

Investigation of Subjective Thermal Sensation and Its Relationship with Stress, Anxiety, Depression and Cognitive Function of Students of Isfahan University of Medical Sciences

Samira Barakat¹ , Habibollah Dehghan² , Hossein Ebrahimi¹ , Behnam Moradi^{3*} 

1. MSc, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2. Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3. MSc, Department of Health, Safety and Environment, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Info

Received: 2021/07/02;

Accepted: 2021/09/03;

ePublished: 2021/09/21

 [10.30699/ijergon.9.2.95](https://doi.org/10.30699/ijergon.9.2.95)

Use your device to scan
and read the article online



Corresponding Author

Behnam Moradi

MSc, Department of Health, Safety and Environment, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Email:

b.moradi@sbmu.ac.ir

ABSTRACT

Background and Objectives: Thermal sensation is not a direct sense of air temperature but is related to people's feelings, sensory experience and psychological phenomenon, which can affect their performance, productivity, attitude and sense of satisfaction. The aim of this study was to determine the subjective thermal sensation and its relationship with stress, anxiety, depression and students' cognitive function.

Methods: This study was descriptive-analytical and was performed on 167 male students of Isfahan University of Medical Sciences. Students' subjective thermal sensation was measured on a seven-point scale and ambient temperature and humidity were measured in each student's room. The DASS-42 questionnaire was used to measure stress and anxiety and the "Reaction Timer" device was used to measure the cognitive function. The collected data were analyzed by SPSS software version 20.

Results: Students' stress, anxiety and depression were 40%, 47.3% and 41.3%, respectively. The mean temperature of the dormitory was 20.326°C, the mean relative humidity was 56.78% and the subjective thermal sensation of 29.9% of the students were neutral from the ambient temperature. There was a significant relationship between students' subjective thermal sensation and stress, anxiety and mean diagnostic reaction time, color selection, sound selection, number of errors in the diagnostic section and sound selection.

Conclusion: Students' subjective sensation of ambient temperature was obtained as a very important and influential factor because in addition to affecting stress and anxiety, it also had a significant effect on their time of diagnostic reaction and selective.

Keywords: Subjective thermal sensation, Stress, anxiety, Depression, Reaction time



Copyright © 2021, This is an original open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) International License which permits copy and redistribute of the material just in noncommercial usages with proper citation.

How to Cite This Article:

Barakat S, Dehghan H, Ebrahimi H, Moradi B. Investigation of Subjective Thermal Sensation and Its Relationship with Stress, Anxiety, Depression and Cognitive Function of Students of Isfahan University of Medical Sciences. Iran J Ergon. 2021; 9(2):95-106

Extended Abstract

Introduction

Thermal sensation is not a direct sense of air temperature but is related to people's feelings, sensory experience, and psychological phenomenon, which can affect their performance, productivity, attitude, and sense of satisfaction. This study aimed to determine the subjective thermal sensation and its relationship with stress, anxiety, depression, and students' cognitive function.

Methods

This study was descriptive-analytical and was performed on 167 male students of Isfahan University of Medical Sciences. Students' subjective thermal sensation was measured on a seven-point scale, and ambient temperature and humidity were measured in each student's room. The DASS-42 questionnaire was used to measure stress and anxiety, and the "Reaction Timer" device was used to measure cognitive function. The collected data were analyzed by SPSS software version 20 (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA).

Results

Students' stress, anxiety, and depression were 40%, 47.3%, and 41.3%, respectively. The mean temperature of the dormitory was 20.326°C, the mean relative humidity was 56.78%, and the subjective thermal sensation of 29.9% of the students was neutral from the ambient temperature. There was a significant relationship between students' subjective thermal sensation and stress, anxiety and mean diagnostic reaction time, color selection, sound selection, number of errors in the diagnostic section, and sound selection.

Discussion

This study aimed to determine the feeling of thermal sensation and its relationship with stress, anxiety, depression, and cognitive function in medical students. Findings showed that the average ambient temperature of the dormitory was 20.326°C, the average relative humidity was 56.78%, and the highest temperature sensation of students was obtained from the ambient temperature on a neutral

scale, which is consistent with the results of Khan and Pao study. They reported that in areas with tropical climates, high humidity levels lead people to a positive degree of heat sensation in summer, while in winter, people are more inclined to neutral and stable conditions [20].

Students' mean scores of stress, anxiety, and depression were 10.1±6.6, 8.8±7.6, and 9.4±7.7, respectively. 40% of students had stress at different levels (mild, moderate, severe and very severe). Also, 47.3% and 41.3% of students had anxiety and depression at different levels, respectively. Fawzy and Hamed also reported on the level of stress, anxiety, and depression of students that more than half of the study population are exposed to psychological traumatic factors, and students have 59.9% stress, 73% anxiety, and 65% depression and the average score of stress, anxiety, and depression were 11.41, 8.02 and 97.8, respectively [21]. Wahed and Hassan showed that the rate of stress, anxiety, and depression of students at different levels are 62.4%, 64.3%, and 60.8%, respectively [22]. In this study, less than 50% of students had stress, anxiety, and depression; While in the studies mentioned, more than 50% of students had stress, anxiety, and depression. Probably the reason for the difference between the results of the present study and other studies is that the studies of Fawzy, Hamed, Wahed and Hassan examined the levels of stress, anxiety and depression in both men and women; While in the present study, only male students in all fields and levels of study of the University of Medical Sciences were investigated. Nevertheless, this level of stress, anxiety, and depression is high in students. Researchers have found that stress and anxiety in students can have a variety of causes that can be related to age, special social situations, economic conditions, environmental conditions, entering a new environment, academic problems, decreased interest in the field of study, competition with other students and more importantly, he mentioned the fear of the job future [14, 23]. Bayram and Bilgel stated that the prevalence of stress, anxiety and depression among students is worrying and requires

the implementation of primary and secondary preventive measures with the development of appropriate support services for this group of people in the community [24]. Beiter *et al.* reported that the prevalence of stress, anxiety, and depression among students indicates a lack of mental health. Universities should constantly assess students' mental health and have appropriate plans to ensure mental health and solve their problems [23].

Students' thermal sensation was significantly correlated with stress and anxiety and negatively correlated. A similar study was not found in this area, but this conclusion is probably due to the fact that the student's thermal sensation is both an individual and a mental factor and an environmental factor. In the meantime, each person, according to the temperature and sensory conditions he has from the ambient temperature, causes a different mental perception of his ambient temperature. Since the students' accommodation was in rooms with an approximate area of 12-18 m² and windows, the average ratio of window area to floor area was calculated to be 0.093 and the dormitory fan coil heating system had central control in winter. If a person felt hot, he could not adjust the temperature of his room to his liking; Therefore, it caused the student to feel positive heat in winter on a positive scale, all of which caused the student to be unable and dissatisfied to regulate the desired temperature of his environment, and therefore students' feeling of heat had a significant relationship with stress and anxiety [25].

Mean diagnostic response time, color selection, sound selection, number of errors in the diagnostic section and number of errors in the sound selection section were significantly associated with subjective sensation of ambient temperature; the neutral thermal sensation was observed in the reaction time (diagnostic and selective) appropriately and without error in students, and when their thermal sensation was on a positive scale (hot, warm and slightly

warm) and a negative scale (cold, cool and slightly cool), time Their response in the diagnostic and selective sections was increased and errors in the diagnostic and selective sections were observed, which is consistent with the results of the study of Hancock *et al.* [26]. Heat exposure is effective on the reaction time test, Pilcher, Nadler, and Busch reported. Exposure to a hot environment also affects the performance of tasks such as learning, reasoning and working memory; While tasks that require accuracy, attention and perception have a negative effect on the performance of such tasks in the face of a hot environment [27].

In the present study, simple reaction time had no significant relationship with thermal sensation; Perhaps because the students' thermal sensation was assessed from the ambient temperature. Also, since people's feelings of ambient temperature are different, in this study, no significant relationship was found between heat feeling and reaction time. One study found that exposure to hot environments had little effect on simple tasks such as reaction time; While exposure to a hot environment has a profound effect on complex tasks such as care, follow-up, learning, and multiple tasks [30].

Conclusion

Students' subjective sensation of ambient temperature was obtained as a critical and influential factor because, in addition to affecting stress and anxiety, it also had a significant effect on their time of diagnostic reaction and selection.

Acknowledgement

The present study is taken from research project No. 195180 approved by Isfahan University of Medical Sciences. The authors sincerely thank the Vice Chancellor for Research and Technology, who assisted us in conducting this research.

Conflict of Interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

بررسی احساس حرارتی ذهنی و ارتباط آن با استرس، اضطراب، افسردگی و عملکرد شناختی دانشجویان

سمیرا برکات^۱، حبیب الله دهقان^۲، حسین ابراهیمی^۱، بهنام مرادی^{۳*}

۱. کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳. کارشناسی ارشد، گروه سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	خلاصه
دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۱۱ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۲ انتشار آنلاین: ۱۴۰۰/۰۶/۳۰	
نویسنده مسئول: بهنام مرادی کارشناسی ارشد، گروه سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران پست الکترونیک: b.moradi@sbmu.ac.ir	زمینه و هدف: احساس حرارتی حسی مستقیم از درجه حرارت هوا نیست، بلکه به چگونگی احساس افراد و تجربه حسی و پدیده روانی مربوط است که می‌تواند بر عملکرد، بهره‌وری، نگرش و احساس رضایت آنان تأثیرگذار باشد. مطالعه حاضر با هدف تعیین احساس حرارتی ذهنی و ارتباط آن با استرس، اضطراب، افسردگی و عملکرد شناختی دانشجویان انجام شد.
	روش کار: مطالعه توصیفی- تحلیلی حاضر روی ۱۶۷ نفر از دانشجویان پسر دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در فصل زمستان (اواسط دی‌ماه تا آخر بهمن‌ماه) سال ۱۳۹۷ انجام شد. احساس حرارتی ذهنی دانشجویان در یک مقیاس هفت نقطه‌ای و دمای محیط و رطوبت در اتاق مربوط به هر دانشجو اندازه‌گیری شد. برای سنجش استرس، اضطراب از پرسشنامه DASS-42 و عملکرد شناختی از دستگاه «Reaction Timer» استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده نیز با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل شدند.
	یافته‌ها: میزان استرس، اضطراب و افسردگی دانشجویان به ترتیب ۴۰، ۴۷/۳ و ۴۱/۳ درصد بود. میانگین دمای محیط خوابگاه ۲۰/۳۲۶°C، میانگین رطوبت نسبی ۵۶/۷۸ و احساس حرارتی ذهنی ۲۹/۹ درصد دانشجویان از دمای محیط در مقیاس خنثی بود. ارتباط معنی‌داری بین احساس حرارتی ذهنی دانشجویان با استرس، اضطراب و میانگین زمان واکنش تشخیصی، انتخابی رنگ‌ها، انتخابی صداها، تعداد خطاها در بخش تشخیصی و انتخابی صدا به دست آمد.
	نتیجه‌گیری: زمانی که احساس حرارتی ذهنی دانشجویان فاقد احساس حرارتی خنثی باشد و در سطوح مختلف احساس گرما یا سرما قرار بگیرد، بر استرس، اضطراب و آزمون‌های زمان واکنش (زمان واکنش تشخیصی، زمان واکنش تشخیصی رنگ‌ها و صداها) تأثیر منفی دارد؛ به‌طوری‌که استرس، اضطراب، مدت زمان واکنش به محرک‌ها و تعداد خطاها افزایش می‌یابد. همچنین احساس ذهنی دانشجویان از دمای محیط اطراف خود به‌عنوان فاکتوری بسیار مهم و تأثیرگذار به دست آمد؛ زیرا علاوه بر اینکه بر استرس و اضطراب مؤثر بود، بر زمان واکنش تشخیصی و انتخابی آنان نیز تأثیر بسزایی داشت.
	کلیدواژه‌ها: احساس حرارتی ذهنی، استرس، اضطراب، افسردگی، زمان واکنش

برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.



کپی‌رایت © مجله ارگونومی؛ دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده غیرتجاری با ذکر منبع آزاد است.

مقدمه

سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی ساختمان‌ها برای افراد مربوط در دسترس نیست. به نظر می‌رسد شرایط آب و هوایی خاص (گرم - خشک، گرم - مرطوب یا سرد - خشک، سرد - مرطوب)، اثری منفی بر بهره‌وری نیروی کار دارد. بهره‌وری در نتیجه ناراحتی و نارضایتی مرتبط با تغییرات قابل توجه حرارتی محیط کاهش می‌یابد؛ برای مثال، تابش زیاد نور خورشید سبب

عوامل محیطی داخلی مانند دمای هوای داخل ساختمان تأثیر قابل توجهی بر سلامت، آسایش، عملکرد و بهره‌وری ساکنان ساختمان دارد [۱]. دانش موجود درباره اثرات فیزیولوژیکی و روانی شرایط حرارتی ناکافی است و اطلاعات کافی برای مقابله با تأثیر تغییرات حرارتی محیطی بر بهره‌وری به‌ویژه در مرحله برنامه‌ریزی شامل طراحی، نصب و راه‌اندازی

مشاهده کردند. آن‌ها کاهش قابل توجهی در دقت و تمرکز به شرایط نامطلوب را گزارش کردند [۱۱]. در پژوهش دیگر گزارش شد، فضای آموزشی مکانی برای خواندن، نوشتن، مطالعه نقشه‌ها و تمرکز بر مانیتورهاست که بیشترین وقت افراد را می‌گیرد و برای انجام چنین فعالیت‌هایی باید نیازهای رضایت حرارتی محیط داخلی فراهم شود [۱۲].

از سوی دیگر، افسردگی و اضطراب از جمله بیماری‌ها و نشانه‌های روانی ناشی از استرس هستند و استرس می‌تواند به کاهش کارایی تحصیلی منجر شده و ممکن است دانشجویان در رویارویی با استرس پاسخ‌های ناسازگاری مانند روی آوردن به اعتیاد به مواد مخدر، الکل و داروها را از خود بروز دهند [۱۳]. دانشجویانی که سطح استرس بالایی دارند، خود را فاقد اعتمادبه‌نفس و در کنترل فرایند تحصیل ضعیف می‌دانند [۱۴]؛ زبان‌بخش‌ترین اثر استرس طولانی‌مدت، ایجاد اختلال در عملکرد مؤثر قدرت تفکر و یادگیری است [۱۵]. استرس می‌تواند به بروز بیماری‌های جسمی و روانی، اختلال در عملکرد و قدرت سازگاری دانشجویان منجر شود [۱۶].

از آنجا که دانشجویان بخش مهمی از جمعیت کشور ما را تشکیل می‌دهند و هرساله بر تعداد آنان افزوده می‌شود و تعداد فراوانی از دانشجویان به دلیل دوربودن از محل سکونت خود ناگزیر به اسکان در خوابگاه هستند، توجه به این قشر از جامعه هم از جنبه سلامت روانی و هم از جنبه شرایط و ویژگی‌های محل زندگی آنان اهمیت بسیاری دارد. همچنین هر عاملی که سبب بروز اثرات سوء بر سلامت جسمی و روانی و همچنین عملکرد آنان می‌شود، باید شناخته شده و برای رفع مشکلات شناخته‌شده اقدامات و راهکارهای مناسب به کار گرفته شود. از سوی دیگر در پژوهش‌های متعددی به مطالعه ارتباط استرس حرارتی با عملکرد شناختی و بهره‌وری افراد در شرایط آزمایشگاهی و واقعی انجام شده است، اما پژوهشی درباره احساس حرارتی ذهنی افراد با پارامترهای روانی (استرس، اضطراب و افسردگی) و عملکرد شناختی در شرایط واقعی مشاهده نشد؛ به همین دلیل مطالعه حاضر با هدف تعیین احساس حرارتی ذهنی و ارتباط آن با استرس، اضطراب، افسردگی و عملکرد شناختی دانشجویان انجام شد.

روش کار

مطالعه حاضر توصیفی - تحلیلی بود که در فصل زمستان (اواسط دی‌ماه تا آخر بهمن‌ماه) سال ۱۳۹۷ انجام شد. به منظور

احساس خستگی در کارگران می‌شود. همچنین کارکردن در آب و هوای بسیار گرم اثرات فیزیولوژیکی و روانی بر کارگران دارد که بهره‌وری آنان را کاهش و تحریک پذیری‌شان را افزایش می‌دهد و در نتیجه سبب می‌شود که آنان رغبت برای انجام کارشان را از دست بدهند [۲].

محیط حرارتی مناسب، بهره‌وری، احساس رضایت و رفاه ساکنان ساختمان را تقویت می‌کند [۳]. احساس حرارتی به احساس ذهنی درباره سطح گرمای محیط زیست مانند داغ، گرم، خنثی، خنک و... اشاره می‌کند. احساس راحتی حسی مستقیم از درجه حرارت هوا نیست [۳]. احساس حرارتی انسان به تعادل حرارتی وی بستگی دارد. تعادل حرارتی نیز به نوبه خود تحت تأثیر فاکتورهای فردی و محیطی است [۴]. در مطالعه‌ای بیان شد که ناراحتی گرمایی مانند گرما یا سرمای بیش از حد اتاق با استرس فیزیکی (استرس گرمایی و سرمایی) ارتباط دارد و می‌تواند سبب بیماری یا کاهش عملکرد دانشجویان شود [۵]. از اثرات منفی ناراحتی گرمایی در افراد می‌توان به افزایش حادثه، افزایش خستگی و ضعف، کاهش قدرت تصمیم‌گیری به دلیل اختلال در ادراک فرد، افزایش هورمون استرس و اضطراب اشاره کرد [۶، ۷]. Abbasi و همکاران در مطالعه مروری خود بیان کردند، دمای بالا به افزایش خستگی و هورمون‌های استرس منجر می‌شود [۸]. در بررسی عملکرد روانی - ذهنی افراد، از شاخص‌هایی استفاده می‌شود که نشان‌دهنده وضعیت شناختی فرد است [۹]. منظور از شناخت، کارکردهای عالی در مغز انسان است. از جمله شاخص‌های شناختی مهم در انسان حافظه، تمرکز، آگاهی از زمان و مکان، حل مسئله، زمان واکنش و توانایی دیداری است [۹]. زمان واکنش را می‌توان به کمک روش‌های تجربی (دستگاه‌های مختلف) و استانداردهای مورد تأیید اندازه‌گیری کرد. زمان واکنش تحت تأثیر چندین متغیر شامل تمرکز و توجه، عملکرد شناختی و حرکتی قرار می‌گیرد. تعیین زمان واکنش بسیار تخصصی است و نتایج باید با احتیاط تفسیر شود. در این آزمون برای از بین بردن قابلیت پیش‌بینی نوع محرک توسط فرد، انتخاب رنگ یا نوع صدا و همچنین زمان تغییر رنگ و صدا کاملاً تصادفی است تا بتوان دقت، توجه و به‌طور کلی عملکرد فرد را بررسی کرد [۱۰]. در بررسی اثرات مواجهه هم‌زمان صدا، گرما و کیفیت هوا بر درک، عملکرد و انگیزه افراد مورد بررسی، Balazova و همکاران کاهش معنی‌داری در عملکرد در شرایط مخاطره‌زای گرم و پرمدا، گرم و آلوده و گرم و پرمدا

مرحله سوم: در این مرحله دما و رطوبت محیط با استفاده از دماسنج و رطوبت‌سنج دیجیتال (TEMPERATURE - HUMIDITY مدل HTC-1) در محل اقامت دانشجویان (اتاق مربوط به هر دانشجویان در خوابگاه) اندازه‌گیری شد. دماسنج‌های مربوط در محیط مدنظر به مدت ۳۰ دقیقه قرار داده شد تا با دمای محیط به تعادل برسد و سپس عدد مربوط به هر دماسنج و رطوبت‌سنج قرائت و ثبت شد.

مرحله چهارم: با استفاده از پرسشنامه DASS-42 استرس، اضطراب و افسردگی دانشجویان بررسی شد. این پرسشنامه برای سنجش استرس، اضطراب و افسردگی طراحی شده است. این مقیاس‌ها در یک طیف لیکرت چهاردرجه‌ای نمره‌گذاری شده است؛ به طوری که هر سؤال چهار گزینه دارد و گزینه «به هیچ وجه در مورد من درست نیست»، نمره صفر و گزینه «بسیار زیاد در مورد من درست است» نمره ۳ می‌گیرد. جدول ۱ سطوح مختلف استرس، اضطراب و افسردگی با توجه به نمره پرسشنامه DASS-42 نشان داده شده است. روایی این پرسشنامه مناسب به دست آمده است و پایایی پرسشنامه نیز به کمک آلفای کرونباخ برای زیرمقیاس استرس ۰/۹۷، زیرمقیاس افسردگی ۰/۹۲ و زیرمقیاس اضطراب ۰/۹۵ گزارش شده است [۱۹].

جمع‌آوری داده‌ها از روش نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک استفاده شد. ۱۶۸ نفر از دانشجویان پسر دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با در نظر گرفتن معیار ورود به مطالعه، از قبیل نداشتن سوابق بیماری‌های قلبی-عروقی، ریوی، عصبی، اسکلتی-عضلانی، صرع، دیابت، گرم‌زدگی، یخ‌زدگی و مصرف نکردن هرگونه دارو با هدف درمان بررسی شدند. به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی توسط کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای به افراد مورد بررسی درباره اهداف مطالعه توضیحاتی ارائه شد و با تکمیل رضایت‌نامه و اعلام موافقت شرکت در پژوهش توسط دانشجویان، ارزیابی از آنان صورت گرفت. مراحل جمع‌آوری داده‌ها به شرح زیر است:

مرحله اول: ابتدا پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک شامل سن، قد، وزن، رشته تحصیلی و مقطع تحصیلی برای هر یک از افراد مورد بررسی تکمیل شد.

مرحله دوم: براساس استاندارد ASHRAE برای تخمین احساس حرارتی ذهنی از یک مقیاس هفت‌نقطه‌ای استفاده شد. بدین صورت که از دانشجویان خواسته شد احساس خود از درجه حرارت محیط را در یکی از مقیاس‌های هفت‌درجه‌ای شامل داغ (+۳)، گرم (+۲)، کمی گرم (+۱)، خنثی (۰)، کمی خنک (-۱)، خنک (-۲) و سرد (-۳) علامت بگذارد [۱۷، ۱۸].

جدول ۱. سطوح مختلف استرس، اضطراب و افسردگی را با توجه به نمره پرسشنامه DASS-42

متغیر سطح	استرس	اضطراب	افسردگی
طبیعی	۰-۹	۰-۷	۰-۹
خفیف	۱۰-۱۳	۸-۹	۱۰-۱۳
متوسط	۱۴-۲۰	۱۰-۱۴	۱۴-۲۰
شدید	۲۱-۲۷	۱۵-۱۹	۲۱-۲۷
خیلی شدید	۳۴	۲۰	۲۸

هرتز (بم). با این دستگاه می‌توان زمان واکنش را در چهار حالت ساده، تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها) و انتخابی (صداها) اندازه‌گیری کرد.

- زمان واکنش ساده: زمانی که دستگاه روی یک رنگ تنظیم شد و نمونه تنها یک شستی مشخص را به محض دیدن رنگ فشار می‌داد و زمان واکنش ثبت می‌شد، در این بخش خطایی وجود نداشت.

- زمان واکنش تشخیصی: زمانی که دستگاه روی یک رنگ و یک صدا تنظیم شد و نمونه با دو شستی که برای هر یک

مرحله پنجم: بررسی عملکرد شناختی دانشجویان با آزمون

زمان واکنش توسط دستگاه Reaction Timer دستگاه زمان‌سنج واکنش (مدل PM-RT16881)، دارای دقت ۰/۰۰۱ ثانیه است. این دستگاه شامل یک جعبه بزرگ است که تجهیزات و کلیدهای کنترل روی آن تعبیه شده و دو شستی که با سیم به دستگاه متصل بودند. دستگاه شامل دو بخش محرک نوری و صوتی که محرک نوری از سه رنگ سبز و قرمز و آبی تشکیل می‌شد و محرک صوتی، صدای بوق کوتاهی بود که از لحاظ شدت و زمان قابل تنظیم است (۲ صدا با فرکانس‌های ۱۰ هرتز (زیر) و ۱

از شستی‌ها، محرک مدنظر تعریف شده بود، آزمایش را انجام می‌داد که در این قسمت علاوه بر زمان واکنش، خطاها نیز ثبت می‌شود.

- زمان واکنش انتخابی (رنگ‌ها): زمانی که دستگاه روی دو رنگ متفاوت تنظیم شد و نمونه با دو شستی که برای هریک از شستی‌ها محرک مدنظر تعریف شده بود، آزمایش را انجام می‌داد که در این قسمت مانند بخش تشخیصی علاوه بر زمان واکنش به رنگ‌ها، تعداد خطاها نیز ثبت می‌شد.

- زمان واکنش انتخابی (صداها): زمانی که دستگاه روی دو صدای متفاوت (زیر و بم) تنظیم شد و نمونه با دو شستی که برای هریک از شستی‌ها محرک مدنظر تعریف شده بود، آزمایش را انجام می‌داد که علاوه بر ثبت زمان واکنش به صداها، تعداد خطاها نیز ثبت می‌شدند.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر، ۱۶۷ نفر از دانشجویان پسر برای بررسی احساس حرارتی ذهنی و ارتباط آن با استرس، اضطراب و عملکرد شناختی دانشجویان بررسی شدند. میانگین سنی افراد مورد بررسی $21/53 \pm 2/1$ سال و میانگین قد و وزن دانشجویان مورد مطالعه به ترتیب $177/64 \pm 6/64$ سانتی‌متر و $73/11 \pm 0/7/39$ کیلوگرم بود. $58/7$ درصد دانشجویان در مقطع کارشناسی و 24 درصد در مقطع دکتری عمومی و $10/7$ درصد در مقطع کارشناسی ارشد مشغول به تحصیل بودند. میانگین دمای محیط خوابگاه $20/1 \pm 326/667$ °C، میانگین رطوبت نسبی $56/78 \pm 5/25$ درصد و میانگین احساس حرارتی ذهنی دانشجویان $0/39$ بود. بیشترین احساس حرارتی دانشجویان از دمای محیط اطراف خود به ترتیب در مقیاس خنثی و بعد از آن کمی گرم و گرم و کمی خنک بود. جدول ۲ درصد فراوانی احساس حرارتی ذهنی دانشجویان را نشان می‌دهد.

جدول ۲. درصد فراوانی احساس حرارتی ذهنی دانشجویان از درجه حرارت محیط

احساس حرارتی ذهنی	داغ	گرم	کمی گرم	خنثی	کمی خنک	خنک	سرد
درصد فراوانی	۴/۸	۱۵/۶	۲۶/۳	۲۹/۹	۱۵/۶	۶	۱/۸

با توجه به جدول ۳، میانگین نمره استرس در میان دانشجویان $10/1 \pm 6/6$ ، میانگین نمره اضطراب $8/8 \pm 7/6$ و میانگین نمره افسردگی $9/4 \pm 7/7$ بود. 40 درصد دانشجویان استرس و 60 درصد آنان بدون استرس بودند یا استرس طبیعی داشتند. میزان استرس آنان در سطوح خفیف، متوسط، شدید و خیلی شدید به ترتیب $15/1$ ، $18/4$ ، $3/6$ و 3 درصد بود. همچنین $52/7$ و $58/7$ درصد دانشجویان بدون اضطراب و

افسردگی (اضطراب و افسردگی طبیعی) بودند؛ درحالی‌که $9/6$ درصد اضطراب خفیف، $19/2$ درصد اضطراب متوسط، $10/2$ درصد اضطراب شدید و $8/4$ درصد اضطراب خیلی شدید داشتند. میزان افسردگی دانشجویان نیز $15/6$ درصد خفیف، $17/4$ درصد متوسط، $3/6$ درصد شدید و $4/2$ درصد خیلی شدید بود.

با توجه به جدول ۳، میانگین نمره استرس در میان دانشجویان $10/1 \pm 6/6$ ، میانگین نمره اضطراب $8/8 \pm 7/6$ و میانگین نمره افسردگی $9/4 \pm 7/7$ بود. 40 درصد دانشجویان استرس و 60 درصد آنان بدون استرس بودند یا استرس طبیعی داشتند. میزان استرس آنان در سطوح خفیف، متوسط، شدید و خیلی شدید به ترتیب $15/1$ ، $18/4$ ، $3/6$ و 3 درصد بود. همچنین $52/7$ و $58/7$ درصد دانشجویان بدون اضطراب و

جدول ۳. درصد فراوانی، میانگین (انحراف معیار) سطوح مختلف استرس، اضطراب و افسردگی

متغیر	سطح متغیر	درصد فراوانی (%)	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
استرس	طبیعی	۶۰	۱۰/۱	۶/۶	۳۳	۰
	خفیف	۱۸/۴				
	متوسط	۱۵/۱				
	شدید	۳/۶				
	خیلی شدید	۳				
اضطراب	طبیعی	۵۲/۷	۸/۸	۷/۶	۴۲	۰
	خفیف	۹/۶				
	متوسط	۱۹/۲				
	شدید	۱۰/۲				
	خیلی شدید	۸/۴				
افسردگی	طبیعی	۵۸/۷	۹/۴	۷/۷	۳۷	۰
	خفیف	۱۵/۶				
	متوسط	۱۷/۴				
	شدید	۳/۶				
	خیلی شدید	۴/۲				

براساس جدول ۴، میانگین زمان واکنش تشخیصی انتخابی رنگ‌ها ($P=۰/۰۲۸$)، انتخابی رنگ‌ها ($P=۰/۰۲$)، انتخابی صداها ($P=۰/۰۳۸$) با احساس حرارتی ذهنی ارتباط معنی‌دار منفی داشتند. میانگین زمان واکنش ساده $۰/۳۴۲ \pm ۰/۰۸$ ، میانگین زمان واکنش تشخیصی $۰/۴۶۸ \pm ۰/۱$ ، میانگین زمان واکنش انتخابی رنگ‌ها $۰/۴۳۸ \pm ۰/۰۸۸$ و میانگین زمان واکنش انتخابی صداها $۰/۴۷ \pm ۰/۱$ ثانیه بود.

احساس حرارتی ذهنی دانشجویان با استرس ($R = -۰/۲۷۲$)، اضطراب ($R = -۰/۲$)، رابطه معنی‌دار و همبستگی منفی داشتند؛ به بیان دیگر زمانی که احساس حرارتی ذهنی دانشجویان از مقدار خنثی فاصله می‌گرفت و احساس آن‌ها در محدوده گرما یا سرما قرار می‌گرفت، میزان استرس و اضطراب آن‌ها افزایش می‌یافت؛ درحالی‌که احساس حرارتی ذهنی با افسردگی ($P=۰/۰۹$) رابطه معنی‌داری به دست نیامد.

جدول ۴. ارتباط احساس حرارتی ذهنی با پارامترهای زمان واکنش

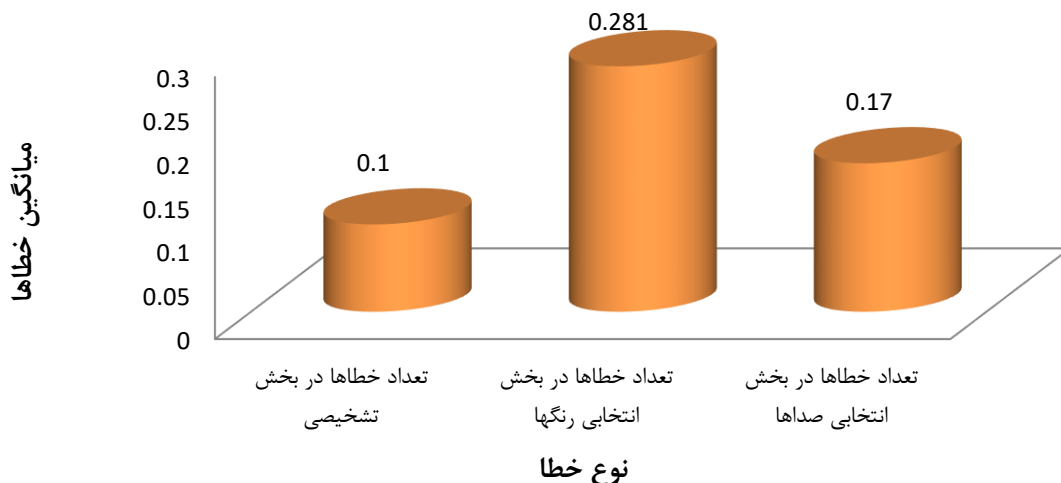
متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	P Value	R
زمان واکنش ساده (s)	۰/۳۴۲	۰/۰۸	۰/۶۲	۰/۱۶	۰/۸۳۵	-۰/۰۹۱
زمان واکنش تشخیصی (s)	۰/۴۶۸	۰/۱	۰/۸۶	۰/۲۷	۰/۰۲۸	-۰/۲۲۳
زمان واکنش انتخابی رنگ‌ها (s)	۰/۴۳۸	۰/۰۸۸	۰/۷۳	۰/۲۳	۰/۰۲	-۰/۳۵۱
زمان واکنش انتخابی صداها (s)	۰/۴۷	۰/۱	۱/۱۵	۰/۲۷	۰/۰۳۸	-۰/۳۹

جدول ۵ ارتباط احساس حرارتی ذهنی با تعداد خطاهای پارامترهای زمان واکنش را نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۱، تعداد خطاها در بخش انتخابی رنگ‌ها و تعداد خطاها در بخش انتخابی تشخیصی به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میانگین تعداد خطاها بودند.

تعداد خطاها در بخش تشخیصی ($P=۰/۰۰۲$) و تعداد خطا در بخش انتخابی صدا ($P=۰/۰۰۶$) با احساس حرارتی ذهنی نیز ارتباط معنادار منفی داشتند. میانگین زمان واکنش ساده $۰/۳۴۲ \pm ۰/۰۸$ ، میانگین زمان واکنش تشخیصی $۰/۴۶۸ \pm ۰/۱$ ، میانگین زمان واکنش انتخابی رنگ‌ها $۰/۴۳۸ \pm ۰/۰۸۸$ و میانگین زمان واکنش انتخابی صداها $۰/۴۷ \pm ۰/۱$ ثانیه بود.

جدول ۵. ارتباط احساس حرارتی ذهنی با تعداد خطاهای پارامترهای زمان واکنش

متغیر	حداکثر	حداقل	P Value	R
تعداد خطاها در بخش تشخیصی	۲	۰	۰/۰۰۲	-۰/۴۳۱
تعداد خطاها در بخش انتخابی رنگها	۲	۰	۰/۵۹	-۰/۱۰۱
تعداد خطاها در بخش انتخابی صداها	۲	۰	۰/۰۰۶	-۰/۳۷۶



شکل ۱. میانگین خطاهای پارامترهای زمان واکنش

بحث

دارند و دانشجویان ۵۹/۹ درصد استرس، ۷۳ درصد اضطراب و ۶۵ درصد افسردگی دارند و میانگین نمره استرس، اضطراب و افسردگی را به ترتیب ۱۱/۴۱، ۸/۰۲ و ۸/۹۷ گزارش کردند [۲۱]. Hassan و Wahed در بررسی فاکتورهای روانی در میان دانشجویان پزشکی نشان دادند، میزان استرس، اضطراب و افسردگی دانشجویان در سطوح مختلف به ترتیب ۶۲/۴، ۶۴/۳ و ۶۰/۸ درصد است [۲۲]. در این مطالعه، کمتر از ۵۰ درصد دانشجویان دارای استرس، اضطراب و افسردگی بودند؛ درحالی که در مطالعات بیان شده بیش از ۵۰ درصد دانشجویان، استرس، اضطراب و افسردگی داشتند. احتمالاً دلیل تفاوت نتایج مطالعه حاضر با سایر مطالعات بیان شده این است که در تحقیقات Fawzy و Hamed و Hassan و Wahed سطح استرس، اضطراب و افسردگی در هر دو جنس زن و مرد بررسی شد؛ درحالی که در مطالعه حاضر تنها دانشجویان پسر در تمامی رشته‌ها و مقاطع تحصیلی دانشگاه علوم پزشکی بررسی شدند. با وجود این، این میزان از استرس، اضطراب و افسردگی در دانشجویان بالاست. در پژوهش‌های محققان مشخص شد که استرس و اضطراب در دانشجویان می‌تواند دلایل مختلفی داشته

این مطالعه با هدف تعیین احساس حرارتی ذهنی و ارتباط آن با استرس، اضطراب، افسردگی و عملکرد شناختی در دانشجویان علوم پزشکی انجام شد. یافته‌ها نشان می‌دهد میانگین دمای محیط خوابگاه $32.6/20^{\circ}\text{C}$ ، میانگین رطوبت نسبی ۵۶/۷۸ درصد و بیشترین احساس حرارتی دانشجویان از دمای محیط اطراف خود در مقیاس خنثی به دست آمد که با نتایج مطالعه Pao و Khan هم‌سوست. آنان گزارش کردند در مناطقی با آب و هوای گرمسیری، سطح رطوبت بالا سبب گرایش افراد به سمت مقیاس مثبت احساس حرارتی در فصل تابستان می‌شود؛ درحالی که در فصل زمستان افراد بیشتر به شرایط خنثی و پایدار تمایل پیدا می‌کنند [۲۰].

میانگین نمره استرس، اضطراب و افسردگی در میان دانشجویان به ترتیب 10.1 ± 6.6 ، 8.8 ± 7.6 و 9.4 ± 7.7 بود. ۴۰ درصد دانشجویان استرس در سطوح مختلف (خفیف، متوسط، شدید و خیلی شدید) داشتند. همچنین ۴۷/۳ و ۴۱/۳ درصد دانشجویان به ترتیب دارای اضطراب و افسردگی در سطوح مختلف بودند. Fawzy و Hamed نیز در بررسی سطح استرس، اضطراب و افسردگی دانشجویان گزارش کردند که بیش از نیمی از جمعیت مورد بررسی در معرض عوامل آسیب‌زای روانی قرار

خنک و کمی خنک) بود، زمان واکنش آنان در بخش تشخیصی و انتخابی افزایش و خطا در بخش تشخیصی و انتخابی مشاهده می‌شد که با نتایج مطالعه Hancock و همکارش هم‌سوست [۲۶]. Nadler, Pilcher و Busch گزارش کردند، مواجهه با گرما بر آزمون زمان واکنش مؤثر است. همچنین مواجهه با محیط گرم بر عملکرد وظایفی همچون یادگیری، استدلال و حافظه کاری مؤثر است؛ درحالی‌که وظایفی که نیاز به دقت، توجه و ادراک دارند، در مواجهه با محیط گرم بر عملکرد چنین وظایفی تأثیر منفی دارد [۲۷].

در مطالعه حاضر زمان واکنش ساده با احساس حرارتی ذهنی رابطه معنی‌داری نداشت؛ شاید به این دلیل که احساس حرارتی ذهنی دانشجویان از دمای محیط ارزیابی شد. همچنین با توجه به اینکه احساس افراد از دمای محیط متفاوت است، در این مطالعه بین احساس حرارتی و زمان واکنش رابطه معنی‌داری به دست نیامد. در مطالعه‌ای بیان شد مواجهه با محیط گرم بر وظایف ساده مثل زمان واکنش تأثیر بسیار کمی دارد؛ درحالی‌که مواجهه با محیط گرم بر وظایف پیچیده مانند مراقبت، پیگیری، یادگیری و وظایف چندگانه تأثیر بسیار فراوانی دارد [۲۶]. اما Golbabaei و همکاران در مطالعه خود نشان دادند که استرس گرمایی با زمان واکنش رابطه معنی‌داری دارد و محیط‌های گرم موجب افزایش زمان واکنش در افراد می‌شود [۲۸]. Johansson و Emmanuel در بررسی آسایش حرارتی در سریلانکا گزارش کردند، شرایط حرارتی نامناسب در ساختمان به کاهش بهره‌وری و احتمالاً افزایش خطای انسانی منجر می‌شود. تنظیمات صحیح پارامترهای آسایش حرارتی می‌تواند محیطی مناسب برای کارکنان و اشخاص فراهم کند [۲۹]. Alfano, Ianniello و Palella گزارش کردند، آسایش حرارتی در محیط‌های آموزشی بسیار مهم است و نبود آسایش حرارتی در این‌گونه محیط‌ها به کاهش عملکرد یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان منجر می‌شود و در نتیجه وضعیت خطرناکی برای سلامتی آنان را در پی خواهد داشت [۳۰].

با توجه به نتایج حاضر توصیه می‌شود سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی قابل‌تنظیم برای هرکدام از اتاق‌های خوابگاه نصب شود تا دانشجویان بتوانند شرایط دمایی را با توجه به احساس حرارتی به دلخواه تنظیم کنند؛ این امر علاوه بر اینکه سبب می‌شود دانشجویان احساس رضایت و مطلوبی از شرایط دمایی محیط اطراف خود داشته باشند، به بهبود عملکرد آنان و کاهش مصرف انرژی نیز منجر می‌شود. از محدودیت‌های

باشد که می‌توان به شرایط سنی، موقعیت‌های خاص اجتماعی، شرایط اقتصادی، شرایط محیطی، ورود به محیط جدید، مشکلات درسی، کاهش علاقه به رشته تحصیلی، رقابت با سایر دانشجویان و مهم‌تر از آنها، ترس از آینده شغلی اشاره کرد [۱۴]. Bayram و Bilgel بیان کردند، شیوع استرس، اضطراب و افسردگی در میان دانشجویان نگران‌کننده و نیازمند اجرای اقدامات پیشگیرانه اولیه و ثانویه با توسعه خدمات حمایتی مناسب برای این گروه از افراد جامعه است [۲۴]. Beiter و همکاران گزارش کردند شیوع استرس، اضطراب و افسردگی در میان دانشجویان نشان‌دهنده نبود سلامت روان در آنان است که باید دانشگاه‌ها سلامت روانی دانشجویان را به‌طور مداوم ارزیابی کنند و برای تأمین سلامت روان و رفع مشکلات آنان برنامه‌ریزی‌های مناسبی داشته باشند [۲۳].

احساس حرارتی ذهنی دانشجویان با استرس و اضطراب رابطه معنی‌دار و هم‌بستگی منفی داشت در واقع زمانی که احساس حرارتی دانشجویان از مقیاس خنثی کمتر یا بیشتر می‌شد، میزان استرس و اضطراب آنان نیز بیشتر بود. مطالعه مشابهی در این زمینه یافت نشد، ولی احتمالاً این نتیجه به این دلیل است که احساس حرارتی ذهنی دانشجویان در عین حال که فاکتوری فردی و ذهنی است فاکتور محیطی نیز است. در این میان، هر فرد با توجه به شرایط دمایی و حسی که از دمای محیط دارد سبب می‌شود برداشت ذهنی متفاوتی از دمای محیط خود داشته باشد. از آنجا که محل اقامت دانشجویان در اتاق‌هایی با مساحت تقریبی $12-18 m^2$ و دارای پنجره بود، به‌طور میانگین نسبت مساحت پنجره به مساحت کف 0.093 محاسبه شد و سیستم گرمایشی فن‌کوئل خوابگاه در فصل زمستان دارای کنترل مرکزی بود. در صورتی که فردی احساس گرما داشت، نمی‌توانست شرایط دمایی اتاق خود را به دلخواه تنظیم کند؛ بنابراین سبب می‌شد دانشجویان در فصل زمستان احساس حرارتی در مقیاس مثبت نیز داشته باشند که همه موارد ذکرشده سبب می‌شد دانشجویان در تنظیم دمای دلخواه محیط خود ناتوان و ناراضی باشند و به همین دلیل احساس حرارتی دانشجویان با استرس و اضطراب رابطه معنی‌داری داشت [۲۵].

میانگین زمان واکنش تشخیصی، انتخابی رنگ‌ها، انتخابی صداها، تعداد خطاها در بخش تشخیصی و تعداد خطا در بخش انتخابی صدا با احساس حرارتی ذهنی از دمای محیط ارتباط معنی‌داری داشتند؛ به‌طوری‌که احساس حرارتی خنثی زمان واکنش (تشخیصی و انتخابی) مناسب و بدون خطا در دانشجویان مشاهده شد و زمانی که احساس حرارتی آنان در مقیاس مثبت (داغ، گرم و کمی گرم) و مقیاس منفی (سرد،

مدت زمان واکنش به محرک‌ها و تعداد خطاها افزایش می‌یابد؛ بنابراین احساس ذهنی از دمای محیط به‌عنوان یکی از فاکتورهای محیطی بسیار مهم و تأثیرگذار می‌تواند در عملکرد و کارایی دانشجویان نقش مهمی داشته باشد.

تقدیر و تشکر

پژوهش حاضر برگرفته از طرح پژوهشی با شماره ۱۹۵۱۸۰ مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است. نویسندگان صمیمانه از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه که ما را در اجرای این تحقیق یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ تعارضی در منافع وجود ندارد.

منابع مالی

ندارد.

مطالعه حاضر می‌توان به بررسی‌نکردن دانشجویان دختر، بررسی‌نکردن در سایر استان‌های کشور و بررسی‌نکردن در سایر فصول سال به‌ویژه تابستان اشاره کرد؛ به همین دلیل برای انجام مطالعات بیشتر در آینده پیشنهاد می‌گردد مطالعاتی در هر دو جنسیت زن و مرد، در محدوده جغرافیایی وسیع‌تر با شرایط آب و هوایی متفاوت و سایر فصول سال به‌ویژه تابستان انجام شده و نتایج با یکدیگر مقایسه شوند.

نتیجه‌گیری

کمتر از ۵۰ درصد دانشجویان دارای استرس، اضطراب و افسردگی بودند که این میزان بالاست. نتایج این مطالعه مشخص کرد، زمانی که احساس حرارتی ذهنی دانشجویان از احساس حرارتی خنثی تهی باشد و در سطوح مختلف احساس گرما یا سرما قرار گیرد، بر استرس، اضطراب و آزمون‌های زمان واکنش (زمان واکنش تشخیصی، زمان واکنش تشخیصی رنگ‌ها و صداها) تأثیر منفی دارد؛ به طوری که استرس، اضطراب،

References

- Ivanov M. Reliability of the results from unplanned subjective assessment of the indoor air quality and thermal comfort parameters in small lecture room. *Energy Procedia*. 2016;85:295-302. [DOI:10.1016/j.egypro.2015.12.255] [PMID]
- Mohamed S, Srinavin K. Forecasting labor productivity changes in construction using the PMV index. *Int J Ind Ergon*. 2005;35(4):345-51. [DOI:10.1016/j.ergon.2004.09.008]
- Maiti R. PMV model is insufficient to capture subjective thermal response from Indians. *Int J Ind Ergon*. 2014;44(3):349-61. [DOI:10.1016/j.ergon.2014.01.005]
- Mendes A, Bonassi S, Aguiar L, Pereira C, Neves P, Silva S, Mendes D, Guimarães L, Moroni R, Teixeira JP. Indoor air quality and thermal comfort in elderly care centers. *Urban Climate*. 2015;14:486-501. [DOI:10.1016/j.uclim.2014.07.005]
- Krüger EL, Zannin PH. Acoustic, thermal and luminous comfort in classrooms. *Build Environ*. 2004;39(9):1055-63. [DOI:10.1016/j.buildenv.2004.01.030]
- Tamm M, Jakobson A, Havik M, Burk A, Timpmann S, Allik J, Ööpik V, Kreegipuu K. The compression of perceived time in a hot environment depends on physiological and psychological factors. *Quarterly J Experiment Psychol*. 2014;67(1):197-208. [DOI:10.1080/17470218.2013.804849] [PMID]
- McMorris T, Swain J, Smith M, Corbett J, Delves S, Sale C, Harris RC, Potter J. Heat stress, plasma concentrations of adrenaline, noradrenaline, 5-hydroxytryptamine and cortisol, mood state and cognitive performance. *Int J Psychophysiol*. 2006; 61(2):204-15. [DOI:10.1016/j.ijpsycho.2005.10.002] [PMID]
- Abbasi M, Pourhossein M, Mohammadi H, Golbabaie F. A review on the effect of heat stresses on cognitive functions. *JHSW*. 2020;10(3):251-262.
- Bar-Tal Y, Shrira A, Keinan G. The effect of stress on cognitive structuring: A cognitive motivational model. *Personal Soc Psychol Rev*. 2013;17(1):87-99. [DOI:10.1177/1088868312461309] [PMID]
- Bucsuházy K, Semela M. Case study: Reaction time of children according to age. *Procedia Eng*. 2017;187:408-13. [DOI:10.1016/j.proeng.2017.04.393]
- Balazova I, Clausen G, Wyon DP. The influence of exposure to multiple indoor environmental parameters on human perception, performance and motivation. In *Proceedings of CLIMA 2007*.
- Mihai T, Iordache V. Determining the indoor environment quality for an educational building. *Energy Procedia*. 2016;85:566-74. [DOI:10.1016/j.egypro.2015.12.246]
- Badran DH, Al Ali MH, Duaibis RB, Amin WM. Burnout among clinical dental students at Jordanian universities. *EMHJ-Eastern Mediterranean Health J*. 2010; 16 (4), 434. [DOI:10.26719/2010.16.4.434]

14. Ramazani S, Aramjoo H, Ramazani A, Hajipoor R, Naseri M. Survey of stress, anxiety and depression in paramedical students of Birjand University of Medical Sciences, 2016. *Horizons Med Educ Dev.* 2020;11(1):5-14.
15. Mohebian M, Dadashi M, Motamed N, Safdarian E. Evaluation of Depression, Anxiety, Stress levels and Stressors among Dental Students of Zanjan University of Medical Sciences in Academic Year of 2015. *J Med Educ.* 2017;10(26):108-22. [DOI:10.29252/edcj.10.26.60]
16. Gammon J, Morgan-Samuel H. A study to ascertain the effect of structured student tutorial support on student stress, self-esteem and coping. *Nurse Educ Pract.* 2005;5(3):161-71. [DOI:10.1016/j.nepr.2004.09.003] [PMID]
17. Jacquot CM, Schellen L, Kingma BR, van Baak MA, van Marken Lichtenbelt WD. Influence of thermophysiology on thermal behavior: the essentials of categorization. *Physiology & behavior.* 2014; 128:180-7. [DOI:10.1016/j.physbeh.2014.01.025] [PMID]
18. Olesen BW, Parsons KC. Introduction to thermal comfort standards and to the proposed new version of EN ISO 7730. *Energy Build.* 2002;34(6):537-48. [DOI:10.1016/S0378-7788(02)00004-X]
19. Pooravari M, Dehghani M, Salehi S, Habibi M. Confirmatory factor analysis of Persian version of Depression, Anxiety and Stress (DASS-42): Non-clinical sample. *Razavi Int J Med.* 2017;5(4).
20. Khan MH, Pao W. Thermal comfort analysis of PMV model prediction in air conditioned and naturally ventilated buildings. *Energy Procedia.* 2015;75:1373-9. [DOI:10.1016/j.egypro.2015.07.218]
21. Fawzy M, Hamed SA. Prevalence of psychological stress, depression and anxiety among medical students in Egypt. *Psychiatry Res.* 2017;255:186-94. [DOI:10.1016/j.psychres.2017.05.027] [PMID]
22. Wahed WY, Hassan SK. Prevalence and associated factors of stress, anxiety and depression among medical Fayoum University students. *Alexandria J Med.* 2017;53(1):77-84. [DOI:10.1016/j.ajme.2016.01.005]
23. Beiter R, Nash R, McCrady M, Rhoades D, Linscomb M, Clarahan M, Sammut S. The prevalence and correlates of depression, anxiety, and stress in a sample of college students. *J Affect Disord.* 2015;173:90-6. [DOI:10.1016/j.jad.2014.10.054] [PMID]
24. Bayram N, Bilgel N. The prevalence and socio-demographic correlations of depression, anxiety and stress among a group of university students. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2008;43(8):667-72. [DOI:10.1007/s00127-008-0345-x] [PMID]
25. Ebrahimi H, Barakat S, Moradi B, Dehghan H, Sheykhdarani S. Assessment of Thermal Comfort within Dormitory of Isfahan University of Medical Sciences Based on ASHRAE Standard. *Int J Occup Hyg.* 2020;12(1):1-9.
26. Hancock PA, Vasmatazidis I. Effects of heat stress on cognitive performance: the current state of knowledge. *International Journal of Hyperthermia.* 2003 Jan 1;19(3):355-72. [DOI:10.1080/0265673021000054630] [PMID]
27. Pilcher JJ, Nadler E, Busch C. Effects of hot and cold temperature exposure on performance: a meta-analytic review. *Ergonomics.* 2002;45(10):682-98. [DOI:10.1080/00140130210158419] [PMID]
28. Golbabaee F, Mazloumi A, Mamhood Khani S, Kazemi Z, Hosseini M, Abbasinia M, Fahang Dehghan S. The effects of heat stress on selective attention and reaction time among workers of a hot industry: application of computerized version of stroop test. *Health Safety Work.* 2015;5(1):1-0.
29. Johansson E, Emmanuel R. The influence of urban design on outdoor thermal comfort in the hot, humid city of Colombo, Sri Lanka. *Int J Biometeorol.* 2006;51(2):119-33. [DOI:10.1007/s00484-006-0047-6] [PMID]
30. Alfano FR, Ianniello E, Palella BI. PMV-PPD and acceptability in naturally ventilated schools. *Build Environ.* 2013;67:129-37. [DOI:10.1016/j.buildenv.2013.05.013]