



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The investigation of effect of physical variables of the class window on students' mental focus reconstruction

S. Heidari¹, H. Moztarzadeh^{*1}, H. Azemati², M. Taghipour¹

¹ Department of Architecture , Islamic Azad University Shiraz Branch, Shiraz, Iran

² Department of Architecture, Faculty of Architecture and urban planning, shahid rajaee teacher training university, Tehran, Iran

Abstract

Background and Objectives: Since students' mental focus is one of the main conditions for learning and academic achievement, investigation of the factors that can help restoring this factor in students, is very important. In the meantime, it seems that in addition to the student's individual and the inner factors, the factors related to teaching and learning quality, physical variables in the classroom can affect this critical feature too. It seems that creating visual permeability and the optimal visual connection of classrooms with the view of outside through the classroom window as one of the physical variables of the classroom, by creating a visual opportunity, albeit short, to a view outside the classroom can be reconstructed student's mental activity and help them to relieve their mental fatigue. The current research seeks to achieve an optimal state with restoration of mental focus of students via investigating some physical variables of the classroom window such as the window length and height variables. It can take a critical step in line with reducing the mental fatigue and restoration of mental focus of high school students who are in specific age range and have superior learning opportunities compared to other educational levels. From that point, the view from the window has a great impact on this process. It should be noted that the window in this study overlooks the natural elements and green space of the school yard.

Methods: The statistical population of this research is all male and female students who were studying during the educational year of 2018-2019 in the high schools of Shiraz city in the age range of 16-18, who were selected as the sample of the current study via cluster random sampling. The subjects were first assessed by a psychological test approved by psychologists and then completed a researcher-made questionnaire to make that subject more generalizable. To analyze research data and to find a relationship between physical variable of window length and height and student's mental focus restoration, one-way analysis of variance (ANOVA) was used.

Findings: The results show that changes in the physical state and the size of classroom window can affect the restoration of students' mental focus. Accordingly, to the present research, decreasing the window length from 3.5 to 2.5 and 1.5 reduces the level of students' mental focus from 149 to 148.9 and ultimately 148.1. As well, changing window height from 2 meters to 1.5 and 1 m, the students' mental focus changes from 149 to 148.8 and 147.3.

Conclusions: The level of students' mental focus does not depend solely on the students' conditions, academic performance, the quality and teaching methods of teachers; but also, the physical environment of schools and the interior design of classrooms can have a significant impact on this importance. The presence of classroom window as one of the classroom physical variables, not only does not lead to the student's distraction, but also, via creating views toward outside natural elements, conscious placement, suitable dimensions can be a really important factor in restoration of the students' mental focus.

Received: 3 June 2020
Reviewed: 22 July 2020
Revised: 11 October 2020
Accepted: 11 November 2020

KEYWORDS:

Visual Permeability
Mental focus Restoration
Window
Educational Spaces

* Corresponding author

✉ moztarzadeh@iaushiraz.ac.ir

☎ (+98917) 313 8122



NUMBER OF REFERENCES

23



NUMBER OF FIGURES

5



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

بررسی تاثیر متغیرهای کالبدی پنجره کلاس درس بر بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان

سولماز حیدری^۱، حامد مضطرزاده^{۱*}، حمیدرضا عظمتی^۲، ملیحه تقی پور^۱^۱ گروه معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران^۲ گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: از آنجایی که تمرکز ذهنی دانش آموزان یکی از اصلی ترین شروط یادگیری و موفقیت تحصیلی آنان می باشد، بررسی عواملی که به بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان کمک نماید بسیار قابل توجه به شمار می آید. در این راستا به نظر می رسد علاوه بر عوامل فردی، جسمی و روحی دانش آموزان و همچنین عوامل مرتبط با امور آموزشی، کیفیت تدریس و... متغیرهای فیزیکی و کالبدی موجود در کلاس درس می تواند بر این مهم تأثیرگذار باشند. به نظر می رسد ایجاد نفوذپذیری بصری و ارتباط دیداری مطلوب کلاس های درس با منظره بیرون از طریق پنجره موجود در کلاس درس به عنوان یکی از متغیرهای فیزیکی کلاس درس می تواند از طریق ایجاد فرصتی دیداری هر چند کوتاه به منظره ای خارج از محیط کلاس، به بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان و رفع خستگی ذهنی آنان کمک شایانی نماید. این مقاله بر آن است تا از طریق بررسی برخی از متغیرهای کالبدی پنجره کلاس درس که شامل طول و ارتفاع پنجره می باشد؛ به حالتی بهینه در جهت بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان دست یافته تا بدین طریق گامی مؤثر در کاهش خستگی های ذهنی و ترمیم تمرکز ذهنی دانش آموزان مقطع متوسطه که در شرایط سنی خاصی قرار داشته و هدف تحصیلی والاتی نسبت به دانش آموزان دیگر مقاطع آموزشی دارند، برداشته شود. از آنجا که منظره حاصل از دید به پنجره تأثیر زیادی در روند این امر دارد، لازم به ذکر می باشد که پنجره موردنظر در این تحقیق به عناصر طبیعی و فضای سبز محوطه حیاط مدرسه مشرف بوده است.

روش ها: جامعه آماری پژوهش، تمامی دانش آموزان دختر و پسر محصل در سال تحصیلی ۹۸-۹۷ در مقطع متوسطه دوم شهر شیراز با گروه سنی ۱۶ تا ۱۸ سال می باشد که با استفاده از روش خوشه ای تصادفی چند مرحله ای به عنوان نمونه انتخاب گردیدند. آزمودنی ها ابتدا به وسیله آزمون روانشناسی که زیر نظر متخصصین حوزه روانشناسی تأیید شده بود؛ مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس به منظور عمومیت بخشیدن به موضوع، پرسش نامه محقق ساخته را تکمیل نمودند. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه ANOVA به منظور یافتن ارتباط میان متغیرهای کالبدی طول و ارتفاع پنجره و بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان استفاده گردید.

یافته ها: نتایج نشان می دهد که ایجاد تغییرات در ابعاد پنجره کلاس درس، می تواند بر بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان تأثیر بگذارد. بر اساس تحقیقات انجام شده در تحقیق حاضر کاهش طول پنجره از ۳/۵ به ۲/۵ و ۱/۵ تمرکز ذهنی دانش آموزان را از ۱۴۹ به ۱۴۸/۹ و ۱۴۸/۱ کاهش و تغییر ارتفاع پنجره از ۲ متر به ۱/۵ و ۱ متر تمرکز ذهنی دانش آموزان را از ۱۴۹ به ۱۴۸/۸ و ۱۴۷/۳ تغییر می دهد.

نتیجه گیری: میزان تمرکز ذهنی دانش آموزان صرفاً به شرایط دانش آموزان، امور تحصیلی و کیفیت و روش تدریس معلمین بستگی ندارد و محیط فیزیکی مدارس و طراحی داخلی کلاس های درس، می تواند در این مهم تأثیر بسزایی داشته باشد. وجود پنجره کلاس نیز به عنوان یکی از متغیرهای فیزیکی کلاس درس، نه تنها منجر به حواس پرتی دانش آموزان نمی گردد؛ بلکه به وسیله ایجاد چشم انداز به عناصر طبیعی بیرون، جانمایی آگاهانه و ابعاد مناسب می تواند عامل مهمی در بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان باشد.

تاریخ دریافت: ۱۴ خرداد ۱۳۹۹

تاریخ داوری: ۱ مرداد ۱۳۹۹

تاریخ اصلاح: ۲۰ مهر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۱ آبان ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

نفوذپذیری بصری
بازسازی تمرکز ذهنی
پنجره
فضاهای آموزشی

* نویسنده مسئول

moztarzadeh@iaushiraz.ac.ir

① ۰۹۱۷-۳۱۳۸۱۲۲

مقدمه

می باشد، علاوه بر تصمیم گیری های ضعیف در امور روزانه، با اختلال در درک مسیرهای عصبی و رفتاری، بر سلامت روانی فرد تأثیر بسزایی دارد [۱].

در این میان فضاهای آموزشی به عنوان نخستین نهاد اجتماعی بعد از خانه و خانواده، به علت در تماس دائم بودن با کاربران خود، از جمله محیط های مذکور می باشد که بیشترین تأثیرات را بر سلامت ذهنی و روانی دانش آموزان و کیفیت زندگی آنان خواهد داشت [۲]. مدرسه بعد

علی رغم اینکه افراد ساعات قابل توجهی از عمر خویش را درون محیط های کالبدی به سر می برند، از تأثیرات مستقیم عوامل محیطی و مناظر پیرامون مجموعه های ساخته شده بر سلامت روان خویش، غافلند. این در حالی است که قسمت عمده ای از موفقیت های روزانه هر فرد در چنین محیط هایی به میزان تمرکز وی بر امور روزانه ارتباط دارد. خستگی ذهنی که ناشی از عدم توانایی بازسازی تمرکز ذهنی

در سال های اخیر با روی کار آمدن نظریات مختلف از جمله نظریه بهبود استرس اولریچ (Ulrich)، نظریه بیوفیلیک و ... تأثیرات مثبت وجود پنجره و اهمیت دید به طبیعت در فضاهای آموزشی نیز بررسی گردید که از آن جمله می توان به تحقیقات زیر اشاره نمود.

بر اساس پژوهش های فرخنده و مهدوی نژاد، وجود چشم انداز های حاصل از پنجره کلاس، یک محرک محیطی محسوب می گردد که علاوه بر ایجاد جذابیت بصری و جلوگیری از وجود یکنواختی و خستگی ذهنی در کلاس های درس، می تواند کاهش ارتباط با طبیعت را که از عواقب زندگی های امروزی محدود شده در فضاهای داخلی است، تا حد زیادی جبران نماید [۹].

مفیدی و پور ناصر با بررسی فاکتورهای تأثیر گذار بر میزان روشنایی کلاس به اهمیت وجود پنجره و نور روز و تأثیر آن بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان نتایج جالب توجهی کسب نموده اند [۱۰].

مطالعات عظمتی و همکاران بیانگر وجود همبستگی مثبت معنادار میان وجود نور روز و چشم اندازهای طبیعی و کاهش استرس افراد در فضاهای آموزشی بوده است [۱۱].

دانیسنگ لی و سالیوان (Li, D. & Sullivan, W) نیز بر این باورند که وجود پنجره در کلاس درس و دید به طبیعت می تواند بر کاهش میزان استرس دانش آموزان مؤثر باشد [۱۲]. بنفیلد (Benfield, J) و همکاران نیز بر این باورند که نمرات درسی دانش آموزان حاضر در کلاس مشرف به طبیعت بالاتر از نمرات دانش آموزان کلاس رو به یک دیوار بتنی است [۱۳].

همان طور که ملاحظه می گردد از بین مواردی که به معماری فضاهای آموزشی و کیفیت فیزیکی کلاس اشاره شده است؛ تاکنون پژوهشی در خصوص تأثیرات متغیرهای کالبدی و ابعاد و تناسبات پنجره بر این مهم در دست نبوده است. لذا امید است نتایج حاصل از تحقیق حاضر و تحقیقات آتی بتواند اهمیت تأثیر پنجره کلاس و منظره حاصل از آن را بر میزان بازسازی تمرکز دانش آموزان کلاس را تا حد زیادی بیان نماید. با توجه به نقش کلیدی تمرکز ذهنی در کلاس درس محققین در مطالعات مختلف عوامل تأثیر گذار بر تمرکز در کلاس را به صورت های گوناگون بیان نموده اند که در جدول شماره ۱ به شرح برخی از آنها پرداخته شده است.

در ادامه می توان به استناد مطالعات بررسی شده، مواردی را به عنوان مؤلفه های تأثیرگذار بر بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان در فضاهای آموزشی معرفی نمود. همان طور که در دسته بندی های موجود در شکل شماره ۱ مشاهده می گردد؛ وجود نفوذپذیری بصری یکی از عواملی است که می تواند تمرکز دانش آموزان را بازسازی و ترمیم نماید. اساسی ترین عنصر مؤثر بر نفوذپذیری بصری در معماری، سطوح شیشه ای شفاف یا عبارتی پنجره ها می باشند. پنجره ها به عنوان برقرارکننده ارتباط میان فضای داخل و خارج، نقش مهمی در ایجاد کیفیت بصری و میزان دید مطلوب را بر عهده دارند. پنجره به واسطه متغیرهای کالبدی خود که شامل ابعاد، موقعیت مکانی، ارتفاع دست انداز و میزان شفافیت

از خانواده اصلی ترین مکانی است که فرد ساعات زیادی از طول روز خود را در مهم ترین سنین الگوپذیری با هدف موفقیت تحصیلی در آن سپری می کنند [۳].

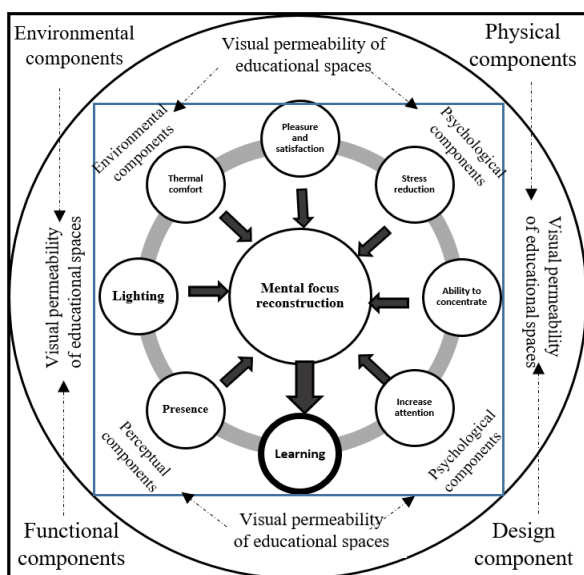
کسب موفقیت تحصیلی در گرو یادگیری است و تمرکز ذهنی از ضروریات قطعی یادگیری و افزایش سطح علمی دانش آموزان می باشد که حفظ و بازسازی آن می تواند در نیل به هدف غایی دانش آموزان مؤثر واقع شود [۴]. از آنجا که عوامل مؤثر در بی توجهی و عدم تمرکز ذهنی دانش آموزان به مطالب درسی از جمله موضوعاتی است که همواره مورد توجه اولیا و مربیان و دیگر دست اندرکاران تعلیم و تربیت بوده است، توجه صرف به کادر و محتوای آموزشی به تنهایی نمی تواند منجر به موفقیت های تحصیلی گردد و لازم است که در محیط های آموزشی به خصوص کلاس ها که بیشترین مکان های حضور دانش آموز در مدرسه می باشند؛ به عناصر حیاتی و مؤثر در طراحی مانند نور، رنگ، دید، چیدمان و ... که هم از نظر زیبایی شناسی و هم از نظر روانی بر رفتار تمامی کاربران فضاهای آموزشی تأثیر می گذارند، توجه گردد و اهمیت وجودی این عناصر همواره مد نظر مسئولین و طراحان آموزشی قرار گیرد تا از این طریق بتوان در جهت کیفیت زندگی و موفقیت های تحصیلی آینده سازان کشور و رفع نیازهای آنان گامی مؤثر برداشت.

به دنبال مطرح شدن اهمیت یادگیری و عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی در فضاهای آموزشی مقوله بازسازی تمرکز ذهنی نیز از اهمیت ویژه ای در این زمینه برخوردار گردید و مطالعاتی در این باره صورت گرفته است که می تواند به عنوان پیشنهادها با ارزشی در جهت انجام پژوهش حاضر عنوان گردد. در مطالعات مختلف به موارد متعددی از عوامل مؤثر بر تمرکز ذهنی دانش آموزان در کلاس درس به صورت مستقل اشاره شده است که اغلب بر پایه بررسی کیفیت آموزش و تسلط مربیان و محتوای آموزشی بوده است. مطالعات مهر علی زاده، حارث آبادی و همکاران از این دسته می باشد. نتایج این تحقیقات بیانگر این موضوع است که علی رغم اکتسابی بودن تمرکز ذهنی، با تغییر برخی الگوهای رفتاری دانشجویان از جمله برنامه ریزی زمانی مناسب، داشتن استراحت کافی، ایجاد انگیزه در دانشجو و در نهایت بهبود عوامل محیطی و شرایط فیزیکی کلاس می توان در جهت تقویت تمرکز دانشجویان گام مؤثری برداشت [۵، ۶].

در سال های اخیر روانشناسان به تأثیرات قابل توجه معماری محیط های آموزشی بر میزان یادگیری و تمرکز ذهنی دانش آموزان پی برده اند. در خصوص اهمیت عوامل فیزیکی کلاس می توان به نتایج تحقیقات بارت و همکاران و همچنین مطالعات منصوریار و جلالیان اشاره نمود که به بررسی تأثیر عواملی همچون ابعاد، تنوع مبلمان فضا، نور، رنگ، تجهیزات و میزان آسایش صوتی و حرارتی محیط داخلی بر کیفیت یادگیری دانش آموزان اشاره نمود [۷، ۸].

بونیک و همکاران بر این باورند که نحوه چیدمان کلاس و فضای داخلی کلاس می تواند به میزان یادگیری دانش آموزان تا حد زیادی کمک نماید [۳].

ماهیه‌های چشم و بهبود انقباضات آن گردد [۱۰]. وجود نفوذ پذیری بصری در محیط‌های آموزشی از طریق ایجاد دید به مناظر مطلوب توسط پنجره‌های مناسب طراحی شده علاوه بر ایجاد جذابیت محیطی، می‌تواند تأثیرات روحی و روانی زیادی بر سلامت روانی دانش‌آموزان گذاشته و در نهایت از طریق بازسازی تمرکز ذهنی آنان به عنوان کلید اساسی موفقیت تحصیلی منجر به یادگیری بهتر گردد. در ادامه به تأثیرات نفوذ پذیری بصری مناسب بر بازسازی تمرکز ذهنی دانش‌آموزان و در نتیجه یادگیری والاتر، در قالب تصویر شماره ۲ پرداخته شده است. این نمودار که چکیده‌ای از تحقیقات نویسندگان بر اساس مطالعات و دستاوردهای دانشمندان حیطه معماری و روانشناسی می‌باشد؛ بیانگر این مطلب است که مؤلفه‌های عملکردی، محیطی، کالبدی و طراحی از جمله مؤلفه‌های تأثیرگذار بر عامل نفوذپذیری بصری در فضاهای آموزشی محسوب می‌گردند که از طریق متغیرهایی همچون لذت و رضایتمندی، کاهش استرس، توانایی تمرکز، افزایش توجه، حضور پذیری، روشنایی و آسایش حرارتی می‌توانند منجر به بازسازی تمرکز ذهنی دانش‌آموزان گردند که این عامل خود مهم‌ترین موضوع در حیطه یادگیری دانش‌آموزان می‌باشد.



شکل ۲: عوامل و مؤلفه‌های تأثیرگذار و تأثیر پذیر از نفوذپذیری بصری فضاهای آموزشی
Fig. 2: Influential factors and components of visual permeability in educational spaces.

با توجه به مطالب ذکر شده در باب اهمیت پنجره به نظر می‌رسد پنجره‌های موجود در هر مکان به عنوان تنها عامل به علت برقراری دسترسی و ارتباط بصری میان محیط درون و بیرون در صورت طراحی مطلوب بر اساس متغیرهای کالبدی آن مانند ارتفاع و ابعاد می‌تواند علاوه بر ایجاد کارکردهای فیزیکی نظیر روشنایی و تعدیل دمای داخل، از طریق ایجاد دید به مناظر متفاوت موجود در محیط بیرون، باعث رفع خستگی و بهبود عوامل روانشناختی و سلامت روانی کاربران محیط گردد. با توجه به مطالب ذکر شده در خصوص اهمیت پنجره کلاس درس، در ادامه به بررسی حالات مختلف متغیرهای کالبدی طول و

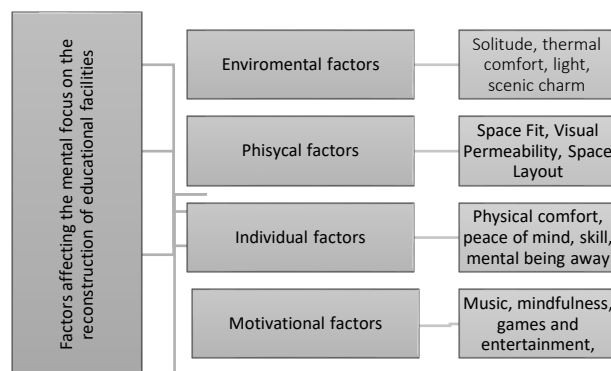
نسبت به مساحت دیوار می‌تواند از طریق دید به عناصر طبیعی یا کالبدی واقع شده در خارج از بنا، تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بر سلامت روانی کاربران داشته باشد.

جدول ۱: عوامل تأثیرگذار بر بازسازی تمرکز ذهنی از دیدگاه نظریه پردازان.

Table 1: Factors affecting restoration of mental focus from theorists' viewpoints.

Theoretician	Factors affecting restoration of mental focus in educational facilities
Kumar et al [14]	Listening to music.
Murray et al [15]	Listening to music.
Rosegard[2]	Privacy and lack of surrounding noise.
Kim , Dear [16]	Students' intelligence quotient.
Coley et al [17]	Classroom Ventilation Rate.
Gump[18]	Attractiveness of course materials.
Kaplan [19]*	Being away, fascination, extent, compatibility.
Haresabadi et al[5]	Class time, Student and teacher spatial communication.
Mehralizadeh et al [6]	Factors related to students, Teachers and Physical factors of classroom.

*Kaplan's mental focus reconstruction theory is a general theory and is not limited to educational spaces.








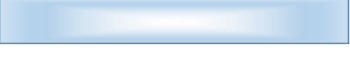
شکل ۱: مؤلفه‌های تأثیرگذار بر بازسازی تمرکز ذهنی در فضاهای آموزشی

Fig. 1: Components influencing reconstruction of mental focus in educational spaces

پنجره با ویژگی‌های فیزیکی مناسب از طریق دید مطلوب می‌تواند فرصت‌های لازم برای احیا روانی افراد را در محیط‌های داخلی فراهم کند. چشم‌انداز و منظر همچنین با ایجاد محیط‌های بصری برانگیزاننده، هوشیاری دانش‌آموزان و در نتیجه فرآیند یادگیری آنان را تقویت می‌نماید [۱۲]. بنابراین وجود منظر مناسب در کلاس می‌تواند یکی از عوامل تأثیرگذار بر سلامت روان و کارایی دانش‌آموزان باشد. از آنجا که یادگیری و آموزش در کلاس درس اغلب همراه با امور بصری دقیق و متمرکز بر سطوح نزدیک و میز کار می‌باشد و منجر به انقباضات شدید عدسی‌های چشم می‌گردد، ایجاد نفوذپذیری بصری به عنوان مجوز نگاهی گذرا به محیط بیرون و تشخیص زمان روز یا فعالیت افراد، این فرصت را نیز ایجاد می‌کند که از طریق نظر انداختن به چشم‌اندازی متفاوت از شرایط کلاسی، برای لحظه‌ای کوتاه جدایی از تمرکز بر کتاب یا میز کار، از طریق تغییر فاصله کانونی باعث نرمش و کشش

بخش آزمایش تحقیق از طریق آزمون واریانس یکطرفه ANOVA و جامعه آماری پژوهش تمامی دانش آموزان محصل در سال تحصیلی ۹۸-۹۷ در مقطع متوسطه دوره دوم مدارس شیراز می باشند. جهت انتخاب آزمودنی های این پژوهش، ابتدا به صورت تصادفی ناحیه دو آموزش و پرورش شهر شیراز از میان چهار نواحی انتخاب گردید و سپس به صورت هدفمند، مدرسه ای مورد بررسی واقع شد که دارای یک کلاس درس با پنجره ای بزرگ و سراسری و مشرف به منظره طبیعی مطلوب باشد که بتوان قسمت هایی از آن را پوشاند و متغیرهای تحقیق را بر آن آزمایش نمود.

ارتفاع پنجره کلاس پرداخته خواهد شد که تغییرات در هر یک از متغیرها در شکل شماره ۳ گزارش شده است. با توجه به مطالب مذکور، این پژوهش درصدد است که میزان بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان یک کلاس را ضمن ایجاد تغییراتی در اندازه طول و ارتفاع پنجره به عنوان یکی از متغیرهای کالبدی پنجره کلاس درس مورد بررسی قرار دهد تا بتواند حالت بهینه قرارگیری پنجره در کلاس درس را شناسایی نموده و از طریق ترمیم و بازسازی میزان تمرکز ذهنی دانش آموزان به یادگیری بهتر آنان در کلاسهای درس کمک کند.

Model	Description	Window Length (M)	Window Height (M)	Picture
L ₀	The initial length of window	3.5	2	
L ₁	Length after primary changes	2.5	2	
L ₂	Length after secondary changes	1.5	2	
H ₀	The initial height of window	3.5	2	
H ₁	Height after the primary changes	3.5	1.5	
H ₂	Height after the secondary changes	3.5	1	

شکل ۳: بررسی حالات مختلف پنجره کلاس با طول و ارتفاع های مختلف

Fig. 3: Investigating different statues of class window with different lengths and heights

جهت انتخاب گروه نمونه در کلاس، ضمن رایزنی های صورت گرفته شده با مشاور روانشناس پژوهش، با تمامی دانش آموزان کلاس مصاحبه ای کوتاه در مورد اهداف انجام پژوهش انجام گرفته و از آنان خواسته شد که فرم رضایت نامه اخلاقی با کد IR.IAU.SHIRAZ.REC.1397.009 که به عنوان مجوز توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی شیراز، صادر و در اختیار محقق قرار گرفته بود را با هماهنگی والدین و مسئولین

روش تحقیق

گردآوری اطلاعات و تدوین مبانی نظری با استفاده از منابع اینترنتی، کتابخانه ای و میدانی، دیدار از تعداد زیادی مدرسه متوسطه در چهار ناحیه آموزش و پرورش شیراز و مصاحبه با دانش آموزان در ساعات استراحت مدرسه و تهیه عکسهای مربوطه از جمله روشهای گردآوری اطلاعات در بخش کیفی پژوهش بوده است.

میان آزمونگر و آزمودنی، به ایجاد وضعیتی آرام و بدون تنش در شرکت کننده جهت پاسخ دادن به آزمون، کمک می نماید. توضیح کامل آزمون و روش پاسخ به سؤالات برای آزمونگر، بیان هدف از انجام این آزمون و پاسخ به تمامی سؤالات احتمالی از جانب آزمونگر می تواند علاوه بر کسب اعتماد آزمونگر، وی را جهت انجام آزمون آماده نماید.

بر این اساس، ضمن ثابت فرض نمودن میزان ارتفاع کف پنجره (O.K.B) که به دستور اداره نوسازی مدارس استان فارس در تمامی مدارس به اندازه ۱/۵ تا ۱/۷ متر از سطح کف کلاس است، در دو مرحله الف: با تغییر طول پنجره و ب: با تغییر ارتفاع پنجره به بررسی تأثیر سه اندازه مختلف طولی و سه اندازه مختلف ارتفاعی پنجره بر میزان تمرکز ذهنی ۳۰ نفر از دانش آموزان محصل در کلاسی ۴۲ نفره در طبقه همکف از یک مدرسه دو طبقه دولتی دخترانه واقع در ناحیه دو شیراز به ابعاد ۵ و ۳/۶ متر و ارتفاع ۳ متر با دارا بودن پنجره ای در ضلع جنوبی و رو به محوطه سبز حیاط مدرسه با کف پنجره ۱/۵ و ارتفاع پنجره ۲ متر به صورت سراسری در طول دیوار سمت چپ کلاس پرداخته شد. لازم به ذکر است در انتخاب کلاس درس علاوه بر توجه به عامل پنجره سعی شده است که از لحاظ کیفیت شباهت زیادی با بسیاری از کلاس های درس در مدارس گوناگون را داشته باشد. فاصله و عمق دید نیز به طور مناسب در این تحقیق در نظر گرفته شده است. بر اساس تحقیقات، میزان دید عمودی در انسان ۱۵۰ درجه در ارتفاع می باشد که با کمتر شدن آن و تمرکز چشم تأثیر بصری عمودی منظر افزایش می یابد. علاوه بر آن، هرچه زیبایی منظره در فواصل نزدیک تر درک شود؛ ارزش بصری منظر بیشتر می باشد [۲۲]. در تحقیق حاضر نیز فاصله تا عناصر طبیعی موجود در حیاط مدرسه و ارتفاع چشم به صورت مناسبی صورت گرفته است.

نتایج و بحث

پس از انجام آزمون عملکرد پیوسته بر هر یک از دانش آموزان در حالات مختلف پنجره کلاس، تمامی داده ها ثبت و توسط نرم افزار آماری SPSS 22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. با توجه به اندازه های طول و ارتفاع پنجره که در سطح سنجش رتبه ای سه قسمتی بوده و میزان تمرکز ذهنی دانش آموزان که در سطح فاصله ای می باشد؛ از آزمون آنوا یا تحلیل واریانس یک طرفه جهت تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد. جدول ۲ بیانگر توصیف و مقایسه میانگین میزان تمرکز ذهنی دانش آموزان در سه طول مختلف پنجره کلاس با ارتفاع ثابت می باشد.

بر اساس داده های جدول شماره ۲ میانگین تمرکز ذهنی دانش آموزان در کلاسی با سه حالت مختلف پنجره با ارتفاع ثابت ۲ متر و طول ۳/۵ متر (L₀) برابر با ۱۴۹، طول ۲/۵ متر (L₁) برابر ۱۴۸/۹ و طول ۱/۵ متر (L₂) برابر ۱۴۸/۱ می باشد.

نتایج پژوهش در قالب آزمون تحلیل واریانس یک طرفه میزان آزمون $F=3,691$ و سطح معناداری برابر ۰,۰۳۸ (که کمتر از ۰,۰۵ می باشد) را بیان می کند.

مدرسه تکمیل نمایند. علاوه بر آن، پرسش نامه استاندارد ۱۲ گویه ای سلامت عمومی به منظور همگن سازی آزمودنی ها از نظر سلامت جسمی، روانی (اضطراب، افسردگی) و معیارهای اجتماعی در اختیار تمامی دانش آموزان قرار گرفت و از میان آنان کسانی انتخاب شدند که علاوه بر نداشتن مشکلات مذکور، نمرات مشابه به هم داشتند. به این ترتیب متغیرهای فردی تأثیرگذار بر آزمایش تا حد زیادی کنترل گردید تا از این طریق بتوان به نتایج مطلوب تری در زمینه تأثیرات متغیرهای کالبدی پنجره بر بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان دست یافت.

ابزارهای تحقیق

جهت آزمون فرضیه های این تحقیق، از آزمون استاندارد عملکرد پیوسته به پیشنهاد مشاور روانشناس استفاده گردید. آزمون عملکرد پیوسته به عنوان متداول ترین ابزار آزمایشگاهی در سنجش مراقبت شناخته می شود که اولین بار در سال ۱۹۵۶ توسط روزولد (Rosvold) و همکاران [۲۰] تهیه گردید و به سرعت مقبولیت عام یافت.

در این آزمون تعداد ۶۰ محرک (عدد یا تصویر) با فاصله های زمانی ۵۰ ثانیه به آزمودنی نشان داده می شود و وی صرفاً باید از میان آنان به محرک هدف که قبلاً توسط آزمونگر توضیح داده شده است اشاره نمایند. تعداد جواب های صحیح استخراج شده از این آزمون بیانگر میزان نگهداری توجه و تمرکز فرد آزمون دهنده می باشد. این آزمون در سال ۱۳۷۹ توسط اساتید و متخصصین حوزه روانشناسی، هنجاریابی و اعتبار و روایی آن به طور کامل بررسی شده است. اعتبار آزمون از طریق بازآزمایی با فاصله زمانی ۲۰ روز و روایی آن به شیوه روایی ملاکی از طریق مقایسه گروه های متباین انجام پذیرفته است [۲۱].

روش اجرا

پس از همگن سازی دانش آموزان توسط فرم رضایت نامه اخلاقی و پرسش نامه سنجش سلامت عمومی، حجم نمونه تحقیق انتخاب گردید. سپس تغییراتی در چیدمان کلاس انجام آزمون نیز بر اساس نیاز تحقیق انجام شد.

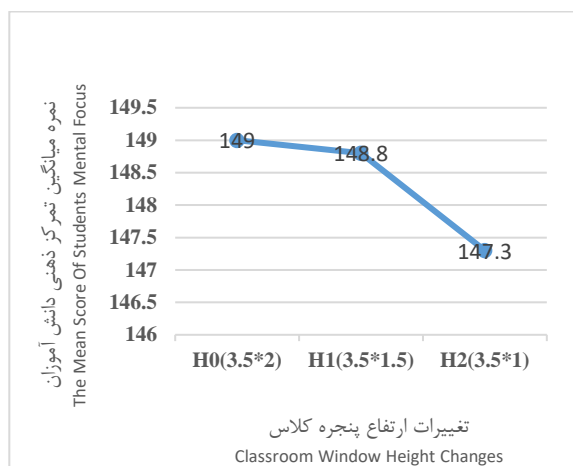
موقعیت مکانی و زمانی انجام آزمون به صورت کاملاً مساعد و دارای خصوصیات روان سنجی مناسب بود و صرفاً تغییراتی در متغیرهای کالبدی پنجره کلاس انجام آزمون بر اساس نیاز تحقیق انجام شد. لازم به ذکر است در تحقیق حاضر صرفاً به بحث ابعاد پنجره از میان تمامی متغیرهای کالبدی تأثیر پذیر پرداخته شده است و دیگر متغیرهای کالبدی می تواند در پژوهش های آتی مورد بحث قرار گیرد.

در این تحقیق سعی گردید که منظره خارجی کلاس به صورت طبیعی و مشرف بر عناصر و اکو سیستم های طبیعی نظیر درختان و پوشش سبز گیاهی باشد. این آزمایش نیز در روزهای آفتابی تیرماه (ساعت ۹ الی ۱۳) و با دمای متعادل در کلاس های مذکور با حضور آزمودنی و آزمونگر انجام شد. لازم به ذکر است در حین انجام آزمایش فرد دیگری در کلاس حضور نداشته و محیط خارج از کلاس نیز از هرگونه آلودگی صوتی کنترل شده است. علاوه بر آن، برقراری و حفظ ارتباط دوستانه

۱/۵ متر (H₁) و ۱ متر (H₂) به ترتیب ۱۴۹، ۱۴۸/۸ و ۱۴۷/۳ می‌باشد.

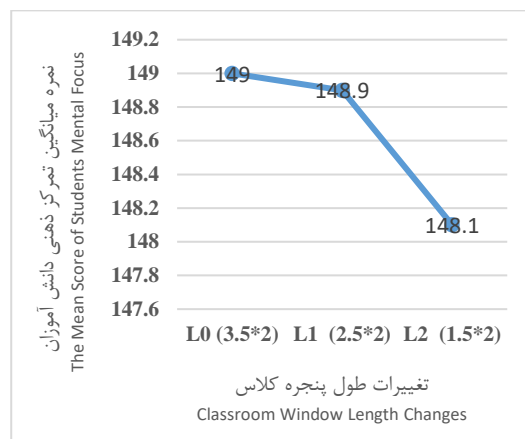
نتایج پژوهش در قالب آزمون تحلیل واریانس یک طرفه، میزان آزمون $F=9,835$ و سطح معناداری برابر ۰,۰۰۱ (که کمتر از ۰,۰۵ می‌باشد) را بیان می‌کند.

بنابراین بین اندازه‌های مختلف ارتفاع پنجره و تمرکز دانش‌آموزان تفاوت معنادار وجود دارد و مقایسه میانگین‌ها در این سه ارتفاع پنجره نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن طول ثابت پنجره، هرچه ارتفاع پنجره کلاس بیشتر باشد؛ میزان بازسازی تمرکز ذهنی دانش‌آموزان افزایش می‌یابد.



شکل ۵: تأثیر تغییرات ارتفاع پنجره کلاس بر میزان تمرکز ذهنی دانش‌آموزان
Fig. 5: The effect of window height differences on the level of students' mental focus

بنابراین بین اندازه‌های طول پنجره و تمرکز دانش‌آموزان تفاوت معنادار وجود دارد و مقایسه میانگین‌ها در این سه طول پنجره نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن ارتفاع ثابت پنجره، هرچه طول پنجره کلاس بیشتر باشد؛ میزان بازسازی تمرکز ذهنی دانش‌آموزان افزایش می‌یابد.



شکل ۴: تأثیر تغییرات طول پنجره کلاس بر میزان تمرکز ذهنی دانش‌آموزان
Fig. 4: The effect of changing window length changes on students' mental focus level

همچنین، جدول شماره ۴ بیانگر توصیف و مقایسه میانگین میزان تمرکز ذهنی دانش‌آموزان در سه ارتفاع مختلف پنجره کلاس با طول ثابت می‌باشد.

بر اساس جدول ۴ میانگین تمرکز ذهنی دانش‌آموزان در کلاسی با سه حالت مختلف پنجره با طول ثابت ۳/۵ متر و ارتفاع‌های ۲ متر (H₀)،

جدول ۲: توصیف طول‌های مختلف پنجره و میزان تمرکز ذهنی دانش‌آموزان
Table 2: Description of the different lengths of windows and the level students of mental focus

Window Length	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval For Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
L0 (3.5*2)	10	149.0000	.81650	.25820	148.4159	149.5841	148.00	150.00
L1 (2.5*2)	10	148.9000	.73786	.23333	148.3722	149.4278	148.00	150.00
L2 (1.5*2)	10	148.1000	.87560	.27689	147.4736	148.7264	147.00	150.00
Total	30	148.6667	.88409	.16141	148.3365	148.9968	147.00	150.00

جدول ۳: تحلیل واریانس یک طرفه ANOVA پنجره با ارتفاع ثابت و طول‌های متفاوت
Table 3: One-way analysis of variance (ANOVA) of window with fixed height and different lengths

Window. Length	Sum Of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.867	2	2.433	3.691	.038
Within Groups	17.800	27	.659		
Total	22.667	29			

جدول ۴: توصیف ارتفاع های مختلف پنجره و میزان تمرکز ذهنی دانش آموزان

Table 4: The description of different lengths of windows and the level of the students' cognitive concentration

Window Height	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval For Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
H ₀ (3.5*2)	10	149.00	.816	.25820	148.41	149.58	148.00	150.00
H ₁ (3.5*1.5)	10	148.80	.788	.24944	148.23	149.36	148.00	150.00
H ₂ (3.5*1)	10	147.30	1.159	.36667	146.47	148.12	146.00	149.00
Total	30	148.36	1.188	.21700	147.92	148.81	146.00	150.00

جدول ۵: تحلیل واریانس یک طرفه ANOVA پنجره با طول ثابت و ارتفاع های متفاوت

Table 5: One-way analysis of variance (ANOVA) of window with fixed length and different heights

Window height	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	17.267	2	8.633	9.83	.001
Within groups	23.700	27	.878	5	
Total	40.967	29			

نتیجه گیری

بر اساس نتایج تحقیق، با افزایش ابعاد پنجره کلاس، میزان تمرکز ذهنی دانش آموزان در کلاس درس به طرز چشمگیری افزایش می یابد؛ بنابراین با بزرگ تر کردن طول و ارتفاع پنجره کلاس درس تا حد امکان می توان به بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان و در نتیجه یادگیری بهتر آنان در کلاس درس کمک کرد. چنان چه از نتایج آزمون تحقیق حاضر بر می آید به ازای هر ۵۰ سانتی متر بزرگتر کردن طول یک پنجره از طرفین و همچنین از قسمت بالای پنجره، نمره آزمون تمرکز ذهنی دانش آموزان به میزان زیادی افزایش یافته است. بر این اساس، نتایج حاصل از این پژوهش می تواند علاوه بر رفع مشکل عدم توانایی در بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان به عنوان یکی از شایع ترین معضلات آموزشی و روانی به دانش آموزان به عنوان سرمایه های آینده، خانواده ها، معلمان، هدفی کاربردی در خدمت بهره وران و نهادهای آموزش و پرورش، اداره نوسازی مدارس، نظام مهندسی و طراحی ساختمان، نظام روانشناسی و مراکز روان درمانی قرار گیرد.

مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از رساله دکتری با عنوان بازسازی تمرکز ذهنی و نفوذپذیری بصری فضاهای آموزشی می باشد. در انجام این تحقیق، خانم سولماز حیدری به عنوان نگارنده و مجری طرح، جناب آقای دکتر حامد مضطرزاده به عنوان استاد راهنما و جناب آقای دکتر حمیدرضا عظمتی و سرکار خانم ملیحه تقی پور به عنوان استادان مشاور در نظارت و ویرایش داده های آماری و نظری همکاری داشته اند.

با توجه به مطالب فوق می توان نتیجه گرفت که مهم ترین عامل در موفقیت تحصیلی و یادگیری دانش آموزان، بازسازی تمرکز ذهنی می باشد. از طرفی بر اساس تحقیقات انجام شده حدود ۷۵ درصد از یادگیری افراد برعهده حس بینایی می باشد [۲۳]. بر این اساس بازسازی تمرکز ذهنی می تواند ارتباط زیادی با عوامل تحریک کننده قدرت بصری داشته باشد. از آنجا که یادگیری مؤثر و پیشرفت تحصیلی یکی از اهداف نظام آموزشی محسوب می شود؛ شناسایی عواملی که در پیشرفت تحصیلی مؤثرند، میتواند به موفقیت بیشتر دانش آموزان کمک کند. توجه به طراحی مطلوب فضاهای آموزشی می تواند تأثیرات بلندمدتی در سلامت روانی دانش آموزان به عنوان نسل های آینده جامعه به دنبال داشته باشد. یکی از مواردی که در این راستا از اهمیت نسبتاً کم رنگی برخوردار شده است، توجه به عنصر کالبدی پنجره کلاس درس می باشد که علاوه بر ایجاد روشنایی طبیعی و دید، می تواند در درازمدت تأثیراتی بر رفتار و در نتیجه موفقیت تحصیلی دانش آموزان داشته باشد. از آنجا که اغلب دانش آموزان کلاس های دارای پنجره و دید را ترجیح می دهند، متغیرهای کالبدی و فیزیکی پنجره نظیر طول و ارتفاع آن در این خصوص اهمیت زیادی می یابد. بر این اساس پژوهش حاضر با ارائه فرضیه هایی به دنبال بررسی حالت بهینه ابعاد پنجره کلاس درس و تأثیر آن بر میزان بازسازی تمرکز ذهنی دانش آموزان مقطع متوسطه دوم انجام شد.

[10] Mofidi sShemirani M, Pournaseri S. Modeling the degree and effect of window physical variables on the proper use of daylight in classrooms in middle schools in Tehran. *Journal Technology of Educational*. 2012; 5(4): 241-256.

[11] Azemati H, Pourbagher S, Mohammadi M. *The role of daylight and natural vision on reducing stress in educational spaces*. Paper presented in the International Conference on Psychology and Education Pathology, Iranian Psychological Association: 2017, Al-Zahra University. Persian.

[12] Li D, Sullivan W. Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue. *Landscape and Urban planning Journal*. 2016; 148: 149-158.

[13] Benfield J, Rainbolt G, Bell P, Donovan G. Classroom with nature views. *Environment and Behavior Journal*. 2015; 47(2): 140-157.

[14] Kumar N, Wajidi M, Chian Y, Vishroothi S. The effect of listening to music on concentration and academic performance of the student. *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016; 7(6): 1190-1195.

[15] Mori F, Azadi Naghsh F, Tezuka . The effect of music on the level of mental concentration and its temporal change. *Journal of Sci Te Press*. 2014;1:34-42.

[16] Kim J, Dear R. Nonlinear relationships between individual IEQ factors and overall workspace satisfaction. *Build Environmental Journal*. 2012; 49:33-44.

[17] Coley D, Greeves R, Saxby B. The effect of low ventilation rates on the cognitive function of a primary school class. *International Journal of Ventilation*. 2007; 6 (2): 107-112.

[18] Gump SE. Keep students coming by keeping them Interested: Motivators for less attendance *College Student Journal*. 2004; 238 (1): 157-168.

[19] Kaplan R, Kaplan S. *The experience of nature*. New York: Cambridge; 1989.

[20] Rosvold H E, Mirsky A F, Sarason I, Bransome E D, Beck L H. A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology*. 1956; 20: 343-350.

[21] Hadianfard H, Najarian B, Shekarkan H, Mehrabizadeh Honarmand M. [Farsi preparation and formation of continuous performance test]. *Journal of Psychology*. 2000; 16: 388-404. Persian.

[22] Abkar M, Kamal M Maulan S, Mariapan M. Influences of viewing nature through windows. *Journal of Basic and Applied Sciences*. 2010; 4(10): 5346-5351.

[23] Tabaiean M, Habib F, Abedi A. [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*. 2011; 38 (10):93-106. Persian.

تشکر و قدردانی

انجام پژوهش حاضر مستلزم زمان و مکان منحصر به فرد بوده که بدون همکاری مسئولین و دانش آموزان مدرسه دولتی متوسطه دوره دوم دخترانه امتیاز شهر شیراز امکان پذیر نبوده است. لذا لازم می باشد کمال سپاسگزاری و قدردانی را از کلیه دست‌اندرکاران داشته و امید است نتایج این پژوهش بتواند کمک شایانی به موفقیت و پیشرفت تحصیلی تمامی دانش آموزان کشور نماید.

تعارض منافع

«در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Ohly H, White M P, Wheeler B, Bethel A, Ukoumunne O C, Nikolaou V, Garside R. Attention restoration theory: a systematic review of the attention restoration potential of exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. 2016; 19 (7):305-343.

[2] Rosegard E, Wilson J. Capturing students' attention: an empirical study. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*. 2013; 13 (5): 1-20.

[3] Bonnick B. *effects of classroom design and atmosphere towards affective reactions and memory of content [dissertation]* . US: University of Western Ontario; 2014.

[4] Tavallaie B. *The effects of green space in educational environments with the emphasis on learning [master's thesis]*. Tehran: Teacher training Shahid Rajaei University of Tehran; 2015. Persian.

[5] Haresabadi M, Raofian H, Akhlaghi D, Jamchi H, Salehi M. [Factors affecting student concentration in classroom: students' viewpoints in north Khorasan university of medical sciences]. *Iranian Journal of Medical Science*. 2016; 8 (2): 237-244. Persian.

[6] Mehralizadeh S, Ghorbani R, Zolfaghari S, Shahinfar H, Nikkhah R, Pourazizi, M. [Factors affecting student concentration in classroom: medical students' viewpoints in Semnan university of medical sciences]. *Iranian Journal of Medical Education*. 2013; 13(8): 663-671. Persian.

[7] Barrett P, Davies F, Zhang Y, Barrett L. The impact of classroom design on pupils' learning. *Journal of Building and Environment*. 2015; 89: 118-133.

[8] Mansouryar Z, Jalalian S. Enhanced interactivity of students through promoting spatial and physical quality in technical and vocational schools. *Haft Hesar: Journal of Environmental Studies*. 2017; 1(1): 5-79.

[9] Farkhondeh H, Mahdavi Nejjad J. T Paper presented in the 3rd International Conference on New Development Achievements in Civil Engineering, Architecture and Urban Management. 2016. Persian.

معرفی نویسندگان



ملیحه تقی‌پور ایشان پس از دفاع پایان نامه دکتری تخصصی خود در سال ۱۳۹۳ عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز شده‌اند که علاوه بر تألیف و تدوین کتب، مقالات و همایش‌های متعدد در زمینه‌های معماری و شهرسازی، مشاوره پایان نامه‌های دکتری و کارشناسی ارشد دانشجویان را بر عهده داشته‌اند. حس تعلق، هویت، طبیعت، فضاهای آموزشی، بافت تاریخی و ... از جمله موارد مورد علاقه تخصصی ایشان می‌باشد.

Taghipour, M. Assistant Professor, Architecture, Department of Architecture, Islamic Azad University Shiraz Branch, Shiraz, Iran

✉ taghipour@iaushiraz.ac.ir



سولماز حیدری دانشجوی دکتری معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز می‌باشند که مدرک کارشناسی ارشد پیوسته معماری خود را نیز در سال ۱۳۸۵ از همان دانشگاه دریافت نمودند. در مهرماه ۱۳۹۵ به عنوان دانشجوی دوره دکتری در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز شروع به تحصیل نمود. وی علاوه بر سال‌ها فعالیت در زمینه طراحی معماری، بیش از چندین مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده است. زمینه‌های تخصص وی عبارتند از طراحی فضاهای آموزشی و مسکونی.

Heidari, S. PhD Student, Architecture, Department of Architecture, Islamic Azad University Shiraz Branch, Shiraz, Iran.

✉ sou_heidari@yahoo.com

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



حامد مضطرزاده استادیار دانشکده معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز می‌باشند. ایشان فارغ‌التحصیل دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۸۷ و فارغ‌التحصیل دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران در مقطع دکتری در سال ۹۱ می‌باشند. ایشان دارای تعداد زیادی کتب، مقالات و همایش‌های داخلی و خارجی است. طراحی پایدار، نوسازی و بهسازی بافت‌های فرسوده، طراحی مجتمع‌های مسکونی، مکان یابی کاربری‌های شهری و پیاده‌مداری در شهرها از جمله علایق و زمینه‌های کاری ایشان به شمار می‌آید.

Moztarzadeh, H., Assistant Professor, Architecture, Department of Architecture, Islamic Azad University Shiraz Branch, Shiraz, Iran

✉ moztarzadeh@iaushiraz.ac.ir



حمیدرضا عظمتی فارغ‌التحصیل دانشگاه علم و صنعت ایران در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری و در حال حاضر استاد دانشکده معماری دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران می‌باشند. خلاقیت، سرزندگی، امنیت، رضایتمندی و بسیاری فاکتورهای مؤثر دیگر در طراحی معماری فضاهای آموزشی در کنار معماری منظر و فناوری از حوزه‌های تخصصی و فعالیت‌های ایشان محسوب می‌گردد.

Azemati, H., Professor, Architecture, Department of Architecture, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

✉ azemati@sru.ac.ir

Citation (Vancouver): Heidari S, Moztarzadeh H. Azemati H. Taghipour M [The investigation of effect of physical variables of the class window on students mental focus reconstruction]. *Tech. Edu. J.* 2021; 15(3): 419-428

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.6716.2439>



COPYRIGHTS



©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

