



تأثیر رضایتمندی از کیفیت معماری فضای آموزشی بر موفقیت تحصیلی بهره‌بردار

وحید وزیری^۱ و صدف کرامتی^۲

چکیده: هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر رضایتمندی از کیفیت معماری فضای آموزشی بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان است. بدین منظور ابتدا با نظرخواهی از معلمین، مهم‌ترین معیار سنجش موفقیت دانش‌آموزان شناسایی شد. حجم نمونه در این مرحله 170 نفر معلم مقطع سوم ابتدایی بود که در 16 مدرسه با استفاده از پرسشنامه توسعه‌ای مورد پرسش قرار گرفتند؛ سپس رابطه موفقیت تحصیلی و رضایتمندی فضایی بر اساس نظر دانش‌آموزان به‌عنوان بهره‌برداران از فضا بررسی شد. جامعه آماری تحقیق در این مرحله شامل دانش‌آموزان کلاس سوم ابتدایی شهر اردبیل بود؛ که تعداد 2016 دانش‌آموز به‌عنوان نمونه آماری و به شیوه نمونه‌گیری خوشه‌ای گزینش شدند. بر اساس نتایج حاصل از جداول توافقی و آزمون همبستگی بر روی عوامل دوازده‌گانه مؤثر بر کیفیت فضای آموزشی مشخص شد که رضایتمندی از هر یک از کیفیت‌های فضای آموزشی رابطه معنادار و همسو با موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان دارد و رضایتمندی از شکل کلاس، تأثیرگذارترین عامل در موفقیت دانش‌آموزان است. بررسی مجموع عوامل نیز حاکی از آن است که طراحی مناسب کلاس درس راهکاری در جهت افزایش رضایتمندی دانش‌آموزان و ارتقاء موفقیت تحصیلی آنان به شمار می‌آید.

واژگان کلیدی: فضای آموزشی، کلاس درس، کیفیت‌های معماری، موفقیت تحصیلی، رضایتمندی.

1 استادیار گروه معماری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران، (نویسنده مسئول). vaziri-vahid@gmail.com

2 دانشجوی دکتری معماری اسلامی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

1- مقدمه

مسأله موفقیت یا عدم موفقیت در امر تحصیل از مهم‌ترین دغدغه‌های هر نظام آموزشی است. در تعلیم و تربیت موفقیت به درجه‌ای از کارایی اطلاق می‌شود که فرد به فراخور توانایی‌هایش به رضایت ناشی از پیشرفت‌های خود رسیده باشد (یداللهی و همکاران، 1393). نزدیک به یک قرن است که محققین به صورت گسترده در تلاش برای شناسایی عوامل پیش‌بینی‌کننده پیشرفت تحصیلی هستند. تحقیقات نشان می‌دهد، رضایت کاربران از فضای آموزشی باعث رشد و شکوفایی استعداد‌های آن‌ها و همچنین بازدهی هرچه بیشتر مدرسه می‌شود (Azemati et al, 2012) و بر میزان موفقیت تحصیلی آنان تأثیرگذار است (Taylor & Vlaštos, 2009; Hussain, et al. 2012;) با توجه به بررسی‌های انجام گرفته و ادبیات موضوع، عوامل مؤثر بر رضایتمندی دانش‌آموزان در مدرسه متفاوت و متنوع است. به اعتقاد بات و رحمان (2010) جدا از مهارت‌های معلم و شرایط دوره آموزشی، محیط آموزش و شرایط و کیفیت کلاس نیز بر میزان رضایتمندی دانش‌آموزان تأثیرگذار است. این در حالی است که کودکان به سبب محدودیت‌های جسمی و روانی خود در قیاس با بزرگسالان، تأثیرپذیری بیشتر و عمیق‌تری از محیط داشته و در عوض، تأثیرگذاری کمتری بر آن دارند (Ghareh Beiglou, 2010).

از سویی دیگر با توجه به اینکه از دیدگاه پژوهشگران مختلفی رضایتمندی به‌عنوان یک معیار عام برای سنجش کیفیت محیط مطرح شده است (Yin et al, 2016; Dadashpour & Rooshani, 2013) سطح رضایت فرد از محیط نشان‌دهنده تعامل میان ویژگی‌های کیفی محیط خواهد بود (Khatoon Abadi et al, 2011)؛ بنابراین شناسایی و تحلیل کیفیت‌های معماری فضای آموزشی، می‌تواند در جهت دستیابی به میزان رضایتمندی دانش‌آموزان مؤثر واقع گردد.

بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد، مطالعاتی که در زمینه تأثیر کیفیت معماری فضای آموزشی بر فعالیت‌های دانش‌آموز، رفتار و دیدگاه آنان انجام شده است، بیشتر متمرکز بر ارزیابی یک یا چند متغیر خاص (مانند اندازه کلاس درس، آسایش

حرارتی، کیفیت هوای داخل و ...) بوده و در میان منابع بررسی شده مطالعات قابل اتکایی در زمینه تجمیع عوامل مؤثر بر کیفیت کلاس درس دیده نشده است، تا تأثیر مجموعه عوامل را در کنار یکدیگر و با مقایسه سطح تأثیرگذاری هر یک بررسی نماید. لذا تحلیل نمونه مطالعات صورت گرفته در پژوهش حاضر بیشتر در جهت دستیابی به پارامترهای مؤثر بر کیفیت آموزش خواهد بود که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌گردد:

ناش (1981) در مطالعه خود، یک گروه از کودکان 4 تا 5 ساله را در کلاس‌هایی نشانده بود که دارای کیفیت فضایی مناسب بودند و گروه دیگر را در کلاس‌هایی قرار داده بود که ترتیب منظمی نداشتند اما تجهیزاتشان همانند کلاس‌های گروه اول بود. وی به این نتیجه رسید که سازمان‌دهی فیزیکی به‌طورجدی یادگیری کودکان را تقویت کرده است. هارتوپ (1996) و برخی محققین دیگر نوع جایگیری در کلاس را عامل بسیار مؤثر در دوستی و رابطه صمیمی دانش‌آموزان می‌داند و معتقدند که این رابطه از یادگیری پشتیبانی می‌کند. ارتمن (2002) نیز پژوهش‌های انجام شده درباره مدارس ایالات‌متحده آمریکا را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده است که میان طراحی صحیح و دقیق ابعاد و اجزای گوناگون مدرسه و یادگیری دانش‌آموزان رابطه معنادار وجود دارد.

کوتان (1996) 69 آزمون را بررسی و نتیجه می‌گیرد که وضعیت آموزشی در مدارس کوچک‌تر در مقایسه با مدارس بزرگ‌تر، برابر یا بیشتر است و کلاس‌های کوچک‌تر فرصت بیشتری را برای شرکت در آموزش فردی فراهم می‌کند (Graue et al, 2008). بحث فوق در زمینه ارتباط اندازه کلاس‌ها و نتایج آموزشی دانش‌آموزان توسط چپسن و ریوکین (2002) نیز تأیید شد. با تحلیل 22 مورد مطالعاتی، ناتال و فبی (2001) نتیجه گرفتند که مدارس کوچک‌تر و مدارس دارای کلاس‌های بزرگ‌تر، موفقیت آموزشی بیشتر و نسبت فارغ‌التحصیلی بیشتری دارند و رضایتمندی بیشتری میان خانواده‌ها، دانش‌آموزان و دبیران ایجاد می‌کنند.

شرایط روشنایی یکی دیگر از عوامل مهم برای بهبود عملکرد دانش‌آموزان در یک کلاس درس

داخلی در مدارس و تأثیر آن بر توانایی یادگیری دانش‌آموزان وجود دارد (Earthman, 2004; Khattar et al, 2003; Moonie et al, 2008; U.S. EPA, 2012). مطالعه انجام گرفته ریجی (2002) در چهار کتابخانه دانشگاه نشان داد که میان میزان آلاینده‌ها و کیفیت و کمیت مطالعه فردی در مکان کتابخانه‌ای ارتباط معناداری وجود دارد. تحقیقات، براگر و بیکر (2009) نشان داد که دانش‌آموزان در کلاس‌های درس با پنجره‌های قابل باز شدن پیشرفت بیشتری نسبت به دانش‌آموزان در کلاس‌هایی با پنجره‌های بسته دارند.

مطالعات دیگری نیز بررسی شدند که در آن‌ها متغیرهای فیزیکی چندگانه با توجه به اثرات آن‌ها بر موفقیت تحصیلی مورد ارزیابی قرار گرفتند (O'Neil & Lemasters, 1998 & Oates, 2000). درحالی‌که دلایل فراوان در تأیید ارتباط بین عناصر فیزیکی و موفقیت تحصیلی، رفتاری، علمی و... وجود دارد. هیچ تحقیقی در خصوص میزان و سطح این متغیرها در مقایسه با یکدیگر و سطح تأثیرگذاری هر یک از عناصر فیزیکی محیط آموزشی به‌خصوص کلاس بر سایر خواسته‌ها (موفقیت آموزشی، رفتار و...) وجود ندارد.

2- روش تحقیق

این مطالعه از روش‌های تحقیق کیفی و کمی جهت دستیابی به اهداف مذکور استفاده می‌کند. در بخش مطالعات نظری و کتابخانه‌ای سعی شده تا ضمن بررسی عوامل مؤثر در موفقیت تحصیلی به بررسی علل و عوامل فیزیکی فضا که در موفقیت تحصیلی مؤثر است، پرداخته شود. در بخش میدانی نیز با استفاده از پرسشنامه اطلاعات لازم از دانش‌آموزان، معلمان، کارمندان مدارس شهر اردبیل و طراحان مدارس ابتدایی جمع‌آوری و در سه مرحله مورد بررسی و توصیف قرار گرفته‌اند (شکل 1):

در مرحله اول با تحلیل و بحث در زمینه S.F.E، متغیرهای فیزیکی فضای آموزشی که بر میزان رضایتمندی از کیفیت کلاس و موفقیت تحصیلی تأثیر می‌گذارد، شناسایی شدند. این بحث به‌عنوان

است (Winter Bottom & Wilkins, Tanner, 2008) این جنبه، به‌خصوص خوانایی اطلاعات را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Azzi, 2007). هسچونگ (2002) معیارهای موفقیت آموزش در ریاضی و خواندن را برای 410 دانش‌آموز از سه مدرسه اندازه‌گیری و بیان می‌کند که کودکان در اتاقی با طیف نور ناقص، بیشتر دست‌های خود را بلند نموده و به دبیر توجه کمتری دارند.

رنگ فضاها و تجهیزات آموزشی می‌تواند باعث شادابی، آرامش روانی، تحرک و تلاش دانش‌آموزان شود و فرایند یادگیری را افزایش دهد (Tabatabaeian et al, 2011). در پژوهشی که در مدارس 4 استان ایران (1000 دانش‌آموز) و در زمینه رنگ مناسب برای فضاهای آموزشی انجام گرفت. نتایج نشان داد که رنگ در پیشرفت تحصیلی و افزایش بهره‌دهی در آزمون هوش کاملاً مؤثر است و بر زمینه‌هایی چون افزایش سازگاری، افزایش برانگیختگی و کاهش استرس تقریباً تأثیر دارد (Javaheri et al, 2008).

چندین مطالعه در تأیید از این فرضیه وجود دارد که شرایط حرارتی بر یادگیری دانش‌آموزان (Lashari & Alias, 2014; Higgins & Hall, 2005; Haverinen-Shaughnessy & Shaughnessy, 2015) و عملکرد آنان در خواندن، محاسبه و درک مطالب (Lee et al, 2013; Cui et al, 2012) تأثیر دارد. مک گافی (1982) نیز بعد از بررسی 9 مطالعه نتیجه می‌گیرد که آسایش حرارتی تأثیرات زیادی بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان دارد.

سر و صدا با استرس دانش‌آموزان، نارضایتی در کلاس و عدم موفقیت آموزشی آن‌ها مربوط است (Shield & Dockrell, 2008, 133; Ayman et al, 2016). سطوح بالای صدا در کلاس درس فرایند یادگیری و آموزش دانش‌آموزان و معلمان را تحت تأثیر قرار داده و باعث خستگی دانش‌آموزان خواهد شد (Jesper et al, 2014; Sarlati et al, 2014). بر اساس مطالعات اشنايدر (2002) میان شرایط شنیداری و موفقیت در املاء و توانایی خواندن، رفتار و ایجاد تمرکز ارتباط وجود دارد. وی بیان می‌کند که شرایط صوتی مناسب اساس عملکرد تحصیلی خوب است.

دلایل علمی قابل اتکایی در زمینه تأثیر کیفیت هوای

دستیابی به متغیرهای مورد نیاز جهت تحلیل اطلاعات در مراحل بعدی تحقیق در نظر گرفته شده است.

بدین منظور از شیوه پرسشنامه باز و تکنیک دلفی استفاده شد. تا هریک از آیت‌ها بر اساس شایستگی و نه بر اساس منابع آن‌ها، مورد قضاوت و ارزیابی قرار گیرند.

لذا 80 پرسشنامه از طریق ایمیل یا به صورت حضوری برای متخصصین معماری در زمینه طراحی فضاهای آموزشی با گرایش‌های حرفه‌ای ارسال شد و نتایج مورد بررسی قرار گرفت.

در مرحله دوم با بررسی و نظرخواهی از معلمین معیارهای مهم سنجش میزان موفقیت دانش‌آموز، شناسایی و اهمیت این مقولات درجه‌بندی گردید و عامل مورد توافق موفقیت تحصیلی جهت مراحل دیگر تحقیق شناسایی شد.

در این مرحله مدارس به صورت نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب و از هر مدرسه 5 تا 15 نفر از کارکنان (معلمین، مدیران و کارشناسان) به شیوه پرسشنامه توسعه‌ای مورد پرسش قرار گرفتند.

حجم نمونه معلمین با توجه به دقت مورد نیاز ($d=0.2$) حداقل 160 مورد باید در نظر گرفته می‌شد که در این تحقیق 170 نفر در 16 مدرسه مورد پرسش قرار گرفته‌اند.

در مرحله سوم مؤلفه‌های کیفی فضای آموزشی توسط دانش‌آموزان و بر مبنای اطلاعات بدست آمده از مرحله اول مورد پرسش قرار گرفته و رابطه بین کیفیت‌های معماری کلاس درس با موفقیت تحصیلی

مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. جامعه آماری تحقیق در این مرحله را دانش‌آموزان کلاس سوم ابتدایی شهر اردبیل تشکیل داده‌اند.

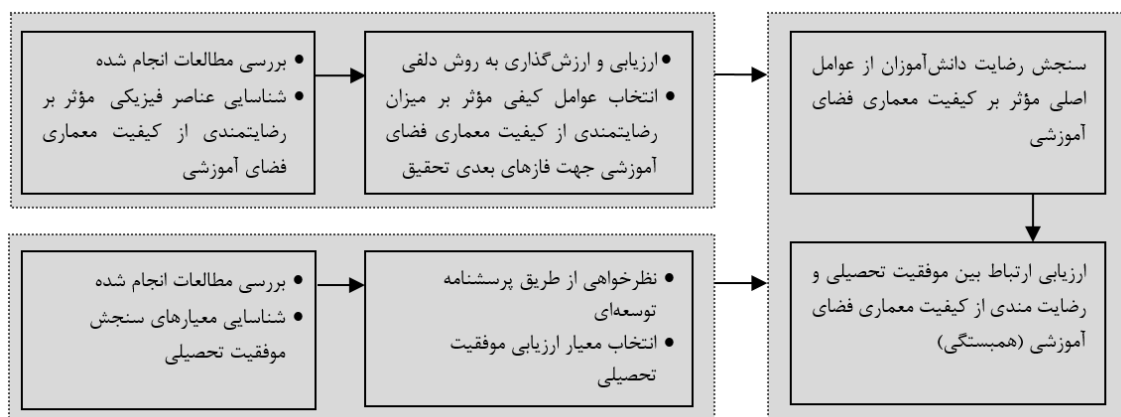
چون با توجه به زمان حضور فیزیکی در محیط مدارس و سطح آموزش جهت انجام پاسخ به پرسش‌نامه‌ها و همچنین عدم وجود عوامل مداخله‌گر غیر فیزیکی چون تغییر مقطع تحصیلی در بهترین شرایط ارزیابی واقع‌اند.

برای این منظور قبل از پاسخگویی به سوالات، تصاویری از کلاس‌های درس در داخل و خارج کشور به دانش‌آموزان نشان داده شد و از دانش‌آموزان خواسته شد در مورد کیفیت مطلوب و نامطلوب هر کدام به بحث و گفتگو بپردازند (اینکه چه چیز را دوست دارند، چرا؟ و چه چیزی را دوست ندارند، چرا؟) و در قالب این فعالیت سعی شد تا ضمن آشنایی دانش‌آموزان با مفهوم هر یک از متغیرهای مورد پرسش، توضیحات لازم ارائه شود تا دانش‌آموزان آمادگی ذهنی برای پاسخ‌گویی به سوالات را داشته باشند.

علاوه بر این سعی شد سوالات پرسشنامه با توجه به سن دانش‌آموزان به ساده‌ترین شکل ممکن طراحی شود.

حداقل حجم نمونه با توجه به جامعه آماری (9200 دانش‌آموز) به صورت نمونه‌گیری خوشه‌ای و با استفاده از فرمول کوکران ($d=0.02$) 1900 نفر تعیین گردید که محقق 2016 نفر را مورد آزمون قرار داده است.

پایایی پرسشنامه حاضر با یک مطالعه مقدماتی با توزیع 30 پرسشنامه محاسبه شد؛ که با توجه



شکل 1- ارتباط مراحل تحقیق

Chart 1: The research steps flowchart

این بحث با توجه به اهداف شامل متغیرهایی در سطوح مدرسه، فرد و محیط آموزشی است، جهت دستیابی به این اطلاعات ابتدا بر اساس مطالعات صورت گرفته معیارهای موفقیت دانش‌آموز، شناسایی و فهرستی از 27 معیار که در منابع به آن‌ها اشاره شده بود، ارائه گردید.

به منظور اجتناب از جانب‌داری محقق یا تغییر رأی در انتخاب عناصر، فهرست اصلی در اختیار آموزگاران قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا به فهرست معیارهایی را افزوده یا حذف کنند و جهت تهیه لیست نهایی در اختیار محقق قرار دهند.

در این مرحله 11 معیار حذف و دو معیار میزان رشد تحصیلی و میانگین نمرات کتبی توسط آموزگاران به لیست اضافه شد.

سپس اهمیت هر معیار توسط پرسشنامه توسعه‌ای و بر مبنای این پرسش که "چقدر اهمیت دارد که اعتقاد یابید این معیار خاص به‌عنوان عامل ارزیابی موفقیت آموزشی دانش‌آموز، مؤثر است؟" مورد ارزیابی قرار گرفت (رتبه 1 به معنای کم‌اهمیت بودن و رتبه 4 معرف اهمیت بسیار زیاد این معیار به‌عنوان شاخص معرف موفقیت تحصیلی بود).

بر اساس مطالعات و درجه‌بندی انجام شده توسط پرسش‌شونده‌ها، 18 گروه‌بندی مطابق جدول (2) در خصوص معیارهای موفقیت دانش‌آموزان و اهمیت نسبی آن‌ها انجام شد.

از این میان معدل کل دانش‌آموزان با درجه‌بندی (3.92) و میزان رشد تحصیلی با درجه‌بندی (3.7) نسبت به سایر عوامل معرفی شده بیشتر مورد توجه آموزگاران بوده است.

با توجه به موارد مطرح شده و نتایج حاصل، معیار موفقیت در این مطالعه جهت سنجش و مقایسه‌های ثانویه، معدل کل دانش‌آموزان در مقطع سوم ابتدایی قرار گرفت.

در جدول (2) تعداد کسانی که در مورد هر یک از معیارهای موفقیت نظر داده‌اند و آن را ارزش‌گذاری نموده‌اند؛ ارائه شده است.

علاوه بر میانگین رتبه‌ها تعداد توجه به معیار موفقیت نیز می‌تواند نکته توجه باشد.

به ضریب آلفای کرونباخ 0.91، پایایی پرسشنامه مطلوب ارزیابی می‌شود.

در بررسی روایی پرسشنامه به دلیل نوع ارائه پرسشنامه و تأیید اخذ شده از متخصصین در خصوص عوامل اصلی مؤثر بر کیفیت فضایی محیط آموزشی روایی محتوایی در خصوص این پرسشنامه کنترل شده است.

بررسی روایی سازه پرسشنامه نیز با توجه به میزان $K.M.O=0.742$ و مقدار آزمون بارتلت در سطح معنی‌داری ($p > 0.0001$) نشانگر آن است که تحلیل عاملی در حد خوبی بوده و نتایج آن قابل تعمیم به جامعه آماری است.

3- نتایج و بحث

3-1- عناصر فیزیکی مؤثر بر میزان رضایتمندی از کیفیت فضای آموزشی

هرچند هدف از این مطالعه شناخت عوامل مؤثر بر کیفیت فضای آموزشی نمی‌باشد با این وجود تلاش شد تا یک دسته‌بندی قابل اتکا جهت مراحل بعدی در اختیار نگارندگان قرار گیرد تا اعتبار یافته‌ها افزایش یابد.

بدین منظور بر اساس دسته‌بندی داده‌های مطالعاتی و بر اساس تطبیق عوامل؛ ابتدا نه عامل به‌عنوان کیفیت معماری ارائه و در اختیار متخصصین قرار گرفت.

پرسشنامه‌ها از طریق ایمیل یا به‌صورت حضوری برای متخصصین ارسال شد و نتایج مورد بررسی قرار گرفت. از میان عوامل ارسالی سه عنوان توسط متخصصین به‌عنوان عامل مؤثر بر رضایتمندی از کیفیت فضای آموزشی پیشنهاد شد و به لیست نهایی اضافه گردید. این عناوین عبارت‌اند از:

میزان رضایتمندی دانش‌آموز از انطباق مقیاس عناصر کلاس با خود، رضایتمندی از داشتن فضای شخصی و رضایتمندی از شکل کلاس (جدول 1).

3-2- شناسایی معیار موفقیت تحصیلی

در این مرحله از تحقیق، هدف اصلی، شناسایی و درجه‌بندی معیارهای مطرح شده به‌عنوان موفقیت تحصیلی است که از دیدگاه آموزگاران اهمیت دارند.

جدول 1- خلاصه بررسی عناصر فیزیکی مؤثر بر میزان رضایتمندی از کیفیت معماری فضای آموزشی

Table 1- Summary of the studies on the physical elements affecting the level of satisfaction from the architectural quality of learning environments

منبع	کیفیت‌های معماری مؤثر بر یادگیری
Lackney (1996); Schneider (2002); Shield & Dockrell (2008); McGuffey (1982)	رضایتمندی از شرایط صوتی کلاس
Righi (2002); Earthman (2004). Khattar et al (2003); Brager & Baker (2009); Buckley et al (2004)	رضایتمندی دمایی از کیفیت و درجه هوا کلاس
Javaheri et al (2008)؛ Cash (1993); Tabatabaieian et al (2011)	رضایتمندی از رنگ کلاس (کف، دیوار، سقف)
Lackney (1996); Ahrentzen & Evans (1984).	رضایتمندی امکانات کمک آموزشی و تجهیزات کلاس
McGuffey (1982).	رضایتمندی از بهداشت محیط کلاس و چگونگی نگهداری از آن
Tanner (2000); Lackney (1996).	رضایتمندی از ارتباط کلاس با سایر فضا (محل کلاس خود در مدرسه)
Heschong et al (2002); Tanner (2008); Winterbottom & Wilkins (2009); Azzi (2007).	رضایتمندی از کیفیت نور و روشنایی
Lackney (1996); Nash (1981); Hartup (1978); Lewis & Snow (2004).	رضایتمندی از محل نشستن و نوع چیدمان کلاس
Cotton (1996); Jepsen & Rivkin (2002); Nathan & Febey (2001).	رضایتمندی از اندازه و ازدحام در کلاس
متخصصین	رضایتمندی از مقیاس عناصر کلاس
متخصصین	رضایتمندی از داشتن فضای شخصی
متخصصین	رضایتمندی از شکل کلاس (کف، دیوار، سقف)

جدول 2- درجه‌بندی معیارهای نهایی موفقیت در پرسشنامه "درجه‌بندی عوامل موفقیت تحصیلی"

Table 2: Grading the final criteria for success in the "academic achievement factors rating" questionnaire

درجه	تعداد انتخاب	عامل موفقیت	درجه	تعداد انتخاب	عامل موفقیت
1.7	45	رابطه اجتماعی با سایر دانش‌آموزان	3.2	121	میانگین نمره انشاء
2.9	79	حس تعلق به مدرسه	2.4	91	حضور دانش‌آموزان
3.3	132	نمرات دروس شفاهی	1.4	62	توانایی آموزگاران
2.7	95	نظم	3.4	112	میزان قبولی در ریاضی
2.6	65	میزان حضور در فعالیت‌ها	3.7	142	میزان رشد تحصیلی
3.6	137	موفقیت جمعی	1.3	58	رفتار خارج از محیط کلاس
1.1	36	میزان اخراج از کلاس درس	3.92	158	معدل کل دانش‌آموز
2.9	119	میانگین نمرات کتبی	3.1	126	نمره ارزیابی زبان فارسی
2.5	60	رفتار دانش‌آموزان	2.1	75	میزان عدم تمایل به خروج از مدرسه

بررسی میزان رضایتمندی هر یک از دانش‌آموزان از این عوامل فضایی و موفقیت تحصیلی مشخص شد که رضایتمندی از هر یک از عوامل فضایی رابطه معنادار و همسو با موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان دارد. میزان ضرایب همبستگی پیرسون مبین این مدعا در هر یک از مراحل بوده و قوت رابطه آن‌ها امکان پیش‌بینی را برای هر یک از عوامل در خصوص موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان فراهم می‌سازد. به نحوی که شدت همبستگی برای عوامل شرایط حرارتی-کیفیتی هوای کلاس، شرایط تجهیزات کمک‌آموزشی، بهداشت و نظافت محیط آموزشی، کیفیت روشنایی کلاس، کیفیت رنگ کلاس، مقیاس عناصر کلاس، کیفیت مبلمان کلاس و شکل کلاس، بالا ($r > 0.7$) برای عامل شرایط صوتی کلاس و وجود فضای شخصی، خوب ($0.5 < r < 0.7$) و برای عوامل شرایط محل نشستن و نوع چیدمان کلاس، متوسط ($r < 0.5$) 0.3 گزارش شد (جدول 5).

3-3- آزمون همبستگی موفقیت تحصیلی و رضایتمندی فضایی

هدف از این مرحله از تحقیق بررسی میزان همبستگی رضایتمندی از عوامل فضایی محیط آموزشی و موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان است. بدین منظور در مرحله اول توسط پرسشنامه، دوازده عامل فضایی از نقطه نظر رضایتمندی دانش‌آموزان مورد پرسش قرار گرفت. یافته‌ها در 2016 پرسشنامه تهیه شده از دانش‌آموزان مقطع سوم ابتدایی هرچند در مدارس مختلف با امکانات مختلف متفاوت است؛ اما مطابق جداول (3 و 4) اختلاف میان نسبت رضایتمندی بسیار کم و بسیار زیاد و مقایسه پاسخ دانش‌آموزان بر اساس موفقیت تحصیلی آن‌ها احتمال وجود رابطه معنادار میان موفقیت تحصیلی و رضایتمندی از هر یک از کیفیت‌های معماری فضا را افزایش می‌دهد. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته بر روی عوامل دوازده‌گانه مؤثر بر کیفیت فضای آموزشی (کلاس) و

جدول 3- نتایج توصیفی پرسشنامه رضایتمندی از کیفیت‌های فضایی

Table 3. Descriptive results of the questionnaire on the satisfaction from architectural qualities

جمع کل	موفقیت تحصیلی				سطح رضایتمندی	کیفیت‌های معماری مؤثر بر یادگیری
	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف		
117	2	5	69	41	خیلی کم	شرایط صوتی کلاس
289	47	68	127	47	کم	
490	130	290	50	29	متوسط	
680	144	446	64	26	زیاد	
440	193	197	50	0	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	
492	73	213	144	62	خیلی کم	شرایط حرارتی و کیفیت هوای کلاس
637	184	240	157	56	کم	
493	110	344	39	0	متوسط	
236	56	156	12	12	زیاد	
158	93	53	8	4	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	
129	25	25	45	34	خیلی کم	شرایط محل نشستن و نوع چیدمان کلاس
171	42	30	60	39	کم	
720	285	283	132	20	متوسط	
675	101	481	58	35	زیاد	
321	63	187	65	6	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	

220	10	100	96	14	خیلی کم	شرایط تجهیزات کمک آموزشی
288	20	130	102	36	کم	
280	40	150	58	32	متوسط	
908	356	483	49	20	زیاد	
320	90	143	55	32	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	
149	21	40	48	40	خیلی کم	بهداشت و نظافت محیط آموزشی
215	78	20	85	32	کم	
649	200	333	82	34	متوسط	
570	80	382	85	23	زیاد	
433	137	231	60	5	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	
228	74	65	52	37	خیلی کم	موقعیت کلاس در ارتباط با سایر فضاها
191	40	40	62	49	کم	
598	102	310	162	24	متوسط	
566	180	310	55	21	زیاد	
433	120	281	29	3	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	
231	32	90	89	20	خیلی کم	کیفیت روشنایی کلاس
371	67	170	73	61	کم	
221	43	70	88	20	متوسط	
897	266	531	85	15	زیاد	
296	108	145	25	18	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	
435	76	213	96	50	خیلی کم	کیفیت رنگ کلاس
758	188	361	147	62	کم	
720	220	392	95	13	متوسط	
59	14	21	15	9	زیاد	
44	18	19	7	0	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	

جدول 4- نتایج توصیفی پرسشنامه رضایتمندی از کیفیت‌های فضایی

Table 4. Descriptive results of the questionnaire on the satisfaction from architectural qualities

جمع کل	موفقیت تحصیلی				سطح رضایتمندی	کیفیت‌های معماری مؤثر بر یادگیری
	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف		
189	25	66	84	14	خیلی کم	مقیاس عناصر کلاس
253	30	85	96	42	کم	
601	200	283	80	38	متوسط	
485	101	301	52	31	زیاد	
488	160	271	48	9	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	



412	65	202	99	46	خیلی کم	کیفیت مبلمان کلاس
613	150	253	150	60	کم	
665	160	400	90	15	متوسط	
221	115	81	14	11	زیاد	
105	26	70	7	2	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	
124	5	22	55	42	خیلی کم	وجود فضای شخصی
158	20	25	71	42	کم	
570	195	220	140	15	متوسط	
718	143	500	45	30	زیاد	
446	153	239	49	5	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	
163	2	25	85	51	خیلی کم	شکل کلاس
201	18	31	101	51	کم	
495	190	210	80	15	متوسط	
700	143	500	45	12	زیاد	
457	163	240	49	5	خیلی زیاد	
2016	516	1006	360	134	جمع کل	

جدول 5- نتایج آزمون جداول توافقی و همبستگی متغیرهای رضایتمندی و موفقیت تحصیلی

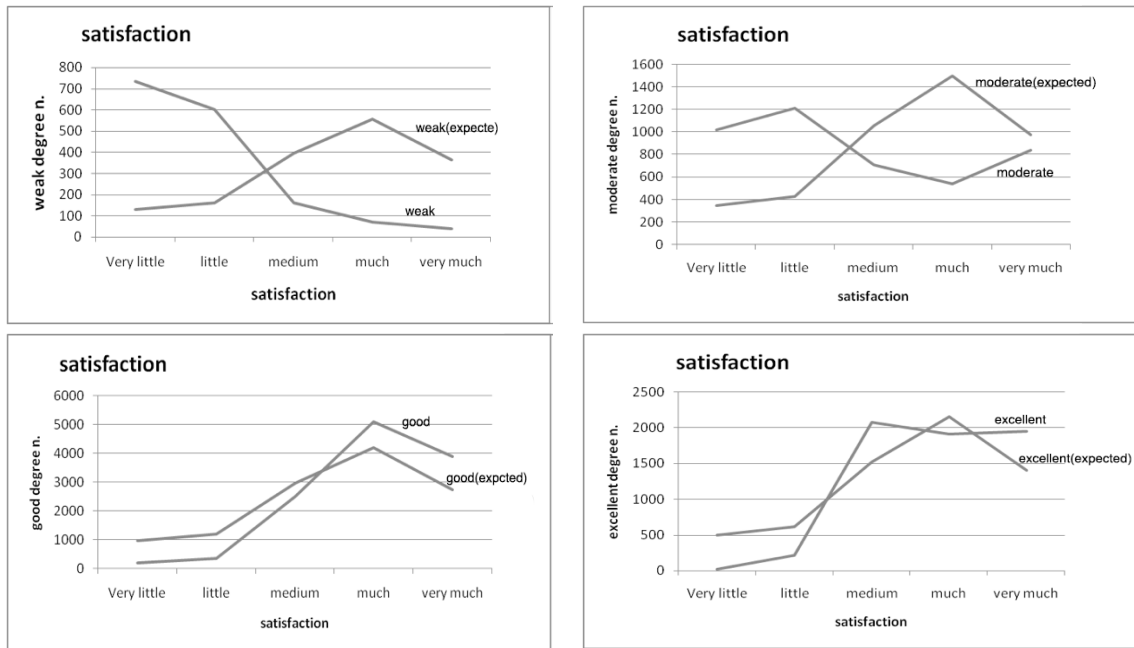
Table 5: Results of the crosstabs and correlation test between satisfaction variables and academic achievement

رتبه عامل	Asymp. Sig.	df	X ²	Value	شاخص	
10	0.001	12	0.621	27.31	Pearson Chi-Square	شرایط صوتی کلاس
	0.001			0.516	pearson	
3	0.0002	12	0.801	43.629	Pearson Chi-Square	شرایط حرارتی-کیفیتی هوای کلاس
	0.006			0.751	pearson	
11	0.03	12	0.373	21.886	Pearson Chi-Square	شرایط محل نشستن و نوع چیدمان کلاس
	0.009			0.442	pearson	
6	0.007	12	0.621	24/332	Pearson Chi-Square	شرایط تجهیزات کمک آموزشی
	0.0025			0.721	pearson	
8	0.003	12	0.412	26/13	Pearson Chi-Square	بهداشت و نظافت محیط آموزشی
	0.0091			0.712	pearson	
12	0.009	12	0.532	23.854	Pearson Chi-Square	موقعیت کلاس در ارتباط با سایر فضاها
	0.003			0.401	pearson	
4	0.003	12	0.679	26.36	Pearson Chi-Square	کیفیت روشنایی کلاس
	0.001			0.778	pearson	
7	0.002	12	0.741	29.11	Pearson Chi-Square	کیفیت رنگ کلاس
	0.007			0.715	pearson	
5	0.005	12	0.601	33.237	Pearson Chi-Square	مقیاس عناصر کلاس
	0.003			0.772	pearson	
2	0,006	12	0.802	21.138	Pearson Chi-Square	کیفیت مبلمان کلاس
	0.004			0.810	pearson	

9	0.001	12	0.602	25/138	Pearson Chi-Square	وجود فضای شخصی
	0.011			0.672	pearson	
1	0.01	12	0.482	25.138	Pearson Chi-Square	شکل کلاس
	0.016			0.846	pearson	

و بسیار موفق و عدم همسویی (جهت معکوس) دو شکل در دانش‌آموزان متوسط و ضعیف از لحاظ آموزشی است؛ که این خود دلیل بر وجود ارتباط معنیدار است. با توجه به این دو مقایسه توصیفی و بر اساس آزمون همبستگی، میزان عددی مربع کای نیز نشان‌دهنده قوت بسیار بالا و معناداری این رابطه و میزان و جهت ضریب همبستگی پیرسون نشان‌دهنده همسو بودن این دو متغیر است (جدول 6).

در نهایت مقایسه توصیفی در خصوص برآیند رضایتمندی از کلیه عوامل مؤثر بر کیفیت فضای آموزشی و موفقیت تحصیلی صورت گرفته است. اشکال خطی ترسیم شده بر اساس شکل (2) که بر اساس وضعیت موجود رضایتمندی از مجموع کیفیت‌های معماری با توجه به پاسخ پرسش شوندگان و بدون توجه به عامل مداخله‌گر (با روش پیش بینی نتیجه) در دو شکل ترسیم شده است؛ نشانگر همسویی دو نمودار در دانش‌آموزان موفق



شکل 2- مقایسه رابطه بین رضایتمندی از کیفیت معماری فضای آموزشی و سطح موفقیت تحصیلی

Chart 2- Comparison of the relationship between satisfaction from the quality of the learning environments architecture and the level of academic achievement

جدول 6- نتایج آزمون جدول توافقی و همبستگی رضایتمندی از کیفیت معماری فضای آموزشی و موفقیت تحصیلی

Table 6: Results of the crosstabs and correlation test between satisfaction from the quality of the learning environments architecture and the level of academic achievement

Asymp. Sig	df	X ²	Value	شاخص
0.001	12	0.806	29.118	Pearson Chi-Square
0.006			0.881	pearson

رضایتمندی فضایی

4- نتیجه گیری

در این تحقیق تلاش شد تا با ارزش گذاری عناصر فیزیکی فضای آموزشی کلاس از طریق سنجش رضایتمندی بهره‌برداران، بتوان رابطه آن را با موفقیت تحصیلی بررسی نمود که این مهم در سه مرحله انجام گرفت: در مرحله اول با جمع‌بندی مطالعات صورت گرفته و بررسی نظرات متخصصین معماری به شیوه دلفی 12 متغیر شرایط صوتی کلاس، شرایط حرارتی-کیفیتی هوای کلاس، شرایط محل نشستن و نوع چیدمان کلاس، شرایط تجهیزات کمک آموزشی، بهداشت و نظافت محیط آموزشی، موقعیت کلاس در ارتباط با سایر فضاها، کیفیت روشنایی کلاس، کیفیت رنگ کلاس، مقیاس عناصر کلاس، کیفیت مبلمان کلاس، وجود فضای شخصی و شکل کلاس که در موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیرگذارند، شناسایی شدند که مبنای طراحی پرسشنامه قرار گرفت. در مرحله بعدی، ابتدا عوامل ارزیابی موفقیت تحصیلی دانش‌آموز شناسایی و طی پرسشنامه‌ای که از آموزش‌دهندگان جمع‌آوری شد، مورد تحلیل قرار گرفت. با توجه به موارد مطرح شده و نتایج حاصل، معیار موفقیت در این مطالعه جهت سنجش و مقایسه‌های ثانویه، معدل کل دانش‌آموزان در مقطع سوم ابتدایی قرار گرفت، هر چند مواردی چون میزان رشد آموزشی دانش‌آموز نیز می‌توانست به‌عنوان یکی از عوامل موفقیت تحصیلی مورد توجه قرار گیرد، ولی به دلیل سهولت اطلاع از معدل کل دانش‌آموزان مقطع سوم دبستان و اتفاق نظر آموزگاران در سنجش و رتبه‌بندی موفقیت دانش‌آموزان، این معیار به‌عنوان سطح موفقیت آن‌ها در نظر گرفته شد. در نهایت با توجه به مطالب ارائه شده و بر اساس نتایج حاصل از پرسشنامه رضایتمندی فضایی مشخص شد که بین رضایتمندی از هر یک از متغیرهای فیزیکی فضای آموزشی و موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان رابطه معنادار و همسو وجود دارد. میزان و سطح ضرایب همبستگی نیز نشان از ارتباط مستقیم این عناصر دارد که این امر می‌تواند احتمال پیش‌بینی وقوع یا عدم وقوع هر یک را نسبت به دیگری افزایش دهد. به‌نحوی که عامل شکل کلاس بیش‌ترین نقش را در تعیین متغیر وابسته (موفقیت تحصیلی) دارد. نتایج حاصل از بررسی مجموع عوامل نیز حاکی از آن است که رضایتمندی دانش‌آموزان از فضای کلاس بر

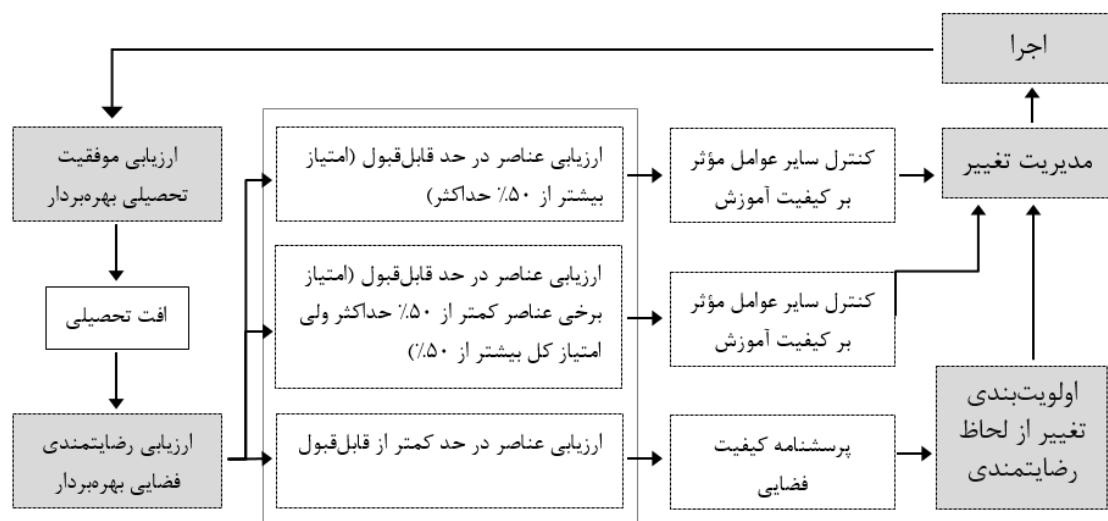
میزان موفقیت تحصیلی آنان تأثیرگذار است.

با توجه به نتایج، بررسی عوامل و تعیین میزان سهم هر کدام در موفقیت تحصیلی به تعیین راهکارهایی برای شناخت عوامل مؤثر در موفقیت و افت تحصیلی منجر می‌شود و ابزار مناسبی را برای محققین جهت شناخت صحیح مشکلات و نقاط ضعف مجموعه آموزشی در کلاس درس مهیا می‌کند. همچنین سطح رضایتمندی فضایی و خروجی‌های حاصل از پرسشنامه کیفیت عناصر فضایی می‌تواند در مرحله تصمیم در خصوص بهبود کیفیت فضای آموزشی مورد توجه قرار گیرد. بدین منظور مراحل به شرح ذیل پیشنهاد و مطابق شکل (3) ارائه می‌گردد:

- ارزیابی معدل کل دانش‌آموزان (معیار موفقیت تحصیلی): تشخیص و پذیرش مشکل بر مبنای افت تحصیلی دانش‌آموزان.
- ارزیابی رضایتمندی فضایی بهره‌بردار: در این مرحله چنانچه امتیاز رضایتمندی بیشتر از ۵۰ درصد گزارش شود، باید سایر عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و اگر امتیاز رضایتمندی کمتر از ۵۰ درصد گزارش شود با توجه به ارتباط معنادار رضایتمندی دانش‌آموز با موفقیت تحصیلی؛ رضایتمندی دانش‌آموزان از کیفیت‌های معماری فضای آموزشی مبنای تصمیمات بعدی قرار می‌گیرد.
- مشخص کردن اولویت‌های تغییر با محوریت بهره‌بردار و با توجه به میزان تأثیر هر یک از کیفیت‌های مورد مطالعه بر میزان موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان.
- آماده کردن برنامه عملی تغییر (مدیریت تغییر) و اجرای آن.

بر اساس مطالعات ارائه شده سن کودک با توجه به جریان چند بعدی رشد وی یکی از مهم‌ترین پارامترهایی است که می‌تواند هر نوع پرسش و ارزیابی بر اساس نتایج آن پرسش‌ها را تحت تأثیر خود قرار دهد. به‌عبارت‌دیگر عامل مداخله‌گر سن در کودک با توجه به پیچیدگی‌های روانی دوره گذار وی از جمله عواملی است که می‌تواند هر نوع نتیجه‌گیری‌های متکی بر رضایت او را از خود متأثر نماید؛ بنابراین تلاش در جهت کاهش و یا حتی حذف این عامل می‌تواند نتایج حاصل را قابل‌انکاتر نماید. بر





شکل 3- مراحل ارزیابی مجموعه آموزشی بر اساس رابطه بین رضایتمندی از کیفیت‌های معماری و موفقیت تحصیلی

Chart 3: The evaluation process of the educational complex based on the relationship between satisfaction from architectural qualities and academic achievement

Research and Information, 37, 369-380.

Butt, B., Rehman, K. (2010). A study examining the student's satisfaction in higher education, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 2, Issue 2, Pages 5446-5450.

Cash, C. S. (1993). *Building Condition and Student Achievement and Behavior*, Unpublished doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.

Cotton, K. (1996). School size, school climate, and student performance, *Action in Teacher Education*, 4(4), 45-49.

Cui, W., Cao, G., Park, J. H., Ouyang, Q., & Zhu, Y. (2013). Influence of indoor air temperature on human thermal comfort, motivation and performance. *Building and Environment*, 68, 114-122. doi: 10.1016/j.buildenv.2013.06.012.

Dadashpour, H., & Rooshani, S. (2013). Evaluation of interaction between the individual and the living environment in new neighborhoods using objective and subjective quality assessment Case study: Tehran's oil town, *Journal of Urban Studies*, 2(6), 3-16. [In Persian]

Earthman, G. I., & Lemasters, L. (1998). Where children learn: A discussion of how a facility affects learning. Paper presented at the Virginia Educational Facility Planners Annual Meeting, Blacksburg, VA.

Earthman, G. I. (2004). Prioritization of 31 criteria

اساس پژوهش وزیری (1390) بیش‌ترین امتیاز برگ خریدهای مؤثر بر رشد کودک (بر مبنای فاکتورهای مانند تأثیرپذیری از موقعیت اجتماعی پرسش‌کننده، امکان کنترل بازخورد، توجه به نیازهای فضایی خود در محیط و تأثیرپذیری از فضا، رشد روانی، رشد عاطفی، رشد عقلی، رشد ذهنی و رشد دینی) و امکان کنترل کیفیت فضایی بر اساس رضایتمندی او مربوط به رده سنی 10 سال بوده که نشانگر تحقق بیش‌ترین میزان هدف‌گذاری انتخاب گروه سنی در این رده می‌باشد.

منابع

Ahrentzen, S., & Evans, G. W. (1984). Distraction, privacy, and classroom design, *Environment and Behavior*, 16(4), 437-454.

Azemati, H. R., Sabahi, S., & Azemati, S. (2012). Environmental Factors Affecting Student Satisfaction of Learning Spaces, *BSNT*, 2 (1), 31-42. [In Persian]

Azzi, V., Catharine, D., & Roberto, J. (2007). An evaluation method for school building design at the preliminary phase with optimization of aspects of environmental comfort for the school system of the State São Paulo in Brazil, *Building and Environment*, Volume 42, Issue 2, 984-999.

Brager, G., & Baker, L. (2009). Occupant satisfaction in mixed-mode buildings, *Building*



for school building adequacy, Baltimore, MD: American Civil Liberties Union Foundation of Maryland.

Earthman, G. I. (2002). School facility conditions and student academic achievement, UCLA's Institute for Democracy, California.

Ghareh Beiglou, M. (2010). Responsibilities in relation to children's playground, manzar, Volume 2, Issue 10, 14-17. [In Persian]

Graue, E., Rauscher, E., & Sherfinski, M. (2008). Using multiple data sources to understand the synergy of class size reduction & classroom practice in Wisconsin. Paper to American Educational Research Association Annual Meeting, New York.

Hartup, W. (1996). The company they keep: friends and their developmental significance, *Child Development*, 76, 1-13.

Haverinen-Shaughnessy, U., & Shaughnessy, R.J. (2015). Effects of classroom ventilation rate and temperature on students' test scores, *PLoS One* 10, (8), e0136165, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0136165>.

Heschong, L., Wright, R., & Okura, S. (2002). Daylighting impacts on human performance in school, *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 31(2), 101-111.

Higgins, S. E., & Hall, E. (2002). Embedding Computer Technology in Developmentally Appropriate Practice: Engaging with early years' professionals' beliefs and values, *Information Technology in Childhood Education Annual*, Vol. 2002, 1, 301-320.

Hussain, I., Ahmad, M., Ahmad, S., Suleman, Q., Din, M. Q., & Khalid, N. (2012). A Study to Investigate the Availability of Educational Facilities at Secondary School Level in District Karak, *Language in India, Strength for Today and Bright Hope for Tomorrow, India*, 12 (10). 234-250.

Javaheri, M. A., Danesh Mehr, Z., Zamani, F., & Farzin, Sh. (2008). Applicable Findings of Scientific and Technical Research in the Field of Educational environments, *Academic Center for Education, Renovation and Equipping School of IRAN*. [In Persian]

Jepsen, C., & Rivkin, S. G (2002), What is the Tradeoff between Smaller Classes and Teacher

Quality? NBER Working Paper 9205, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Jesper, k., et al. (2014). A study of classroom acoustics and school teachers' noise exposure, voice load and speaking time during teaching, and the effects on vocal and mental fatigue. *Int Arch Occup Environ Health*, 1-10.

Khatoun Abadi, A., Saberi, Z., & Ebrahimi, M. S. (2011). The Level of Resident's Satisfaction with Residential Environmental Quality: A Case Study of Ashegh Abad Village Town, *Village and Development*, 14, 83-99. [In Persian]

Khattar, M., Shirey, D., & Raustad, R. (2003). Cool & Dry: Dual-path approach for a Florida school, *Ashrae Journal*, 45, 5, 58-60.

Lashari, T., & Alias, M. (2014). The effect of an integrated affective-cognitive teaching and learning approach on academic achievement, self-efficacy, locus of control and attitude towards engineering. *Journal of Technical Education and Training*, 6(1). Retrieved from <http://penerbit.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/883>.

Lee, M. C., Mui, K. W., Wong, L. T., Chan, W. Y., Lee, E. W. M., & Cheung, C. T. (2012). Student learning performance and indoor environmental quality (IEQ) in air-conditioned university teaching rooms. *Building and Environment*, 49, 238-244. doi: 10.1016/j.buildenv.2011.10.001

Lewis, L., Snow, K., Farris, E., Smerdon, B., Cronen, S., & Kaplan, J. (2004). Condition of America's public school facilities: 1999 (Report No. NCES 2000-032), *Education Statistics*, Washington D.C.

Lippman, P. C. (2010). Can the physical environment have an impact on the learning environment? *CELE Exchange 2010/13* ISSN 2072-7925, © OECD.

Madbouly, A. I., Noaman, A. Y., Ragab, A. M., Ahmed M. Khedra., A. M., & Ayman G. Fayoumi, A.G. (2016). Assessment model of classroom acoustics criteria for enhancing speech intelligibility and learning quality, *Applied Acoustics*, 114, 147-158.

McGuffey, C. W. (1982). Facilities. In H. J. Walberg (Ed.), *Improving educational standards and productivity*, McCutchan Publishing Corporation, Berkeley, CA.

Moonie, S., Sterling, D.A., Figgs, L.W., & Castro,



- M. (2008). The relationship between school absence, academic performance, and asthma status. *J. Sch. Health* 78, 140e148.
- Nash, B.C. (1981). The effects of classroom spatial organization on four-and five-year-old children's learning, *British Journal of Educational Psychology*, 51, 144-55.
- Nathan, J., & Febey, K. (2001). *Smaller, safer, saner, successful schools*, University of Minnesota, Center for School Change, Humphrey Institute, Minneapolis, MN.
- Negricea, C. I., Edu, T., & Avram, E. M. (2014). Establishing Influence of Specific Academic Quality on Student Satisfaction, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116, 4430 – 4435.
- O'Neil, D. J., & Oates, A. D. (2000). The impact of school facilities on student achievement, behavior, attendance, and teacher turnover rate in central Texas middle schools. Retrieved December 10, 2002 from <http://www.shwgroup.com/Research/O%27Neill%20Article-3rd.pdf>.
- Righi, E., Aggazzotti, G., Fantuzzi, G., Ciccarese, V., & Predieri, G. (2002). Air quality and well-being perception in subjects attending university libraries in Modena, *The Science of the Total Environment*, 286, 41-50.
- Sarlati, S., Haron, Z., Yahya, K. (2014). The importance of acoustic quality in classroom. *J Teknol*, 70(7).
- Schneider, M. (2002). Do school facilities affect academic outcomes? National Clearinghouse for Educational Facilities, Washington DC.
- Shield, B., & Dockrell, J. E. (2008). The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children, *Journal of the Acoustical Society of America*, 123(1), 133-144.
- Tabatabaeian, S. M., Habib, F., & Abedi A. (2011). Attitude of students at standard and non-standard high schools toward the color of educational setting and some suggestions for improvement of the quality of educational setting, *Journal of Educational Innovations*, 38, 106 – 93. [In Persian [
- Tanner, K. C. (2008). Explaining relationships among student outcomes and the school's physical environment, *Journal of Advanced Academics*, 19, 444-471.
- Taylor, A. (2009). *Linking Architecture and Education: Sustainable Design for learning Environments*, Albuquerque: University of New Mexico Press.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2012). *Student Health and Academic Performance Quick Reference Guide*. Available: <https://www.epa.gov/indoor-airquality-iaq/quick-reference-guide-about-student-health-and-academic-performance>. Accessed 12.06.16.
- Winterbottom, M., & Wilkins, A. (2009). Lighting and discomfort in the classroom, *Journal of Environmental Psychology*, 29(1), 63-75.
- Yadollahi, A., Mirzazadeh, A., & Fata, L. (2014). Predicting academic achievement through emotional intelligence and sociodemographic variables, *Razi Journal of Medical Sciences*, 21, 73-80. [In Persian [
- Yin, J., Cao, X., Huang, X., & Cao, X. (2016). Applying the IPAeKano model to examine environmental correlates of residential satisfaction: A case study of Xi'an. *Habitat International*, 53, 461- 472.