



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

زمان پذیرش نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۲۵

شماره مجوز مجله: ۸۰۴۰۰

بررسی تأثیر محیط فیزیکی کلاس بر عملکرد دانش آموزان

سید ابراهیم حصار

کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه

S.ebrahim12@gmail.com

چکیده

محیط فیزیکی کلاس به عنوان فضایی که دانش آموزان در آن به یادگیری می پردازند، نقش مهمی در عملکرد تحصیلی آنان ایفا می کند. این محیط شامل عواملی نظیر نورپردازی، تهویه، چیدمان، دکوراسیون و تجهیزات آموزشی می باشد. هدف این مقاله، بررسی تأثیر محیط فیزیکی کلاس بر عملکرد دانش آموزان است. روش مطالعه حاضر توصیفی و روش گردآوری اطلاعات آن، کتابخانه ای و اسنادی است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که بین محیط فیزیکی کلاس و عملکرد دانش آموزان رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. به عبارت دیگر، کلاس هایی که از محیط فیزیکی مناسب تری برخوردارند، دانش آموزان در آنها عملکرد تحصیلی بهتری دارند. نور مناسب، دمای مطبوع و تهویه مناسب کلاس، به افزایش توجه و تمرکز دانش آموزان کمک می کند. چیدمان مناسب مبلمان کلاس، به افزایش تعامل و همکاری بین دانش آموزان و به تبع آن، به ارتقای یادگیری آنها کمک می کند. رنگ های شاد و دکوراسیون جذاب کلاس، به افزایش انگیزه و خلاقیت دانش آموزان کمک می کند. با توجه به یافته های این مطالعه، می توان نتیجه گرفت که محیط فیزیکی کلاس نقش بسیار مهمی در عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد. برنامه ریزان آموزشی، مدیران مدارس و معلمان باید با توجه به نیازهای دانش آموزان و با در نظر گرفتن اصول طراحی محیط های آموزشی، به ارتقای کیفیت محیط فیزیکی کلاس ها اهتمام ورزند.

واژه های کلیدی: محیط فیزیکی، عملکرد آموزشی، محیط آموزشی، مدرسه



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

۱-مقدمه

شواهد قابل توجه نشان می‌دهد که بین ویژگی‌های فیزیکی ساختمان مدارس، فضاهای درون آنها و نتایج آموزشی رابطه صریحی وجود دارد. شرایط نامناسب مدرسه تدریس را برای معلمان و یادگیری فراگیران را دشوارتر می‌کند. بنابراین، در مرحله طراحی باید تمام تلاش برای ایجاد شرایط ایده‌آل برای انجام یادگیری انجام شود. همچنین، فضای مناسب باعث ایجاد محیطی مناسب برای آموزش و یادگیری و مشارکت دانش‌آموزان می‌شود. هر معلم و هر گروه از فراگیران متفاوت هستند و معلمان باید یک محیط کلی برای اهداف و گروه‌های خاص ایجاد کنند. هنگامی که یک ساختمان جدید تکمیل می‌شود و به معلمان واگذار می‌شود، مدرسه تنها می‌تواند یک "آغاز تمام شده" باشد که در آن سازگاری‌ها رخ می‌دهد. تنها زمانی که فضاهایی برای حمایت از یادگیری و ایجاد یک تجربه مثبت دیده می‌شود، می‌توان گفت که با موفقیت طراحی شده است (فیدزپاتریک و همکاران، ۲۰۱۱؛ ۷۴).

استفان هپل و متخصصان میزگرد اخیراً در استرالیا در مورد فضاهای فیزیکی در چهره در حال تغییر آموزش صحبت کردند. هپل، متخصص بین‌المللی در زمینه‌های یادگیری، رسانه‌های جدید و فناوری، به‌خاطر «فلسفه چشم‌ها در افق، پاها بر زمین» شهرت دارد. او سازمان‌های بی شماری را وارد عصر دیجیتال کرده است. یکی از این پروژه‌ها، Ingenium، فضای آموزشی ایجاد کرد که با نیازهای انواع مختلف فراگیران سازگار بود. به عنوان مثال، یادگیرندگان حرکتی که ممکن است از کلاس‌های درس سنتی بهره نبرند، فضای کافی داشتند که امکان حرکت را فراهم می‌کرد.

اعضای میزگرد پیشنهاد می‌کنند که مدرسی که در طول انقلاب صنعتی ساخته شده‌اند، مجهز نیستند. فضاهای قدیمی تمام طیف موفقیت فراگیران را در نظر نمی‌گیرند. در عصر دیجیتال، کلاس‌های درس ما در آماده‌سازی فراگیران برای اقتصاد جهانی کوتاهی می‌کنند. امید این است که یک تعریف جدید از موفقیت دانش‌آموز ممکن است شامل دامنه وسیع تری از یادگیری باشد. هپل پیشنهاد می‌کند که تغییرات در فضای فیزیکی مشارکت واقعی فراگیران را تقویت می‌کند و نبوغ را تشویق می‌کند (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۲-طبیعی بودن

اصل طبیعی بودن به پارامترهای محیطی مربوط می‌شود که برای راحتی فیزیکی لازم است. اینها نور، صدا، دما، کیفیت هوا و «پیوندهایی با طبیعت» هستند. به طور خاص، الزامات خاصی برای محیط‌های یادگیری کودکان مورد نیاز است. هر یک از پارامترها به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است. نور طبیعی به عنوان تنظیم‌کننده چرخه خواب و بیداری شناخته شده است و اینکه چه سطحی از روشنایی روز بهینه است هنوز یک حوزه تحقیقاتی فعال است (فیدزپاتریک و همکاران، ۲۰۱۱؛ ۷۴). با توجه به آکوستیک کلاس درس، کراندل و اسمالدینو معیارهای مهم را تعریف می‌کنند و پیکارد و بردلی خاطر نشان می‌کنند که سطح نویز در کلاس‌ها معمولاً بسیار فراتر از شرایط بهینه برای درک گفتار است. نشان داده شده است که برای سنین ۱۰ تا ۱۲ سال، سرعت آزمون‌های عددی و زبان با کاهش اندکی دما و افزایش نرخ تهویه افزایش می‌یابد. در مطالعه خود دیزی و همکاران به این نتیجه‌گیری دست یافتند که نرخ تهویه در بسیاری از مدارس ناکافی است و خطری برای سلامتی وجود دارد. تحقیقات همچنین شواهدی از مزایای عمیق تجربه طبیعت برای کودکان، به دلیل انعطاف‌پذیری ذهنی و آسیب‌پذیری بیشتر آنها نشان می‌دهد (موناهان، ۲۰۰۲؛ ۱۴).



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

۲-۱- طراحی کلاس و تمرکز

بسیاری از عواملی که طراحی کلاس درس آرايشی برای تأثیر آنها بر یادگیری مورد مطالعه قرار گرفته است. عواملی که می‌توانند بیشترین تداخل را در یادگیری ایجاد کنند عبارتند از سر و صدا، دما و (در کمال تعجب) چیدمان صندلی (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۱. سر و صدا: اثرات تداخلی نویز در حین یادگیری - به ویژه نویز که شامل صداها (زبان) می‌شود - در کودکان خردسال کاملاً عمیق است. دلیل احتمالی این است که سیستم‌های مغزی که به ما امکان می‌دهند عوامل حواس‌پرتی را فیلتر کنیم و بر روی کار در حال انجام (عملکرد اجرایی) تمرکز کنیم، هنوز در کودکان در حال رشد هستند. بنابراین، کودکان به ویژه در برابر صداهای صوتی آسیب پذیر هستند. از آنجایی که تداخل پر سر و صدا ادامه کار را برای کودکان دشوار می‌کند، تأثیرات گسترده‌ای بر یادگیری دارد. نشان داده شده است که نویز عمیقاً بر خواندن، نوشتن و یادگیری مهارت‌های درک مطلب و همچنین عملکرد کلی تحصیلی تأثیر می‌گذارد (هاروی و کنیون، ۲۰۱۳؛ ۱۴۵).

۲. دما: اگر دمای محیط مطالعه در کلاس یا خانه خارج از محدوده راحت باشد، می‌تواند منبعی برای حواس‌پرتی باشد که در یادگیری اختلال ایجاد کند. مروری بر مطالعاتی که رابطه دما و نتایج یادگیری را بررسی می‌کنند، محدوده‌های حرارتی ایده‌آل را برای یادگیری بهینه نشان می‌دهند: بین ۲۸ تا ۳۰ درجه، با حدود ۵۰ درصد رطوبت (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۳. چیدمان صندلی: یکی دیگر از عوامل حواس‌پرتی می‌تواند چیدمان میزها و صندلی‌های کلاس درس باشد. در یک مطالعه کلاسیک، محققان سه مدل صندلی را با سطوح مختلف چیدمان مستقل در مقابل تعاملی آزمایش کردند. آنها نشان دادند که فراگیران دبستانی زمانی که میزها در ردیف‌ها چیده می‌شوند کمترین کار را انجام می‌دهند، وقتی که به صورت خوشه‌ای چیده می‌شوند، بهترین کار را انجام می‌دهند و زمانی که نیم‌دایره هستند، بهترین کار را انجام می‌دهند (حسینی نسب و همکاران، ۲۰۱۳؛ ۲۰). با این حال، مطالعه دیگری نشان می‌دهد که بهترین آرایش باید با تطبیق آن با کار در دست تعیین شود: کارهای تعاملی بیشتر از ترتیبات تعاملی (نیم دایره و خوشه‌ها) و وظایف مستقل از ترتیبات مستقل (ردیف‌ها) سود بیشتری می‌برند (فیدزپاتریک و همکاران، ۲۰۱۱؛ ۷۴).

در مجموع، چیزهای زیادی در مورد محیط‌های ساخته شده و طبیعی وجود دارد که می‌تواند بر یادگیری فراگیران تأثیر بگذارد، به طوری که برخی از محققان پیشنهاد می‌کنند که ۱۰ تا ۱۵ درصد واریانس در نتایج تحصیلی تحت تأثیر محیط است.

۲-۲- نور و تقویت یادگیری

نور چیزی بیشتر از اینکه به ما اجازه دهد دنیای اطرافمان را ببینیم، انجام می‌دهد. هنگامی که نور وارد چشم ما می‌شود، یک سیستم غیر بینایی را نیز درگیر می‌کند که بر زمان بندی چرخه خواب و بیداری و عملکرد شناختی ما تأثیر می‌گذارد. در واقع، بخش‌هایی از چشم‌های ما مستقیماً به بخشی از مغز ما متصل می‌شود که هورمون‌هایی را ترشح می‌کند که بر سطح خواب (ملاتونین) یا هوشیاری (کورتیزول) تأثیر می‌گذارد (الفخری و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۳۷۲).

نور روشن خلق و خو و تمرکز را افزایش می‌دهد. ممکن است به پیشگیری از بیماری، اختلالات ریتم شبانه روزی و نزدیک بینی کمک کند. و تحقیقات جدید نشان می‌دهد که نور روشن تأثیر مهمی بر مغز دارد: ممکن است تشکیل سیناپس‌های جدید را تقویت کند و توانایی ما را برای یادگیری افزایش دهد. نور خورشید به کودکان کمک می‌کند سطوح کافی ویتامین D



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

تولید کنند و کافی بودن ویتامین D از کودکان در برابر انواع پیامدهای نامطلوب سلامت محافظت می کند (بورگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۸۹).

کودکان با سطوح پایین ویتامین D در معرض افزایش خطر ابتلا به سلامت استخوان ضعیف هستند (بورگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۸۹)، بیماری های قلبی عروقی (الفخری و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۳۷۲)، و کاهش عملکرد عضلات. همچنین شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه وضعیت پایین ویتامین D می تواند محرک بلوغ زودرس در دختران باشد و کمبود ویتامین D با مهارت های برنامه ریزی ذهنی ضعیف مرتبط است (گرانگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ۶۸).

قرار گرفتن در معرض نور خورشید در صبح می تواند به جلوگیری از تأخیر در زمان خواب (و مشکلات رفتاری مرتبط با خواب) کمک کند. اگر شما نیز دیر بیدار شوید، ممکن است دیر بیدار بمانید. اما وقتی بچه ها مجبورند برای مدرسه زود بیدار شوند، تأخیر در زمان خواب می تواند تأثیرگذار باشد. مطالعات نشان می دهد که تأخیر در زمان خواب - بدون فرصتی برای خواب طولانی - با عملکرد ضعیف مدرسه و مشکلات رفتاری مرتبط است (بورگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۸۹).

قبلاً اشاره کرده ایم که سطح ویتامین D با مهارت های برنامه ریزی ذهنی مرتبط است و دیر خوابیدن می تواند به مشکلات توجه کمک کند. بنابراین قرار گرفتن در معرض نور شدید ممکن است عملکرد ذهنی را از طریق این مسیرهای غیرمستقیم افزایش دهد. همچنین دیده ایم که نور روشن خلق و خو را افزایش می دهد، که می تواند انگیزه مهمی در مدرسه باشد. در مطالعه ای روی بیش از دوستان کودک ۱۰ ساله، محققان دریافتند که بچه ها کلاس هایی را ترجیح می دهند که دارای نور بسیار روشن (۱۳۰۰ تا ۴۴۰۰ لوکس) باشند تا کلاس هایی که در سطوح بسیار پایین تر و سنتی تر (۲۵۰-۷۴۰ لوکس) روشن می شوند (الفخری و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۳۷۲).

مهمتر از همه، نورها یکسان نیستند. در حالی که وجود هر نوری می تواند بر ترشح هورمونی از طریق این سیستم غیربصری تأثیر بگذارد، نور آبی قوی ترین اثر را دارد. افراد هنگام قرار گرفتن در معرض نور آبی نسبت به سایر طول موج ها هوشیارتر و کمتر خواب آلود هستند. نور خورشید، ال ای دی های تمام طیف و بیشتر صفحه نمایش های دیجیتال سرشار از نور آبی هستند (گرانگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ۶۸).

یک مطالعه روی ۲۱۰۰۰ فراگیر ابتدایی در ایالات متحده نشان داد که در طی یک سال تحصیلی، کودکانی که در طول روز مدرسه خود در معرض نور خورشید قرار گرفتند، ۲۶ درصد نتایج خواندن و ۲۰ درصد نتایج ریاضی بالاتری نسبت به بچه هایی که در کلاس هایی با نور آفتاب کمتر بودند، نشان دادند. با این حال، حتی اگر کلاس شما نور طبیعی کمتری نسبت به آنچه می خواهید داشته باشد، مطالعات دیگر نشان داده اند که جایگزینی نور مصنوعی با لامپ های آبی غنی شده می تواند عملکرد شناختی فراگیران را بهبود بخشد (جانکو کاو آتلا، ۲۰۰۸؛ ۲۷۳).

قرار گرفتن در معرض نور آبی در طول روز ممکن است تأثیر قدرتمندی به ویژه بر نوجوانان داشته باشد. تغییرات بیولوژیکی در دوران بلوغ، چرخه خواب و بیداری را با تغییر ترشح ملاتونین به اواخر عصر (که زود به خواب رفتن نوجوانان را سخت می کند) و بعداً در صبح (که زود بیدار شدن را برای نوجوانان سخت تر می کند) به تأخیر می اندازد. این بدان معناست که نوجوانان اغلب در طول هفته بدهی خواب انباشته می کنند که اثرات منفی بر عملکرد تحصیلی دارد (بورگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۸۹). اول اینکه آنها را در طول روز مدرسه هوشیارتر می کند و نمی توانند توجه کنند و بنابراین کمتر می توانند یاد بگیرند. دوم، کیفیت و کمیت خواب تحت تأثیر قرار می گیرد و در توانایی مغز برای ذخیره یادگیری روزانه اختلال ایجاد می کند. زمان های



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

بعدی شروع مدرسه می‌تواند به کاهش این چالش‌ها کمک کند، اما قرار گرفتن در معرض نور آبی در طول روز مدرسه نیز ممکن است کمک کند. نور ریتم شبانه روزی بدن را بازنشانی می‌کند، بنابراین قرار گرفتن نوجوانان در معرض نور می‌تواند هوشیاری آنها را افزایش دهد و نتایج تحصیلی را بهبود بخشد (الفخری و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۳۷۲).

۲-۳- نور در شب و عدم یادگیری

با توجه به اینکه نوجوانان به طور متوسط ۹ ساعت در روز را با استفاده از رسانه های دیجیتال (بدون احتساب زمان رسانه ای برای مدرسه یا تکالیف) سپری می‌کنند، نگرانی های فزاینده ای در مورد قرار گرفتن در معرض نور آبی از تمام این مدت زمان صفحه نمایش وجود دارد (جانکوکا و آتلای، ۲۰۰۸؛ ۲۷۳). اگر چنین مواجهه ای زمانی اتفاق بیفتد که بچه ها در حال آماده شدن برای خواب هستند، نور آبی ممکن است اختلالات خواب ناشی از ناهمزمانی بین زمان شروع مدرسه و چرخه های خواب و بیداری تاخیری آنها را ترکیب کند (گرانگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ۶۸).

قرار گرفتن در معرض نور آبی قبل از خواب با ایجاد اختلال در الگوی خواب کودکان، با خواب‌آلودتر کردن آنها و کمتر توانایی یادگیری در روز بعد، و همچنین با مختل کردن فرآیند ذخیره‌سازی یادگیری روزانه که در طول خواب اتفاق می‌افتد، در یادگیری اختلال ایجاد می‌کند. در واقع، یکی از ساده‌ترین راه‌ها برای تقویت یادگیری، بهبود کیفیت و کمیت خواب است (و با قرار دادن مقداری خواب بین مطالعه و آزمایش). کاهش زمان نمایش قبل از خواب می‌تواند به طور موثری مزایای خواب را در یادگیری به حداکثر برساند (بورگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۸۹).

مطالعه جدید بر اساس یک مطالعه در سال ۲۰۱۵ روی کودکان و نوجوانان ۹ تا ۱۶ ساله انجام شد. این مطالعه حساسیت بیشتری به قرار گرفتن در معرض نور در کودکان کوچکتر در مقایسه با بزرگترها گزارش کرد. آن مطالعه از چندین سطح مختلف نور عصر در یک محیط آزمایشگاهی استفاده کرد که از کم (~۱۵ لوکس)، تا متوسط (~۱۵۰ لوکس)، مانند یک لامپ لامپ رشته ای (۶۰ وات)، تا روشن (~۵۰۰ لوکس) متغیر بود و دوز-پاسخ را نشان داد. نور کم ملاتونین را حدود ۹ درصد سرکوب کرد. نور متوسط حدود ۲۶ درصد؛ و نور روشن حدود ۳۷ درصد در بچه های کوچکتر، کمتر در بچه های بزرگتر (الفخری و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۳۷۲).

۲-۴- تعامل با محیط طبیعی

فکر می‌کنید فراگیر شما در حین کلاس وقتی از پنجره به بیرون خیره می‌شود، فاصله می‌گیرد؟ او ممکن است به طور غریزی به دنبال یک تنظیم مجدد شناختی باشد که توانایی تمرکز او را بهبود بخشد. بسیاری از مطالعات، قدرت محیط طبیعی - چه واقعی و چه شبیه سازی شده در بازی های ویدیویی - را بر یادگیری و رفاه کودکان نشان داده اند (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

یک مطالعه روی بیش از ۱۰۰۰۰ فراگیر کلاس پنجم نشان داد که فراگیران مدرسی که دید نامحدود از طبیعت داشتند، در خواندن، ریاضی و هنرهای زبانی بیشتر از فراگیران مدرسی که دید شهری داشتند (یا اصلاً دید نداشتند) آزمایش می‌کردند. مطالعات دیگر نشان داده اند که تعامل با طبیعت می‌تواند به ویژه برای کودکان مبتلا به ADD و ADHD مفید باشد و هر چه فضای بازی کودک سبزتر باشد، علائم کمبود توجه او کاهش می‌یابد (گرانگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ۶۸).



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

باز هم، اگر کلاس درس یا اتاق خواب کودک شما منظره ای از طبیعت ندارد، نگران نباشید. در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۹، محققان گیاهان برگ‌دار را به کلاس درس معرفی کردند و با ساعت‌های کمتر مرخصی استعلاجی و رویدادهای انضباطی، تأثیر مثبتی بر رفاه و رفتار فراگیران یافتند. (هاروی و کنیون، ۲۰۱۳؛ ۱۴۵).

فضای کلاس درس و تأثیر آن بر تعامل

موهان (۲۰۰۲؛ ۲۰۰۰) از طراحی کلاس درس به عنوان «آموزش ساخته شده» یاد می‌کند، یا طراحی فضای کلاس تجلی فیزیکی نظریه‌ها، فلسفه‌ها و ارزش‌های آموزشی است. او می‌گوید: «با توجه به این فرض که محیط‌های ساخته شده، شیوه‌های خاصی از کنش و تعامل اجتماعی را ممکن و محدود می‌کنند، ساختارهای آموزشی با طراحی برنامه‌های درسی و ارزش‌ها را تجسم می‌دهند» (جانکوکاو آتلای، ۲۰۰۸؛ ۲۷۳).

۳- شخصی سازی

اصل فردی شدن به این موضوع مربوط می‌شود که چگونه کلاس درس نیازهای گروه خاصی از کودکان را برآورده می‌کند. این از پارامترهای مالکیت، انعطاف پذیری و اتصال تشکیل شده است. مالکیت اولین عنصر است و معیاری است برای اینکه اتاق چقدر قابل شناسایی و شخصی است (گرانگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ۶۸). انعطاف‌پذیری معیاری است که نشان می‌دهد چگونه اتاق به نیاز یک گروه سنی خاص و هرگونه آموزش در حال تغییر پاسخ می‌دهد. اتصال معیاری است که نشان می‌دهد فراگیران تا چه حد می‌توانند به بقیه مدرسه متصل شوند. در این زمینه، تمرکز بر چگونگی ایجاد یک محیط ساخته شده شخصی بهینه شده است که می‌تواند برای فرآیند یادگیری و رفتار دانش آموز مفید باشد (موناهان، ۲۰۰۲؛ ۱۴). به عنوان مثال، استدلال می‌شود که فضاهای صمیمی و شخصی برای جذب، به خاطر سپردن و یادآوری اطلاعات بهتر است. وقتی بچه‌ها مالکیت کلاس را احساس می‌کنند، به نظر می‌رسد که زمینه برای پرورش احساس مسئولیت فراهم شده است (هاروی و کنیون، ۲۰۱۳؛ ۱۴۵). کلاس‌های درس و راهروهایی که محصولات مشارکت‌های فکری فراگیران و نمایش مفاهیم دانشگاهی، پروژه‌ها، نمایش‌ها و ساخت و ساز را به نمایش می‌گذارند، مشارکت بیشتر در فرآیند یادگیری را ارتقا می‌دهند (حسینی نسب و همکاران، ۲۰۱۳؛ ۲۰). بولتن ساختمان ۹۹ (۲۰۰۶) تصریح کرد که انعطاف پذیری باید یک نیاز کلیدی طراحی در داخل خلاصه باشد. انعطاف پذیری برای اجازه دادن به فعالیت‌های مختلف در کلاس درس و یا نیازهای کاربران مختلف مورد نیاز است. گنجاندن اتصال در درون فردی شدن توسط Tanner و Zeisel و همکاران نشان داده شده است. که تأکید می‌کنند مسیرهای مشخص شده به سمت مناطق فعالیت، استفاده از فضا و معیارهای عملکرد را بهبود می‌بخشد (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۴- تحریک

اصل تحریک به میزان هیجان انگیز و پر جنب و جوش کلاس درس مربوط می‌شود. دارای دو پارامتر پیچیدگی و رنگ است. رنگ ساده است اما تمام عناصر رنگی اتاق را در بر می‌گیرد. پیچیدگی معیاری برای چگونگی ترکیب عناصر مختلف در اتاق برای ایجاد یک محیط بصری منسجم و ساختاریافته یا تصادفی و آشفته است. پیشنهاد شده است که توجه متمرکز برای یادگیری بسیار مهم است (جانکوکاو آتلای، ۲۰۰۸؛ ۲۷۳). بنابراین، حفظ توجه متمرکز در محیط‌های کلاس درس ممکن است به ویژه برای کودکان خردسال چالش برانگیز باشد، زیرا ویژگی‌های بصری در کلاس ممکن است توانایی هنوز در حال رشد و



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

شکونده آنها را برای حفظ فعالانه اهداف وظیفه و نادیده گرفتن حواس پرتی کاهش دهد. تحقیقات رنگی نشان می‌دهد که رنگ اتاق هم بر احساسات و هم بر فیزیولوژی تأثیر می‌گذارد و باعث نوسانات خلقی می‌شود که می‌تواند بر عملکرد تأثیر بگذارد (هاروی و کنیون، ۲۰۱۳؛ ۱۴۵).

به وضوح از ادبیات، می‌توان پیش بینی کرد که محیط ساخته شده کلاس ها تأثیر زیادی بر عملکرد تحصیلی، سلامت و رفاه فراگیران خواهد داشت. با این حال، چگونگی تأثیر این جنبه ها در ترکیب، تا به حال، نامشخص بوده است. به عبارت دیگر، نحوه رفتار انواع عوامل مورد بحث در بالا در زمینه همه عوامل دیگر، سطحی از پیچیدگی را اضافه می‌کند که با وجود همه شواهد اتمیزه شده، دیدگاه روشنی از سهم فضای فیزیکی را مخدوش کرده است (حسینی نسب و همکاران، ۲۰۱۳؛ ۲۰). بنابراین، بنیاد وقف آموزش و پرورش در بررسی های معتبر خود از عوامل مؤثر بر یادگیری فراگیران در سال ۲۰۱۴ به این نتیجه رسید که: "تغییر در محیط فیزیکی مدارس بعید است که تأثیر مستقیمی بر یادگیری فراتر از افراط داشته باشد." پروژه HEAD به دنبال پل زدن بین آنچه که سطح بالایی از اطمینان در ادبیات در مورد برخی از عناصر مختلف است و فقدان شواهد قانع کننده در مورد اثرات ترکیبی آنها در عمل است (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۵- نقش فضاهای فیزیکی و یادگیری

این فضاهای فیزیکی ممکن است شامل چه چیزی باشند یا چه شکلی باشند؟

۱. فضاهای آموزشی باید راحت باشد. یک ایده جدید و در عین حال ساده این است که کلاس های درس می‌توانند فضاهایی راحت باشند که فراگیران در آن احساس کنند در خانه هستند. ممکن است بخزند و کتابی بخوانند. هیل پیشنهاد می‌کند که ما افراد کمی را ببینیم که خارج از مدرسه روی صندلی می‌خوانند، بنابراین بهتر است فضاهای دنج را در کلاس نیز ایجاد کنیم (موناهان، ۲۰۰۲؛ ۱۴).

۲. یک فضای در حال تغییر با نورپردازی خلق و خو. بر اساس برخی تحقیقات، نورهایی با رنگ های مختلف ممکن است چشم اندازی تازه ایجاد کنند. درست مانند هر محیطی، تغییر اجازه می‌دهد تا یک استراحت ذهنی ایجاد شود و نور می‌تواند بسته به فعالیت، فضا را تغییر دهد. به عنوان یک اقتباس، دیده ام که برخی از معلمان کلاس درس، لامپ هایی را از خانه آورده اند تا نور ملایم تری در زمان مطالعه ایجاد کنند (فیدزپاتریک و همکاران، ۲۰۱۱؛ ۷۲).

۳. به الگوها و پیکربندی های مختلف صندلی اجازه دهید. انواع مبلمان مختلف به فراگیران اجازه می‌دهد تا در مناطق مختلف بسته به پروژه یا زمان روز کار کنند. دختر هیل در استپینگ استونز تدریس می‌کند که فضای آموزشی را برای کودکان دارای معلولیت تطبیق می‌دهد (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۴. فضاهای بازیگوش ایجاد کنید. سرگرمی را به یادگیری بازگردانید! بازی به تیم ها کمک می‌کند تا به طور مؤثر با هم کار کنند و تعامل یادگیری معناداری ایجاد می‌کند. هیل اشاره می‌کند که چگونه گولگ به کارمندان فضایی برای بازیگوشی می‌دهد و بازی به عنوان یک "محرک قدرتمند" برای یادگیری عمل می‌کند (جانکووا و آتلائی، ۲۰۰۸؛ ۲۷۳).

۵. مفاهیم زمان - به جای سناریوهای سنتی با برنامه های سفت و سخت، روش های مختلف ساختاردهی زمان ممکن است سودمند باشد. معلمان ممکن است به غوطه ور شدن در یک موضوع در یک زمان نگاه کنند. زمان از دست رفتن فراگیران در حال حرکت در اطراف مدرسه ممکن است با استفاده از فناوری به حداقل برسد (هاروی و کنیون، ۲۰۱۳؛ ۱۴۵).



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

۶. مشارکت جامعه را تشویق کنید. یادگیری یک تلاش جامعه است. این فلسفه که "به یک دهکده نیاز است" برای آموزش به کودک، طنین انداز می شود که جوامع آنلاین می توانند برای حمایت از یادگیری استفاده شوند. از رسانه های اجتماعی می توان برای تقویت حس همکاری استفاده کرد. فضای فیزیکی مدرسه باید به سایر بزرگسالان نیز اجازه دهد تا در کلاس های درس شرکت کنند (موناهان، ۲۰۰۲؛ ۱۴).

۷. یادگیری بدون کفش. بله فضاهای آموزشی بدون کفش. به گفته هیل، در اسکاندیناوی و سایر کشورها، کودکان اغلب با کفش های درآورده یاد می گیرند، شاید به این دلیل که آنها را به یاد خانه می اندازد و محیط آموزشی آرامی ایجاد می کند.

۸. فضای باز را به داخل بیاورید. برخی از کلاس های نمونه، فضای داخلی/خارجی را مجاز کرده اند که به گسترش یادگیری کلاس تبدیل می شود. فضاها ممکن است شامل دری باشند که به عقب برمی گردد یا زمانی برای یادگیری در خارج از خانه. برخی از مطالعات حتی نشان داده اند که تدریس در فضای باز ممکن است نمرات را بهبود بخشد (حسینی نسب و همکاران، ۲۰۱۳؛ ۲۰).

۹. فضاهای چند منظوره. فضاهایی که خود را به انواع سبک ها و فعالیت های یادگیری می دهند بهترین هستند. به عنوان مثال، ممکن است منطقه ای برای ارائه، اجرا، یا گروه های تعاونی وجود داشته باشد (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۱۰. فضاهای روشن با نور و هوای فراوان. برای **Ingenium**، فراگیران فضاهایی را ترجیح می دادند که رنگارنگ بودند و دریچه های مخصوص جریان هوا را کنترل می کردند. به عنوان مثال، اگر باران شروع به باریدن کند، دریچه های سقفی به طور خودکار بسته می شوند. معلمان ممکن است با آوردن یک پنکه یا آگاهی از دمای اتاق، این موضوع را کم هزینه تکرار کنند (هاروی و کنیون، ۲۰۱۳؛ ۱۴۵).

۱۱. دسترسی به فناوری. کلاس هایی که دارای رسانه های متنوعی هستند، امکان فعالیت های یادگیری متفاوتی را فراهم می کنند و ممکن است شامل پروژکتور، تخته سفید، دوربین های دیجیتال، لپ تاپ، تلویزیون ماهواره ای، تولید ویدئو و حتی قابلیت دسترسی به آی پد باشند (موناهان، ۲۰۰۲؛ ۱۴).

۱۲. دسترسی به توالت. باور کنید یا نه، طبق گفته هیل، برخی از تحقیقات نشان می دهد که کودکان سعی کنند در طول روز مدرسه از توالت استفاده نکنند. داشتن حمام متصل به کلاس ممکن است راهی برای افزایش تمرکز و همچنین کمک به سلامتی باشد (جانکوکاو آتلای، ۲۰۰۸؛ ۲۷۳).

۱۳. طراحی برای فضایی که فراگیران فن آوری قابل حمل را در آن بیاورند. برخی از کارشناسان استدلال می کنند که رایانه شخصی به زودی برای تلفن های همراه و لپ تاپ منسوخ می شود. هیل در «محیط های یادگیری آینده» مثالی از ماشین حساب ها و خودکارهایی می زند که زمانی در مدارس ممنوع بودند و اکنون به عنوان ابزار یادگیری تشویق می شوند. هیل معتقد است که تلفن های هوشمند ممکن است قوی ترین ابزار یادگیری در بین همه باشند، زیرا امکان همکاری را فراهم می کنند و ارزان هستند (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۱۴. فضاهایی که به جای بهره وری، خلاقیت را پرورش می دهند. فضاهای سنتی طراحی شده در دوران انقلاب صنعتی برای به حداکثر رساندن کارایی طراحی شده اند. در قرن بیست و یکم، کارفرمایان تمایل دارند به دنبال تیم هایی باشند که به صورت ارگانیک در گروه های مشترک برای حل مشکلات کار کنند. منطقی است که کلاس های درس را طوری ساختار دهیم که نیازهای اقتصاد جهانی ما را منعکس کند (موناهان، ۲۰۰۲؛ ۱۴).



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

۱۵. قسمت های نشیمن طبقاتی. مناطق طبقه بندی شده به گروه ها اجازه می دهد تا برای بحث در مورد ایده ها و برقراری ارتباط رویه ها گرد هم آیند. این مناطق به ویژه در کلاس هایی که به طور منظم گروه ها را استخدام می کنند مفید هستند. آنها فضایی را برای آموزش گروهی یا ارائه ارائه می دهند (حسین بگلو و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۹۶). گوینده می تواند تماس چشمی را حفظ کند و صدای خود را ثابت نگه دارد، نه اینکه صدای خود را پخش کند. صندلی های طبقه ای یک قالب گفتگوی صمیمی و گروهی کوچک ایجاد می کند. به طور مشابه، یک فرش "دنچ" برای کودکان کوچکتر به خوبی کار می کند (فیدزپاتریک و همکاران، ۲۰۱۱).

۱۶. محل های نگهداری مانند قفسه ها. سازمان جزء کلیدی محیط های یادگیری موفق است. یک محیط آموزشی بدون بهم ریختگی عاری از حواس پرتی است و اجازه می دهد تمرکز بر یادگیری باشد. فراگیران می توانند به سرعت در فضا حرکت کنند و به راحتی به منابع مورد نیاز برای اهداف مختلف یادگیری دسترسی پیدا کنند (جانکوکاو آتلائی، ۲۰۰۸؛ ۲۷۳).

۱۷. طراحی برای نیازهای مختلف یادگیری. مدارس می توانند به جای ردیف هایی از رایانه ها رو به دیوار، از لوله کشی ارزان برای پنهان کردن سیم ها و روی رایانه ها در پیکربندی های مختلف استفاده کنند. طرح بندی ها باید با یادگیری تطبیق داده شوند، نه اینکه یادگیرنده را محدود کنند. کلاس های درس باید طوری طراحی شوند که برای سبک های مختلف یادگیری و ناتوانی های یادگیری امکان اسکان داده شود. یاد می آید دانش آموز مبتلا به اوتیسم را به استراحت بردم و می ترسیدم بیرون به خودش صدمه بزند. برای مثال، نواحی فوم مخصوصی که از لاستیک های بازیافتی استفاده می کنند، ممکن است به او اجازه دهند که وقت بیرون از خانه آزاد باشد و در عین حال با نیازهای ایمنی او سازگار باشد (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۸۴۱۲).

۱۸. تابلوها و نمایشگرها. جزئیات کوچک مانند نمایشگرهای دیواری مهم هستند. به عنوان مثال، تابلوها در کلاس درس باید سعی کنند از موارد منفی دوری کنند. فهرست قوانین با نوشیدن، خوردن یا صحبت کردن، پیام بدی را ارسال می کند. در عوض، علائم ممکن است شامل تقویت مثبت باشد. علاوه بر این، نمایش های فراگیر می تواند شامل شرحی از فرآیند فکری پشت کار باشد (جانکوکاو آتلائی، ۲۰۰۸؛ ۲۷۳).

۱۹. فضاهای مجازی. رسانه های آنلاین مانند اسکایپ و نمونه کارها مجازی را می توان به عنوان بخشی از یادگیری گنجانند. هیل استدلال می کند که آینده آموزش به فرمت های مجازی خواهد رفت (ناصری جهرمی و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۱۷۰).

۶- تاثیر محیط کلاس درس بر شخصیت دانش آموز

محیط کلاس تأثیر عمده ای بر نحوه یادگیری فراگیران در هر سنی دارد. اگرچه هر دانش آموزی به روشی کاملاً مستقل یاد می گیرد، اما معلم می تواند با تعیین حد و مرزها و استانداردها، ایجاد محیطی امن و فراگیر، و سازگاری در ارائه برنامه های درسی، ارزشیابی و تأمل، محیط یادگیری مطلوبی را فراهم کند (ناصری جهرمی و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۱۷۰). در اینجا هفت نکته وجود دارد که باید هنگام کار به سمت کلاس درس ایده آل در نظر بگیرید

۱- ایمنی و رفاه

احساس امنیت، شامل بودن، درک شدن و موفقیت برای یک ذهن جوان برای یادگیری بسیار مهم است. اگر دانش آموز بداند که مورد حمایت، احترام و ارزش قرار دارد، احتمال بیشتری دارد که خود را در برابر چالش ها باز کند. با تعیین مرزها، ترسیم استانداردها و انتظارات، برقراری ارتباط با فراگیران و خانواده هایشان، ایجاد برنامه های یادگیری مستقل برای فراگیران با



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

نیازهای ویژه، و گوش دادن و مراقبت، می‌توان به محیطی امن که رفاه را ارتقا می‌دهد، دست یافت (حسین بگلو و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۹۶).

۲. ریسک‌پذیری سالم و خلاقیت

فراگیران هنگام برخورد با چالش‌ها و غلبه بر آنها اعتماد به نفس ایجاد می‌کنند. تشویق خلاقیت در کلاس درس، ایجاد فضا برای رشد و ریسک کردن فراگیران و پاداش دادن به دستاوردها می‌تواند محیط یادگیری را ایجاد کند که در آن یادگیرندگان برای جذب بیشتر و دستیابی به دستاوردهای بیشتر تلاش کنند. البته در جایی که سلامت روانی یک عامل است، چالش‌ها باید در پارامترهای راحتی و میل کودک باشد، اما هر زمانی که دانش آموزی از آن حوزه‌های راحتی خارج شود و به آن دست یابد، زمان جشن و تبریک است (ناصری جهرمی و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۱۷۰).

۳- انعکاس و ارزیابی

ارزشیابی معیاری عالی از نحوه عملکرد معلم و همچنین نحوه موفقیت فراگیران است. ارزیابی منظم باید در کلاس درس انجام شود تا اطمینان حاصل شود که همه در یک مرحله هستند و فراگیران مطلع و درگیر هستند. اما ارزیابی‌ها نباید به شکل دلهره آور آزمون، تکلیف، پروژه یا عنوان باشد. برگه‌های بازخورد به خوبی کار می‌کنند، آزمون‌ها و نظرسنجی‌های آنلاین سرگرم‌کننده هستند، و کارهای گروهی و شفاهی می‌توانند فشار تیک‌ها و ضربدرها را از بین ببرند. ترکیب وظایف با طیف وسیعی از گزینه‌های ارزیابی خلاقانه، شفاهی، کتبی و چندوجهی می‌تواند محیط یادگیری را برای انواع سبک‌های یادگیری بهینه کند (حسینی و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۱۴۰).

۴- تفکیک

فراگیران همه به روش‌های مختلف و متفاوت یاد می‌گیرند. برای کسب بهترین نتیجه از تجربه یادگیری و تضمین موفقیت برای همه، تمایز برنامه درسی حیاتی است. تغییر روش ارزشیابی در هر تکلیف می‌تواند برای دانش آموزی با نیازهای یادگیری خاص تفاوت ایجاد کند. گزینه ارائه ارزشیابی به صورت شفاهی، به جای کتبی یا برعکس، می‌تواند به معنای موفقیت دانش آموز باشد. هنگامی که سبک‌ها و سطوح یادگیری متنوعی وجود دارد، اصلاح وظایف ایده خوبی است، با این حال، مهم است که یک دانش آموز را جدا نکنید، بنابراین ارائه گزینه‌های متنوع برای فراگیران برای انتخاب می‌تواند استرس را کاهش دهد (حسین بگلو و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۹۶).

۵- تشویق رهبری و سازگاری

رهبری و مسئولیت به فراگیران احساس موفقیت و موفقیت می‌دهد. همچنین به کودکان امکان می‌دهد طیف وسیعی از سبک‌های رهبری را ببینند. اعطای نقش‌های رهبری در کلاس‌های ابتدایی و اعطای جوایز بر اساس شایستگی در کلاس‌های متوسطه کمک زیادی به تشویق فراگیران به تلاش خواهد کرد. مطمئن شوید که هر دانش آموزی فرصتی برای رهبر شدن دارد. آنها ممکن است انتخاب کنند که چالش را بپذیرند، یا ممکن است تصمیم نگیرند، اما داشتن گزینه کار در جهت رهبری یک مهارت زندگی ارزشمند است.

۶- مشارکت

مشارکت فقط از سرگرم کردن چیزها در کلاس درس حاصل نمی‌شود. راه‌های زیادی برای جذب فراگیران وجود دارد که باعث ایجاد یک محیط یادگیری بهینه می‌شود. با تکیه بر یادگیری قبلی و تجربیات و علایق فراگیر، گروهی متشکل از فراگیران آماده



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

گوش دادن و یادگیری ایجاد می‌کند. فرصت‌های یادگیری مشارکتی از مشارکت اجتماعی استفاده می‌کنند تا به فراگیران اجازه رشد دهند. استفاده از شوخ طبعی، بازی و یادگیری مبتنی بر مشکل، کودکان را به فکر، تعجب، خندیدن و تمایل به یادگیری وادار می‌کند (حسینی و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۱۴۰).

۷- یادگیری خود راهبری

یک محیط یادگیری بهینه محیطی است که در آن فراگیران مهارت‌هایی را برای تنظیم آنها برای زندگی ایجاد می‌کنند. ترویج یادگیری مادام‌العمر راهی برای مشارکت و الهام بخشیدن به فراگیران است و کودکان آگاه اجتماعی را پرورش می‌دهد و به آنها فرصتی می‌دهد تا بزرگسالان موفق شوند. وظایف پایان باز با انواع حالت‌های ارزیابی به فراگیران فرصت انتخاب و آزمایش مهارت‌های خود را می‌دهد. پروژه‌های تحقیقی و یادگیری مبتنی بر مسئله که در آن فراگیران باید فرضیه، کاوش و کشف کنند، تفکر انتقادی و مهارت‌های حل مسئله را افزایش می‌دهند. این دارایی‌های ارزشمند، کودکان را برای موفقیت تحصیلی آماده می‌کند، زیرا آنها یاد می‌گیرند که خودشان فکر کنند و به برداشت‌ها، اکتشافات، اشتباهات و پیشرفت‌ها دست یابند (ناصری جهرمی و همکاران، ۲۰۱۸؛ ۱۷۰).

۷- نتیجه گیری

تحقیق حاضر به بررسی تأثیر محیط فیزیکی کلاس بر عملکرد دانش‌آموزان پرداخت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که محیط فیزیکی کلاس به‌طور مستقیم بر عملکرد دانش‌آموزان تأثیرگذار است. فضای کلاسی که با توجه به اصول طراحی مناسب و ارتباط صحیح بین عناصر محیطی تنظیم شده باشد، می‌تواند بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را به همراه داشته باشد. علاوه بر این، پژوهش‌های انجام شده نشان داده است که عواملی از قبیل نور و روشنایی، صدا و سکوت، دما و هوا و نظم و ترتیب در فضای کلاس، می‌توانند تأثیر مهمی بر روند یادگیری و تمرکز دانش‌آموزان داشته باشند و در نتیجه، عملکرد آن‌ها را بهبود بخشند.

با توجه به اهمیت محیط فیزیکی برای ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری، توصیه می‌شود که مدارس و مسئولین آموزشی به طراحی و بهینه‌سازی فضاهای کلاسی با توجه به اصول علمی و فنی مناسب توجه ویژه‌ای داشته باشند. این اقدامات می‌توانند به‌طور مستقیم تأثیر مثبتی بر عملکرد و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان داشته باشند و به سمت بهبود کیفیت آموزش در محیط مدارس هدفمندتر حرکت کنیم.

در طراحی کلاس درس طبیعی بودن، تحریک، نور مناسب باید رعایت شود. همچنین چیدمان صندلی‌های کلاس نیز تأثیرگذار است. مقرون به صرفه بودن به ویژگی‌های درک شده و واقعی اشیا یا محیط‌ها اشاره دارد که تعیین می‌کند شی یا محیط چگونه می‌تواند استفاده شود. مقرون به صرفه منابعی در یک محیط برای کسانی هستند که آنها را درک کرده و استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، صندلی‌های متحرک به فراگیران این امکان را می‌دهد که برای کار مشترک یا بحث به یکدیگر نزدیک‌تر شوند. در تغییر و تحول جامعه به سمت مدرن و استفاده از فناوری‌های دیجیتال در مدارس و کلاس درس لازم‌الضروری است. غنای مطالعاتی از این قبیل نشان می‌دهد که چگونه هزینه‌های کلاس درس می‌تواند به‌طور مثبت از شیوه‌های کلاس درس با افزایش مشارکت فراگیر در فرآیند یادگیری حمایت کند. این مطالعه نشان داد که فضا و محیط آموزشی مناسب بر رفتارهای یادگیری و شخصیت دانش‌آموزان موثر است و باعث مشارکت فراگیر می‌شود که در یادگیری ارتقا می‌دهد.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

منابع

۱. حسین‌بگلو، پیری، یاری حاج عطالو، جهانگیر، و رضایی. (۲۰۱۹). طراحی آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر و تعیین تأثیر آن بر هیجان تحصیلی درس ریاضی در فراگیران پایه سوم ابتدایی. نشریه علمی آموزش و ارزشیابی (فصلنامه)، ۱۲(۴۶)، ۸۵-۱۰۴.
۲. حسینی، سید باقر، بابایی، و پورحمزه. (۲۰۱۴). افزایش رضایتمندی کودکان از کلاس درس بوسیله بهبود عوامل کالبدی طراحی کلاس. مجله علمی و پژوهشی طرح و نماد، ۶(۸)، ۱۴۰-۱۴۸.
۳. حسینی‌نسب، سیدداود، ادیب، و عمرانی. (۲۰۱۳). بررسی وضع موجود فضای فیزیکی و تجهیزات آموزشی متوسطه‌ی عمومی مدارس شهر تبریز با توجه به استانداردها و شاخص‌های برنامه توسعه کشوری در سال تحصیلی ۹۰-۱۳۸۹. نشریه علمی آموزش و ارزشیابی (فصلنامه)، ۱۳(۲۱)، ۱۳-۲۵.
۴. Barkmann C, Wessolowski N, Schulte-Markwort M. ۲۰۱۲. Applicability and efficacy of variable light in schools. *Physiol Behav.* ۱۰۵(۳):۶۲۱-۷
۵. Borg SA, Buckley H, Owen R, Marin AC, Lu Y, Eyles D, Lacroix D, Reilly GC, Skerry TM, Bishop NJ. ۲۰۱۸. Early life vitamin D depletion alters the postnatal response to skeletal loading in growing and mature bone. *PLoS One.* ۱۳(۱):e۰۱۹۰۶۷۵.
۶. El-Fakhri N, McDevitt H, Shaikh MG, Halsey C, Ahmed SF. ۲۰۱۴. Vitamin D and its effects on glucose homeostasis, cardiovascular function and immune function. *Horm Res Paediatr.* ۸۱(۶):۳۶۳-۷۸.
۷. Fitzpatrick, J., Saunders, J. & Worthen, B. (۲۰۱۱). Program
۸. Harvey, E. J. & Kenyon, M. C. (۲۰۱۳). Classroom seating configurations for ۲۱st century students and faculty. *Journal of Learning Spaces*, ۲(۱). Retrieved
۹. Jankowska, M. & Atlay, M. (۲۰۰۸). Use of creative space in enhancing students' engagement. *Innovations in Education and Teaching International*, ۴۵(۳), ۲۷۱-۲۷۹.
۱۰. Maruani J and Geoffroy PA. ۲۰۱۹. Bright Light as a Personalized Precision Treatment of Mood Disorders. *Front Psychiatry.* ۱۰:۸۵.
۱۱. Monahan, T. (۲۰۰۲). Flexible space and built pedagogy: Emerging IT embodiments. *Inventio*, ۴ (۱): ۱-۱۹.