌گرا؛ شرایط دمایی خنثی، نسبتاً ساکت و نور ملایم برای فرآیندهای حل مسئله و شرایط خنک، نسبتاً ساکت و نور کافی برای کارهای توجه‌گرا. یانگ و جئون نیز تأثیر دمای رنگ و نورپردازی در کلاس را بر شناخت و ادراک دانش‌آموزان بررسی کرد (Yang and Jeon, 2020). این آزمایش با استفاده از نور با طیفی‌ها دمای رنگ مختلف (۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۵۷۰۰ K) و روشنایی (۶۵۰ و ۱۰۵۰

LX) انجام شد. محققان دریافتند که دمای رنگ برای آسایش بهینه روشنایی در فضاهای یادگیری ۴۰۰۰ K است. با این حال، رضایت، پذیرش و ادراک تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. نتایج نشان داد که جنسیت در حافظه کاری، به دلیل اینکه، زنان نسبت به تابش خیره کننده حساس تر هستند و نمرات پایین تری نسبت به مردان به دست می‌آورند، موثر است. محققان نتیجه گرفتند که تأثیر دمای بهینه رنگ نسبت به میزان روشنایی، بیشتر است زیرا احساس راحتی خوبی می‌بخشد.

۴- نتیجه‌گیری

طراحی محیط‌های یادگیری کودکان از آن جهت اهمیت دارد که در طول سالهای تحصیل، کودک از محیط تأثیر زیادی می‌پذیرد. بزرگسالان به محیط اطراف خود توجه دارند؛ می‌توانند آن را مسجّم کنند و درباره آن به تفکر و تامل بپردازند؛ اما کودکان به طور کلی مجذوب و محصور محیط زندگی خود می‌شوند و آن را جذب و درونی سازی می‌کنند. کودکان چیزهایی را که جلب شان می‌کنند، فقط به خاطر نمی‌سپارند، بلکه از نظر روانی نیز تأثیر نیرومندی از آن می‌پذیرند و بخشی از وجود آنها می‌شود. کودکان سراسر فضای پیرامونشان را اعم از آنچه می‌بینند یا می‌شنوند، در وجودشان نقش می‌کنند. نتایج مرور توصیفی بر مطالعات انجام شده در زمینه ارتباط بین مولفه‌های طراحی محیط و رفتار و رشد کودک، نشان می‌دهد که محیط یادگیری با رفتار و رشد شناختی کودکان مرتبط است و بر آن تأثیر می‌گذارد. در یک نگاه سیستمی، چگونگی معماری، تجهیز محیط‌های آموزشی کودکان به ویژه مهدکودک‌ها و مدارس ابتدایی، اصول و عناصر تشکیل دهنده آن نظیر تناسبات اجزا، بافت مصالح، سازماندهی فضا، رنگ، نور، صدا، فضای باز، محوطه، سبزیگی و ... می‌تواند اثرات قابل توجهی بر رشد شناختی کودکان باقی بگذارد.

منابع

- 1 CÜCELOĞLU, D. 2015. İnsan ve davranışı (Human and behavior), İstanbul, Remzi Kitabevi.
- 2 Green, F (2011) what is Skill? An Inter-Disciplinary Synthesis published by the Centre for Learning and Life Chances in Knowledge Economies and Societies at: <http://www.llakes.org>
- 3 Moore, G. T. (2012). Update on the Children's Physical Environments Rating Scale (CPERS5). Children Youth and Environments, 22(2), 311-312.
- 4 FAWCETT, M., & HAY, P. 2004. 5x5x5 = Creativity in the early years, International Journal of Art & Design Education, 23(3), 234-45.
- 5 LANG, J. T. 1987. Creating architectural theory: The role of the behavioral sciences in environmental design, Van Nostrand Reinhold New York.
- 6 PIAGET, J. 1964. Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. Journal of Research in Science Teaching, 2, 176-186.
- 7 ŞENER, E. A. 2001. Okul öncesi çocuk eğitim merkezi için değişebilir / dönüşebilir / esnek bir "fiziksel çevre modeli" (A changeable / transformable / flexible "physical environment model" for child development centers). Doctoral, İstanbul Technical University.
- 8 DEWEY, J. 2004. Democracy and education, Courier Corporation.
- 9 READ, M. A., SUGAWARA, A. I. & BRANDT, J. A. 1999. Impact of space and color in the physical environment on preschool children's cooperative behavior. Environment and Behavior, 31, 413-428.
- 10 Bargh, J.A., 1982. Attention and automaticity in the processing of self-relevant information. J. Pers. Soc. Psychol. 43 (3), 425e436.
- 11 Nadel, L., Hardt, O., 2010. Update on memory systems and processes, 2011 Neuro psychopharmacology 36 (1), 251e273, ۳۶ (1).
- 12 Dewey, J. (1998). Experience and Education. New York: The 60th. Anniversary Edition. Lecture Part. Kappa Delta Pi, International Honor Society in Education.
- 13 DeGregori, A. (2007). Learning environment: redefining the discourse on school architecture. (Unpublished master's thesis). US, New Jersey School of Architecture.
- 14 Payam D, et al. (2015). Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. J. Proceedings of the National Academy of Sciences 112(26)
- 15 Berman MG, Jonides J, Kaplan S (2008) The cognitive benefits of interacting with nature. Psychol Sci 19(12):1207-1212.
- 16 Taylor AF, Kuo FE (2009) Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. J Atten Disord 12(5):402-409.
- 17 Stansfeld SA, et al.; RANCH study team (2005) Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: A cross-national study. Lancet 365(9475):1942-1949.

- 18 Lee AC, Maheswaran R. (2011). The health benefits of urban green spaces: A review of the evidence. *J Public Health (Oxf)* 33(2):212–222.
- 19 Fedewa AL, Ahn S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: A meta-analysis. *Res Q Exerc Sport* 82(3):521–535.
- 20 Maas J, et al. (2009). Morbidity is related to a green living environment. *J Epidemiol Community Health* 63(12):967–973.
- 21 Rook GA. (2013) Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: An ecosystem service essential to health. *Proc Natl Acad Sci USA* 110(46):18360–18367.
- 22 Türel A, Gur E. (2019). Effects of primary school's physical environment on children's spatial perception and behavior: The case of Kagithane, Istanbul, Turkey. *J. Architectural Research Archnet-IJAR* 13(207)
- 23 Petra A, (2012). Design of Learning Spaces: Emotional and Cognitive Effects of Learning Environments in Relation to Child Development. *J. Mind, Brain, and Education Society* 6(1): 41-48
- 24 Hertzberger, Herman, 2008, *space and Learning*, Publisher: Rotterdam.
- 25 Banaei, M., Hatami, J., Yazdanfar, A., Gramann, K., 2017. Walking through architectural spaces: the impact of interior forms on human brain dynamics. *Front. Hum. Neurosci.* 11.
- 26 Elbaioumy, E., Hegazy, I., Sheta, S., (2018). The impact of architectural spaces' geometric forms and construction materials on the users' brainwaves and consciousness status. *Int. J. Low Carbon Technol.* 13 (1), 43e51.
- 27 Min, Y.H., Lee, S., 2020. Does interior color contrast enhance spatial memory? *Color Res. Appl.* 45 (2), 352e361.
- 28 Duyan, F., U'nver, R., 2016. A research on the effect of classroom wall colours on student's attention. *AJZ ITU J. Fac. Archit.* 13 (2), 73e78.
- 29 Llinares, C., Higuera-Trujillo, J.L., Serra, J., 2021b. Cold and warm coloured classrooms. Effects on students' attention and memory measured through psychological and neurophysiological responses. *Build. Environ.* 196, 107726.
- 30 Meyers-Levy, J., Rui, Z., 2007. The influence of ceiling height: the effect of priming on the type of processing that people use. *J. Consum. Res.* 34 (2), 174e186.
- 31 Llinares, C., Higuera-Trujillo, J.L., Avinõ, A. M. i, Torres, J., Sentieri, C., 2021a. The influence of classroom width on attention and memory: virtual-reality-based task performance and neurophysiological effects, 49, pp. 813e826 (7).
- 32 Vartanian, O., Navarrete, G., Chatterjee, A., Fich, L.B., Gonzalez-Mora, J.L., Leder, H., Modronõ, C., Nadal, M., Rostrup, N., Skov, M., 2015. Architectural design and the brain: effects of ceiling height and perceived enclosure on beauty judgments and approach-avoidance decisions. *J. Environ. Psychol.* 41, 10e18.
- 33 Munsell, A.H., 1971. *Color Notation*. Munsell Color Company.
- 34 Xiong, L., Huang, X., Li, J., Mao, P., Wang, X., Wang, R., Tang, M., 2018. Impact of indoor physical environment on learning efficiency in different types of tasks: a 3 * 4 * 3 full factorial design analysis. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 15 (6), 1256.
- 35 Yang, W., Jeon, J.Y., 2020. Effects of correlated colour temperature of LED light on visual sensation, perception, and cognitive performance in a classroom lighting environment. *Sustainability* 12 (10), 4051.