

بررسی وضعیت آسایش حرارتی در بیمارستان های شهر ایلام و مقایسه با استاندارد اشری (نمونه موردی زایشگاه کوثر)

طاهره کولیوند*، گروه ساختمان و معماری، دانشگاه فنی حرفه ای، تهران، ایران

T.koulivand@yahoo.com

اکرم اسفندیاری: گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه فنی حرفه ای، تهران، ایران

esfandiari.akram@yahoo.com

چکیده

بحث آسایش حرارتی با توجه به پیشرفت تکنولوژی و استفاده از تجهیزات مختلف برای بدست آوردن شرایط حرارتی بهتر از سوی مدیران سازمان های دولتی و غیر دولتی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در بیمارستان ها با توجه به تعداد زیاد کارکنان و تنوع شغلی فراوان در این محیط، بحث آسایش حرارتی به صورت پررنگ نمایان می شود. این پژوهش با هدف بررسی وضعیت آسایش حرارتی کارکنان بیمارستان های شهر ایلام انجام شده است. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش انجام از نوع پژوهش های توصیفی می باشد، جامعه آماری این پژوهش را تمام کارکنان زایشگاه کوثر شهر ایلام به تعداد ۱۲۰ نفر تشکیل می دهند و به دلیل کم بودن حجم جامعه روش نمونه گیری به صورت سر شماری می باشد. داده های مورد مطالعه از دو روش ذهنی با توزیع پرسش نامه و به صورت برداشت فیزیکی در بیمارستان با قرار دادن دستگاه Weather Datalogger به منظور برداشت پارامتر های محیطی دما و رطوبت، جمع آوری شده است. یافته های پژوهش نشان داد حدود ۵۱ درصد از کارکنان از دمای محیط کار احساس نارضایتی کرده اند که با توجه به استاندارد اشری خیلی بیشتر از حد استاندارد است، همچنین بین آسایش صوتی و بصری با آسایش حرارتی رابطه مستقیم و معنا داری وجود دارد، بین تعداد ساعات کاری و آسایش حرارتی رابطه معنا داری وجود ندارد و با افزایش سابقه کاری میزان آسایش حرارتی کاهش یافته و بالعکس.

واژه های کلیدی: pmv، ppd، آسایش حرارتی، بیمارستان

مقدمه

آسایش به مجموعه شرایطی که انسان از نظر حرارتی برای خود مناسب می داند گفته می شود ، که در آن شرایط نه احساس گرما و نه احساس سرما داشته باشد. انسان برای رسیدن به آسایش با توجه به امکانات طبیعی و مصنوعی در دسترس خود ، خود را با محیط وفق می دهد، که برای رسیدن به آسایش از زمانهای دور که فاقد امکانات علمی و فناوری های لازم بودند از منابع طبیعی مانند پناه بردن به غارها استفاده می نمودند که در آن زمان بهترین مکان برای تعامل با محیط اطراف خود بوده و امروزه با توجه به پیشرفت علم و فناوری باز هم همسان سازی مسکن با محیط اطراف خود لازم می نماید. برای شکل گیری آسایش انسان از دیدگاه اقلیمی ۴ عنصر دما ، رطوبت ، باد و تابش نقش اساسی را دارند که در این بین دما و رطوبت تاثیر بیشتری در سلامت و راحتی انسان دارند . به این دلیل بیشتر مدل های سنجش آسایش انسان بر این ۲ عنصر استوار شده است. (۱). همچنین رضایت کارکنان یک محیط تا حد زیادی به رضایت حرارتی بستگی دارد، از این رو در محیطی که رضایت حرارتی کارکنان تامین شود کارایی کارکنان افزایش می یابد. آسایش حرارتی در فضای بیمارستان به دو دسته آسایش حرارتی بیماران و آسایش حرارتی کارکنان تقسیم می شود ، آسایش حرارتی این دو دسته از هم متفاوت اند زیرا کارکنان با توجه به فعالیت و فشار کاری درک متفاوتی از آسایش حرارتی نسبت به بیماران دارند ، از طرفی آسایش حرارتی کارکنان بیمارستان با سایر کارکنان سازمان های دولتی متفاوت است. حال این پرسش مطرح می شود که آسایش حرارتی چیست و چه عواملی در آن تاثیر می گذارند و آیا بین بخش های مختلف زایشگاه از نظر آسایش حرارتی تفاوتی وجود دارد ؟ همچنین آسایش حرارتی کارکنان بیمارستان با آسایش بصری و صوتی ، سابقه کار و تعداد ساعات کاری کارکنان رابطه وجود دارد؟

در این پژوهش سعی شده است با هدف بهبود شرایط آسایش حرارتی بیمارستان کوثر ایلام به سوالات موفق بر اساس اطلاعات آماری جواب داده شود..

- روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش انجام از نوع پژوهش های توصیفی و از نوع همبستگی است جامعه آماری این پژوهش را تمام کارکنان زایشگاه کوثر شهر ایلام تشکیل می دهند که حدود ۱۲۰ نفر می باشند و به دلیل کم بودن حجم جامعه روش نمونه گیری به صورت سر شماری می باشد .

در این پژوهش از دو روش ارزیابی آسایش حرارتی در بیمارستان در محل های یکسان صورت گرفت. روش اول از طریق پرسشنامه میزان رضایت از دمای محیط و میزان لباس را برای کارکنان پرسیده شد که با توجه به شرایط لباسی کارکنان بیمارستان ۱.۵ الی ۲ به صورت متعارف انتخاب شد و روش دوم همانطور که در بحث پیشین ذکر شد عوامل ششگانه موثر بر آسایش حرارتی که شامل دمای هوا، رطوبت نسبی، سرعت هوا ، میانگین دمای تشعشعی ، میزان متابولیسم و عایق لباس مورد ارزیابی قرار گرفته اند که پارامتر های محیط با دستگاه Data logger اندازه گیری شده اند ، همچنین برای میزان فعالیت می توان گفت که در استانداردهای موجود میزان متابولیسم برای فعالیت های کم تحرک مانند کار اداری ۱.۲ met و برای کارهای غیر اداری با سطح فعالیت بالاتر ۲.۵ met در نظر گرفته شد ، در نهایت برای محاسبه میزان آسایش حرارتی در روش فیزیکی و عینی از نرم افزار [cbe.berkeley.edu /comfort tool](http://cbe.berkeley.edu/comfort_tool) برای محاسبه pmv و ppd استفاده شده است. در بحث انتخاب بخش ها به معماری فضا و جدا شدن فضاها از هم توجه شده است ، همچنین سعی شد نقاطی از بیمارستان که تفاوت کاربری و فضایی مشخصی دارند و از طرفی به دلیل تغییرات فضایی و مکانی ، پارامتر هایی محیطی آن ها دستخوش تغییرات شده است، برای نمونه های رکورد گیری مورد استفاده قرار گیرند. در روش ذهنی در پرسش نامه با پرسیدن سوالات هفت گانه آسایش حرارتی که گزینه های آن با مقدار کمی آورده شده است استفاده شده است. اندازه گیری های فیزیکی در یک دوره ۵ روزه و در هر روز حدود ۱۰۰ نمونه در دی ماه ۱۳۹۳ در ۳ بخش مختلف بیمارستان شامل داروخانه، پذیرش و بخش جراحی به صورت همزمان تهیه شد که در نهایت ۱۵۰۰ نمونه از سه بخش به دست آمد.

پارامتر های محیطی ثبت شده پس از استخراج به وسیله نرم افزار SPSS وارد نموده و مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و با داده های ثبت شده در روش عینی مورد مقایسه قرار گرفته شد. برای تحلیل داده ها از آزمون همبستگی پیرسون ، آزمون تی استودنت ، آنالیز واریانس و آزمون تعقیبی شفه استفاده شد.

- شرح ساختمان زایشگاه:

ساختمان بیمارستان انتخاب شده در این پژوهش قدمت ۳۳ ساله دارد که قسمت های مختلف در یک طبقه می باشد. قسمت اداری در ساختمان جداگانه چسبیده به بخش پخت غذا قرار دارد و بخش خدماتی شامل اورژانس ، داروخانه ، انبار دارو ، مطب پزشک ، بخش جراحی و بخش بستری در طبقه همکف قرار دارد و در بخش شمالی برای توسعه بیمارستان ساختمان جدید در حال احداث است و نورگیری شمالی رو در بخش قبلی کاملاً از بین برده است. با توجه به قرار گیری فضاها کنار هم برای درک بهتر تفاوت دمایی در فضای داروخانه و ایستگاه پرستاری و بخش جراحی، به عنوان سه فضای مشخص انتخاب شد. سیستم گرمایش ساختمان در تمام قسمت ها رادیاتور اب گرم است که درجه آن تنها در قسمت موتور خانه قابل تغییر می باشد. رادیاتور ها غالباً در زیر پنجره قرار گرفته و تعویض هوا در بیشتر بخش ها از طریق باز کردن پنجره ها انجام می شد.

- آسایش حرارتی

چنانچه از چند نفر که در یک محیط مشترک به سر می برند، در مورد احساس دما پرسیده شود، در خواهیم یافت که برخی احساس گرما، برخی احساس سرما و گروهی هم وضعیت ملایمی را احساس می کنند. در شرایط نزدیک به شرایط معتدل گرمایی شنیدن چنین پاسخ هایی معقول است. اما چنانچه شرایط خیلی سرد یا خیلی گرم باشد عمده پاسخ ها از یک دست است. یعنی هوا گرم است یا هوا سرد است چنانچه ما از نظرفر هنگ، منطقه، منطقه، بوم، نژاد، جنس و سن در شرایط بدنی متفاوتی از دیگران باشیم، احساس ما از محیط به لحاظ گرما می تواند متفاوت باشد. (۲) به صورت کلی آسایش حرارتی انسان به موقعیتی اطلاق میشود که انسان از نظر ذهنی و فکری در رضایت حرارتی دارد. بسیاری از محققان فن را بر این عقیده است که خنثی بودن حرارتی تعبیر دقیق تری از آسایش حرارتی است. (۳) چرا که در چنین شرایطی انسان نه احساس سرما میکند نه گرما و نه احساس ناراحتی موضعی ناشی از تابش نامتقارن، کوران هوا، کف سرد اتاق، لباس ناهمگون و مانند اینها دارد. (۴) آسایش حرارتی به عوامل مختلفی از جمله عوامل محیطی، فیزیکی و روانی خود افراد بستگی دارد. عواملی که بر آسایش حرارتی موثر هستند در دو گروه کلی دسته بندی میشوند، عوامل محیطی (دمای هوا، جریان هوا، رطوبت، تابش)، عوامل شخصی (میزان سوخت و ساز، متابولیسم، قابلیت سازگاری این عوامل در دهه ۱۹۷۰ مورد تحقیق قرار گرفت و در نتیجه آن در یه استاندارد برای آسایش حرارتی تدوین شد که در اشرفی^۱ 55 معرفی شده است (۴). برای محاسبه آسایش حرارتی دو روش مهم معرفی شده است؛ Pmv (پیش بینی رضایت) Ppd (درصد نارضایتی مردم). در زیر خلاصه از این دوروش ذکر شده است.

خلاصه ای از شاخص PMV و PPD

مدلی که در ISO-7730 برای محاسبه شاخص PMV در یک فضا مورد استفاده قرار گرفته است به شرح زیر است:

$$PMV = \left(0.303 \cdot e^{-0.036 \cdot M} + 0.028 \right) \cdot \left[(M - W) - H - E_c - C_{res} - E_{res} \right]$$

معادله (۱)

$$E = 3.05 \cdot 10^{-3} \cdot (256 \cdot t_{sk} - 3373 - p_a) + E_{sw}$$

$$E_c = 3.05 \cdot 10^{-3} \cdot [5733 - 6.99 \cdot (M - W) - p_a] + 0.42 \cdot (M - W - 58.15)$$

$$C_{res} = 0.0014 \cdot M \cdot (34 - t_a)$$

$$E_{res} = 1.72 \cdot 10^{-5} \cdot M \cdot (5867 - p_a)$$

H: مستقیماً قابل اندازه گیری بوده و از طریق معادله شماره 2 قابل محاسبه است معادله ۲:

$$H = Kcl = tsk - tcl / Icl$$

=

Tsk = دمای متوسط پوست (درجه سانتی گراد)

Crec = تبادلهای حرارت همرفتی تعرق (w/m2)

W = نیروی مکانیکی موثر

Ere = تبادلهای حرارت تبخیری تعرق

e = تبادلهای حرارت تبخیری در سطح پوست

Esw = تلفات حرارت تبخیری تعرق

H = تلفات حرارت خشک به صورت همرفت، هدایت و تابش

Icl = تابش لباس به طور متوسط برای تمام بدن

Pa = رطوبت و فشار بخار جزئی هوا (پاسکال)

M = نرخ سوخت و ساز بدن

Ta = دمای هوا به درجه سانتی گراد (۵)

Tcl = دمای سطح لباس (درجه سانتیگراد)

رنج قابل قبول برای شاخص pmv طبق استاندارد های موجود بین $0.5 < pmv < -0.5$ است. جدول شماره ۱. شاخص بعدی Ppd است که این شاخص درصد نارضایتی مردم از شرایط حرارتی را نشان میدهد و اگر این درصد کمتر از ۱۰ درصد باشد قابل قبول است

$$PPD = 100 - 95 \cdot e^{-\left(0.03353 \cdot PMV^4 + 0.2179 \cdot PMV^2\right)}$$

جدول شماره ۱. صورت های کمی و کیفی حرارتی (۵). (منبع: نگارندگان)

میزان شاخص pmv	احساس حرارتی
+۳	داغ (خیلی گرم)
+۲	گرم
+۱	کمی گرم
۰	راحت (خنثی)
-۱	کمی سرد
-۲	سرد
-۳	خیلی سرد

- پیشینه پژوهش

برای مطالعه آسایش حرارتی در مراکز درمانی و بیمارستان ها باید به این مورد توجه نمود که این نوع فضای کاری به عنوان یک فضا با شرایط خاص باید در نظر گرفته شود و این شرایط یک چالش ایجاد می کند که در مقالات متعددی مورد بررسی قرار گرفته است. ورهیان و همکارانش (۲۰۱۱) با مقایسه نتایج پرسش نامه با pmv محاسبه شده در محیط دریافتند که مدل pmv-ppd برای بدست آوردن شرایط حرارتی در بیمارستان قابل قبول است (۶). هوانگ و همکارانش (۲۰۰۷) استاندارد اشری 55 را برای بیمارستان ها بررسی کردند (۷). یاو و چاو در سال ۲۰۰۹ با بررسی استاندارد اشری 55 به عنوان معیار قابل قبول آسایش حرارتی در بیمارستان در مناطق استوایی دریافتند که شاخص pmv در این مناطق با اشتباهات متعددی همراه است (۸). تحقیقات مشابه این مطلب توسط Kowk (9)، Karyono (۱۰)، Kowk و Chu (۱۱) و عزیز پور و همکارانش انجام شده است. در کل استفاده از شاخص pmv برای این بررسی آسایش حرارتی در بیمارستان در اقلیم های غیر استوایی کارایی دارد.

نیکول و هومفرایس (۲۰۰۹) در ادامه در مطالعه ای نشان داده شد شرایط آسایش حرارتی در فضای داخل بشدت تحت تاثیر درجه حرارت هوا قرار دارد (۱۲). هومفرایس همچنین در مقاله دیگر ذکر میکنند که درجه حرارتی در داخل بسیار زیاد تحت تاثیر شرایط بیرونی قرار دارد به اقلیم آن منطقه بستگی دارد. البته قابل ذکر است که در مطالعه ای در یکی از بیمارستان های تایوان نشان داد شد ۸۰ درصد بیماران رضایت حرارتی دارند بدون توجه به شرایط دمایی که در بیرون از بیمارستان حاکم است (۱۳). نتایج پژوهش های خداکرمی و نصر اللهی (۱۴) که بر روی تغییرات فصلی و شیفت های کاری انجام دادند اثبات کردند که تغییرات فصلی و شیفت های کاری تاثیر بسیار زیادی بر سطح آسایش حرارتی دارد. طبق تحقیقی که در شهر کرمانشاه برای بررسی این مورد صورت گرفت مشاهده شده است که شیفت صبح برای زمستان و بعد از ظهر برای تابستان بیشترین نارضایتی حرارتی را در پی دارد (۱۵). در یک تحقیق در بیمارستان های ایتالیا که با پرسش نامه انجام گرف این نتیجه حاصل شد که اجرای دستور عمل های آسایش حرارتی در بیمارستان برای همه کارکنان مخصوصا کارکنان بخش جراحی بسیار مشکل است (۹). با شاره به مطالعه دیگر balaras و همکارانش که با پرسش نامه احساس حرارتی تیم جراحی را مورد بررسی قرار دادند نشان داد که پرستاران دمای هوای اتاق عمل را سرد یا کمی سرد توصیف کرده اند در حالی که جراح اساس گرم و یا کمی گرم داشته است و این در زمانی بوده است که دمای هوا از ۲۱ درجه کمتر بوده است. دلیل این امر شاید لباس کلفت تر پزشکان باشد (۱۶ و ۱۷) در تحقیقات متعددی هم شرایط آسایش حرارتی بیماران در بخش جراحی مورد بررسی قرار گرفت که نشان آن ها در شرایط دمایی کمی گرم و گرم را احساس بهتری دارند و از سرما را نشانه نارضایتی تلقی کرده اند که میتواند شرایط استرس و بیقراری و درد را افزایش دهد (۱۸).

هاشنگوچی و همکارانش در سال ۲۰۰۸ با نصب فیلتر رطوبت در استگاه پرستاری بیمارستان سعی در افزایش رطوبت کم هوا داشتند که رطوبت را به نرخ استاندارد پیشنهاد شده در انجمن مهندسی بیمارستان برسانند و با مقایسه نتایج پرسش نامه قبل و بعد نصب دستگاه رطوبت ساز دریافتند که با نصب این دستگاه رطوبت ساز در میان کارکنان احساس حرارتی بهتری ایجاد شده است ولی برای مریضان تاثیری مشاهده نشده است (۱۹). هو و همکارانش در سال ۲۰۰۹ با نرم افزار cfd سه نمونه شبیه سازی سه بعدی در اتاق عمل انجام داده اند و از نتایج حرکت هوا و دما در اتاق عمل برای محاسبه شاخص آسایش حرارتی (pmv) استفاده کرده اند. آنها دریافتند که با قرارد دهی جریان هوا در خط مرکزی به صورت عمودی بهترین شرایط آسایش را می توان ایجاد کرد.

به صورت کلی میتوان گفت، مطالعاتی که در زمینه آسایش حرارتی در فضای داخل صورت گرفته است به چند حوزه تقسیم شده اند به مطالعه ای که سه دسته از افراد در بیمارستان را مورد بررسی قرار داد. گروه اول کارکنان بیمارستان و گروه دوم بیمارانی که پوشش داشتند و گروه سوم بیمانی که به دلیل وضعیت درمانی پوشش نداشتند و نتایج نشان داد که کارکنان بیشترین ناراضیاتی حرارتی دارند و بیشتر دمای محیط در بیمارستان با توجه به نیاز بیماران تامین میشود (۱۱). طبق نوشته های کنونی نتیجه گرفته میشود که سطح آسایش حرارتی در بین همکاران و بیماران یکسان نیست و این دو نباید در یک گروه قرار بگیرند. از طرفی برای بررسی سطح آسایش حرارتی کارکنان اثبات شده است که با توجه به نوع فعالیت و بخشی که کار میکنند سطح آسایش آن ها متفاوت است (۲۰). برای مثال در مطالعه ای بر روی بیمارستان الزهرا اصفهان صورت گرفت کارکنان بخش زیر زمین را مورد بررسی قرار داد که خود شامل بخش های مختلفی بود در این مقاله دریافت شده است در مناطقی که امکان تهویه طبیعی در زیرزمین بیمارستان وجود ندارد درصد ناراضیاتی بسیار بالا است و خارج از رنج استاندارد است و با توجه به این موضوع باید تهویه مکانیکی مناسب تهیه کرد و یا با طراحی مناسب معماری ساختمان این درصد ناراضیاتی کاهش داد. (۲۱) بر طبق تحقیق های انجام شده میتوان گفت که آسایش حرارتی کارکنان در بیمارستان ها در راستای رضایت شغلی و افزایش بهره وری بسیار مهم است. از این رو در مقاله حاضر مقایسه ای میان سطح آسایش حرارتی کارکنان بیمارستان ها انجام شده است. و در انتها راهکار هایی کاربردی ذکر شده است.

۲- یافته ها و تحلیل یافته های پژوهش:

- یافته های توصیفی پژوهش:

جدول شماره ۲ نشان دهنده میزان رطوبت و دمای هوا اندازه گیری شده سه روز متوالی در دی ماه ۹۳ در بخش های مختلف بیمارستان است. با بررسی این جدول میتوان دریافت که میزان دمای هوا و رطوبت تقریباً در شرایط یکسانی قرار دارند و با توجه به این موضوع و به دلیل حجم زیاد داده های اندازه گیری شده ۳ روز اول به عنوان ملاک برای محاسبه شاخص آسایش حرارتی استفاده شده است. از طرفی لازم به ذکر می باشد که میانگین سرعت هوا با بررسی انجام شده در داخل بنا ۰.۵ متر بر ثانیه در تمام نقاط بوده است و دمای تابشی در فضا با دمای داخلی تقریباً یکسان بوده است.

جدول ۲. میانگین رطوبت و دما در سه روز اول جمع آوری نمونه ها. (منبع: نگارندگان)

فضا	تاریخ	دما	رطوبت
داروخانه	روز اول	22/46	27/00
	روز دوم	22/76	27/733
	روز سوم	22/06	26/862
پذیرش بخش	روز اول	21/28	32/57
	روز دوم	21/58	33/24
	روز سوم	21/88	37/45
اتاق عمل	روز اول	20/51	34/395
	روز دوم	20/50	34/595
	روز سوم	21/13	40/295

جدول شماره ۳ میانگین شاخص pmv و ppd - آسایش حرارتی و درصد ناراضیاتی - که طبق استاندارد اشری صورت گرفته است را نشان می دهد. طبق جدول شماره ۳ بیشترین میزان ناراضیاتی حرارتی با میانگین ۲۴ درصد مربوط به قسمت جراحی و اتاق عمل است و دلیل این سرمایه نیاز مبرم به استریل بودن فضا می باشد. کمترین میزان ناراضیاتی با ۱۲ درصد ناراضیاتی مربوط به داروخانه می باشد. فضای داروخانه یک اتاق کوچک ۳*۳ که سیستم گرمایش جداگانه دارد. هر چند که طبق منطق برای نگهداری داروها باید دمای هوا در سطح پایین تری نگهداری شود ولی در این فضا دمای هوا کمی بالاتر از شرایط مناسب برای نگهداری داروهاست.

جدول شماره ۳. میانگین شاخص های آسایش حرارتی طبق برداشت فیزیکی فضا ها در دوره ۳ روزه. (منبع: نگارندگان)

شاخص	داروخانه	اتاق عمل	پذیرش
Pmv	-0.56	-0/96	-0.75
Ppd	12	24	17

- بررسی فرضیه اول: میزان آسایش حرارتی محیط زایشگاه از نظر کارکنان در حد مطلوب (حد خنثی) می باشد.

برای بررسی آسایش حرارتی بین پاسخ دهندگان پرسش نامه از آزمون t یک نمونه ای استفاده شده است و طبق کد بندی عدد چهار عدد خنثی است. البته باید به این نکته توجه نمود که عدد ۴ در اینجا نماد همان صفر طبق شاخص pmv است با مقایسه میانگین افراد مشاهده می شود که میانگین ۱.۵- در مدل pmv و ۲.۶۲ طبق کد بندی های SPSS است و نزدیک به عدد چهار (عدد خنثی) نیست جدول شماره ۴ نشان می دهد که میانگین نظرات پاسخگویان در ارتباط با میزان آسایش حرارتی محیط کار برابر با (۲.۶۲) از ۸ نمره می باشد که کمتر از حد متوسط ۴ می باشد، مقدار آماره تی تک نمونه ای برابر با (۱۱.۳۱۱-) و سطح معنا داری آزمون برابر با (۰.۰۰۰) که در سطح خطای کمتر از ۱٪ معنا دار است، به عبارت دیگر با اطمینان بالای ۹۹٪ می توان ادعا کرد که از نظر کارکنان زایشگاه کوثر مقدار آسایش حرارتی محیط کار از حد متوسط (۴) کمتر است. پس فرضیه اول که میانگین پاسخ دهندگان در شرایط خنثی بوده اند رد می شود و نشان می دهد که به صورت کلی کارکنان در شرایط عدم رضایتی حرارتی قرار دارند.

جدول شماره ۴: توزیع تی یک نمونه ای میزان آسایش حرارتی از نظر پاسخگویان به پرسشنامه ها با مقدار متوسط (۴). (منبع: نگارندگان)

شاخص	میانگین	مقدار T	درجه آزادی	معنا داری	تفاضل میانگین	حد پایین	حد بالا
آسایش حرارتی	۲.۶۲	-۱۱.۳۱۱	۱۱۹	۰.۰۰۰	-۱.۳۷	-۱.۶۱	-۱.۱۳

بررسی فرضیه دوم: بین آسایش حرارتی، آسایش صوتی، آسایش بصری و تعداد ساعات کاری و سابقه کاری کارکنان بیمارستان رابطه معنا داری وجود دارد:

همان طور که جدول شماره ۵ نشان می دهد ضریب همبستگی پیرسون بین آسایش حرارتی و آسایش بصری برابر با ($r = ۰.۶۳۷$) می باشد که نشان دهنده رابطه مستقیم بین دو متغیر است، سطح معنا داری همبستگی برابر با ($\text{sig} / ۰.۰۰۰$) می باشد که در سطح خطای کمتر از ۱٪ نیز معنا دار است به این معنا که بین آسایش گرمایی و آسایش بصری در سطح خطای کمتر از ۱٪ رابطه مستقیم و معنا داری وجود دارد. همچنین ضریب همبستگی پیرسون بین آسایش حرارتی و آسایش صوتی برابر با ($r = ۰.۴۲۲$) می باشد که نشان دهنده رابطه مستقیم بین دو متغیر است، سطح معنا داری همبستگی برابر با ($\text{sig} / ۰.۰۰۰$) می باشد که در سطح خطای کمتر از ۱٪ نیز معنا دار است به این معنا که بین آسایش گرمایی و آسایش صوتی در سطح خطای کمتر از ۱٪ رابطه مستقیم و معنا داری وجود دارد. اما ضریب همبستگی پیرسون بین آسایش حرارتی و تعداد ساعات کاری برابر با ($r = -۰.۱۷۴$) می باشد و سطح معنا داری همبستگی برابر با ($\text{sig} / ۰.۰۵۸$) می باشد که در سطح خطای کمتر از ۵٪ نیز معنا دار نیست به این معنا که بین آسایش حرارتی و تعداد ساعات کاری در سطح خطای کمتر از ۵٪ رابطه معنا داری وجود ندارد. اما ضریب همبستگی پیرسون بین آسایش حرارتی و سابقه کاری برابر با ($r = -۰.۲۱۴$) می باشد که نشان دهنده رابطه معکوس بین دو متغیر است، سطح معنا داری همبستگی برابر با ($\text{sig} / ۰.۰۱۹$) می باشد که در سطح خطای کمتر از ۵٪ معنا دار است به این معنا که بین آسایش حرارتی و سابقه کار در سطح خطای کمتر از ۵٪ رابطه معکوس و معنا داری وجود دارد به این معنا که با افزایش سابقه کاری کارکنان میزان آسایش حرارتی آنها کم شده و بالعکس.

جدول شماره ۵. ضرایب همبستگی پیرسون بین آسایش حرارتی و آسایش بصری، آسایش صوتی، تعداد ساعات کاری و سابقه کاری کارکنان بیمارستان. (منبع: نگارندگان)

متغیرها	ضریب همبستگی	سطح معنا داری
آسایش بصری	**۰.۶۳۷	۰.۰۰۰
آسایش صوتی	**۰.۴۲۲	۰.۰۰۰
تعداد ساعات کاری در هفته	-۰.۱۷۴	۰.۰۵۸
سابقه کار در بیمارستان	**۰.۲۱۴	۰.۰۱۹

سطح معنا داری $p \leq 0.01$ **
 $p \leq 0.05$ *

- بررسی فرضیه سوم: بین میزان دمای بخش های مختلف زایشگاه کوثر تفاوت معنا داری وجود دارد.

جدول شماره ۶ نشان می دهد F محاسبه شده برای مدل برابر با (۲۶۱.۸۸۲) با ۲ درجه آزادی و سطح معنا داری (۰.۰۰۰) می باشد که از لحاظ آماری معنا دار است به این معنا که اختلاف دما در بخش های مختلف زایشگاه کوثر تفاوت معنا داری وجود دارد. برای مقایسه میزان اختلاف دما بین بخش های مختلف زایشگاه کوثر از آزمون تعقیبی شفه استفاده شده است.

جدول شماره ۶. جدول آنالیز واریانس مقایسه اختلاف دما در بخش های مختلف زایشگاه. (منبع: نگارندگان)

منبع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معناداری
درون گروه ها	2	2862.800	1431.400	۲۶۱.۸۸۲	۰.۰۰۰
بین گروه ها	1497	8182.290	5.466		
کل	1499	11045.090			

یافته های جدول شماره ۷ نشان می دهد که بین بخش پذیرش با داروخانه و بین بخش پذیرش و اتاق عمل از نظر دمای محیط در سطح خطای کمتر از ۱٪ تفاوت معنا داری وجود دارد. یعنی سطح گرمای بخش پذیرش بیشتر از گرمای داروخانه و اتاق عمل است، همچنین علامت تفاضل میانگین ها نشان می دهد بخش پذیرش دمای بیشتری نسبت به داروخانه و اتاق عمل دارد، اما یافته ها نشان می دهد بین داروخانه و اتاق عمل اختلاف دمای معنا داری وجود ندارد.

جدول شماره ۷. آزمون شفه برای مقایسه دمای محیط در بخش های مختلف زایشگاه. (منبع: نگارندگان)

فاصله اطمینان ۰.۹۵		سطح معنا داری	تفاضل میانگین ها	آزمکان	
حد بالا	حد پایین			زمکان	آزمکان
-2.604	-3.329	۰.000	-2.966*	پذیرش	داروخانه
.288	-.436	۰.883	-.073	اتاق عمل	
3.329	2.604	۰.000	2.966*	داروخانه	پذیرش
3.255	2.530	۰.000	2.893*	اتاق عمل	
۰.436	-.288	۰.883	۰.073	داروخانه	اتاق عمل
-2.530	-3.255	۰.000	-2.893*	پذیرش	

$p \leq 0/01$

- بررسی فرضیه چهارم: بین میزان رطوبت بخش های مختلف زایشگاه کوثر تفاوت معنا داری وجود دارد.

جدول شماره ۸ نشان می دهد F محاسبه شده برای مدل برابر با (۲۲۲.۷۸۰) با ۲ درجه آزادی و سطح معنا داری (۰.۰۰۰) می باشد که از لحاظ آماری معنا دار است به این معنا که اختلاف میزان رطوبت در بخش های مختلف زایشگاه کوثر تفاوت معنا داری وجود دارد. برای مقایسه میزان اختلاف رطوبت بین بخش های مختلف زایشگاه کوثر از آزمون تعقیبی شفه استفاده شده است.

جدول شماره ۸. جدول آنالیز واریانس مقایسه اختلاف رطوبت در بخش های مختلف زایشگاه کوثر. (منبع: نگارندگان)

منبع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معناداری
درون گروه ها	2	19977.440	9988.720	۲۲۲.۷۸۰	۰.۰۰۰
بین گروه ها	1497	67120.530	44.837		
کل	1499	87097.970			

جدول شماره ۹. آزمون شفه برای مقایسه رطوبت محیط در بخش های مختلف زایشگاه (منبع: نگارندگان)

فاصله اطمینان ۰.۹۵		سطح معنا داری	تفاضل میانگین ها	آزمون	
حد بالا	حد پایین			آزمون	مکان
-2.650	-4.725	.000	-3.687*	پذیرش	داروخانه
-7.858	-9.933	.000	-8.896*	اتاق عمل	
4.725	2.650	.000	3.687*	داروخانه	پذیرش
-4.170	-6.246	.000	-5.208*	اتاق عمل	
9.933	7.858	.000	8.896*	داروخانه	اتاق عمل
6.246	4.170	.000	5.208*	پذیرش	

$p \leq 0/01$

یافته های جدول شماره ۹ نشان می دهد که بین بخش پذیرش با داروخانه و بین بخش پذیرش و اتاق عمل و بین داروخانه و اتاق عمل از نظر میزان رطوبت محیط در سطح خطای کمتر از ۱٪ تفاوت معنا داری وجود دارد. یافته ها نشان می دهد بیشترین رطوبت به ترتیب مربوط به اتاق عمل، پذیرش و داروخانه می باشد.

جدول شماره ۱۰ فراوانی رضایت کارکنان طبق برداشت پرسش نامه نشان داده شده است طبق جدول فوق نشان داده شده است که کارکنانی که رضایت داشته اند نشان داده است که ۳۳.۳ درصد راضی ۱۵ درصد خنثی و ۵۱.۷ درصد ناراضی هستند. از رو به دلیل اینکه میزان ناراضی بالاست پس نیاز است که شاخص میزان درصد ناراضی ها طبق جواب های پرسش نامه بدست آید. از این رو از رابطه زیر برای بدست آوردن شاخص PPD استفاده شده است.

$$*100Ppd = \frac{\text{تعداد ناراضیتمندی ها}}{\text{تعداد کل پاسخ دهندگان}}$$

طبق رابطه فوق میزان PPD حاصل از ۵۱.۶۶ درصد است که از میزان محاسبه شده PPD طبق مدل $(-0.5 < PMV < 0.5)$ کمتر است و نشان میدهد که کارکنان تا حدودی با شرایط محیطی وفق یافته اند که درصد ناراضیتمندی کاهش یافته است.

جدول شماره ۱۰. فراوانی میزان رضایت کارکنان طبق پرسشنامه توزیع شده (منبع: نگارندگان)

درصد فراوانی	فراوانی	میزان رضایت
5	6	خیلی راضی
17.5	21	راضی
10.8	13	کمی راضی
15.0	18	خنثی
37.5	45	کمی ناراضی
12.5	15	ناراضی
1.7	2	خیلی ناراضی

100.0	120	مجموع
-------	-----	-------

۴- نتیجه گیری:

این تحقیق به منظور بررسی رضایتمندی حرارتی کارکنان و تفاوت آسایش حرارتی در بخش های مختلف زایشگاه کوثر انجام شد ، یافته ها نشان داد بیشترین میزان ناراضیاتی حرارتی در بخش جراحی و کمترین میزان ناراضیاتی حرارتی مربوط به بخش داروخانه بوده است دلیل این پایین نگه داشتن دما لزوم ایجاد محیط استریل می باشد. باتوجه به یافته های جدول شماره ۱۰ حدود ۵۱ درصد از کارکنان از دمای محیط کار احساس ناراضیاتی کرده اند که با توجه به استاندارد اشری خیلی بیشتر از حد استاندارد است ، و نیاز به بازنگری در تنظیم دمای محیط برای افزایش راندمان کاری کارکنان دارد ، از میان سه بخش بررسی شده فقط داروخانه از نظر حرارتی نزدیک به استاندارد اشری بوده است (۱۲ = ppd) . شاخص pmv کلی بر طبق استاندارد اشری با برداشت فیزیکی ۲.۱۸- و طبق بررسی های ذهنی پرسنل با پرسش نامه به صورت میانگین حدود ۱.۵- است که نشان میدهد کارکنان تا حد زیادی با محیط وفق یافته اند و در فصل زمستان در دمایی کمتر از دمای استاندارد اشری احساس رضایت می کنند. یافته ها نشان داد بین آسایش صوتی و بصری با آسایش حرارتی رابطه مستقیم و معناداری وجود دارد. که احتمال آن می رود آلودگی صوتی و بصری بر درک حرارتی کارکنان از محیط تاثیر بگذارد که برای کسب رضایت حرارتی کارکنان آسایش بصری و صوتی نیز در نظر گرفته شود. همچنین یافته ها نشان داد تعداد ساعات کاری رابطه ای با آسایش حرارتی ندارد. اما طبق جدول شماره ۵ مشخص است که آسایش حرارتی به سابقه کار بستگی دارد و با افزایش سابقه کاری میزان آسایش حرارتی کاهش یافته و بالعکس ، که نشان دهنده این موضوع است که فرد با افزایش سابقه خدمت درک نا مطلوبی از دمای محیط پیدا می کند که ممکن است ناشی از خستگی از محیط کار باشد و یا به دلیل افزایش سن . با توجه به جداول مقایسه رطوبت و دما در بخش های مختلف، یافته ها نشان داد که میزان دما و رطوبت در سه فضا متفاوت است .

-پیشنهادهای پژوهش:

- برای افزایش راندمان کاری و احساس رضایت کارکنان بخش های مختلف بیمارستان از نظر بهبود آسایش حرارتی پیشنهادات زیر ارائه شد:
- با توجه به اثبات رابطه مستقیم بین آسایش بصری و صوتی با آسایش حرارتی ، پیشنهاد می شود از میزان آلودگی صوتی و بصری در بخش های مختلف بیمارستان کاسته شود.
- با توجه به اثبات رابطه مکوس آسایش حرارتی با سابقه کاری در یک بخش بیمارستان ، پیشنهاد می شود کارکنان در طول خدمت به طور متناوب در مکان های مختلف انجام وظیفه کنند.
- استفاده از در و پنجره دو جداره جهت حفظ گرمای محیط و کاهش مصرف انرژی
- نصب تجهیزات لازم برای کنترل سیستم گرمایش طبق نیاز پرسنل
- با رعایت استاندارد های جهانی برای پوشش پرسنل بیمارستان بهتر است متناسب با فصل لباس ضخیم تری تهیه شود.
- به توجه به اینکه بیشترین ناراضیاتی مربوط به بخش جراحی بوده ، از روش های نوین استریل بخش به جای کاهش دما در این بخش استفاده شود.

مراجع

- علیچانی ، بهلول (۱۳۷۲)، گردش عمومی هوا، مجله رشد آموزش جغرافیا، شماره ۱۰.
- ۲-خداکریمی، جمال، نصرالهی، نازنین ۱۳۹۰، مبانی آسایش ساکنین در ساختمان، انتشارات دانشگاه ایلام
- ۳-دلدار، ساناز، ۱۳۹۰، آسایش حرارتی در فضای باز تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران
- ۴-حیدری، شاهین، ۱۳۸۴، بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان با تکیه بر استاندارد نوین آسایش حرارتی در ایران، چاپ اول، وزارت نیرو-معاونت امور انرژی-دفتر بهینه سازی مصرف انرژی، تهران
- 5-A. Pourshaghaghy, M. Omidvari*2012, Examination of thermal comfort in a hospital using PMVePPD model, Applied Ergonomics 43 (2012) 1089e1095
- 6- Verheyen, J., Theys, N., Allonsius, L., Descamps, F., 2011. Thermal comfort of patients : objective and subjective measurements in patient rooms of a Belgian healthcare facility. Build. Environ. 46 (5), 1195e1204.
- 7- Hwang, R.L., Lin, T.P., Cheng, M.J., Chien, J.H., 2007. Patient thermal comfort requirement for hospital environments in Taiwan. Build. Environ. 42 (8), 2980e2987.
- 8- Yau, Y.H., Chew, B.T., 2009. Thermal comfort study of hospital workers in Malaysia Indoor Air 19 (6), 500e510.

- 9- A.G. Kwok, Thermal comfort in tropical classrooms, Transactions – American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers 104 (1998)1031–1050.
- 10- T. Karyono, Higher PMV causes higher energy consumption in air-conditioned buildings: a case study in Jakarta, Indonesia, in: Standards for thermal comfort: indoor air temperature standards for the 21st century, 1995, p. 219.
- 11- A.G. Kwok, C. Chun, Thermal comfort in Japanese schools, Solar Energy 74 (3)(2003) 245–252.
- 12- Nicol & Humphreys., 2009. Thermal comfort of patients : objective and subjective measurements in patient rooms of a Belgian healthcare facility. Build. Environ. 31 (6), 1.
- 13- Khodakarami J. Achieving thermal comfort in Iranian hospitals: University of Wales, Cardiff; 2008.
- 14- Khodakarami J, Nasrollahi N. Thermal comfort in hospitals—A literature review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2012;16(6):4071-7.
- 15- Khodakarami J, Knight I. Required and current thermal conditions for occupants in Iranian hospitals, HVAC&R Research. 2008;14(2):175-93.
- 16- T. Karyono, Higher PMV causes higher energy consumption in air-conditioned buildings: a case study in Jakarta, Indonesia, in: Standards for thermal comfort: indoor air temperature standards for the 21st century, 1995, p. 219.
- 17- A.G. Kwok, C. Chun, Thermal comfort in Japanese schools, Solar Energy 74 (3)(2003) 245–252.
- 18- Wagner D, Byrne M, Kolcaba K. Effects of comfort warming on preoperative patients. ARON Journal 2006;84(3):427–47.
- 19- Hashiguchi, N., Hirakawa, M., Tochiyama, Y., Kaji, Y., Karaki, C, 2008. Effects of setting up of humidifiers on thermal conditions and subjective responses of patients and staff in a hospital during winter. Appl. Ergon. 39 (2), 158e165.
- 20- Ho, S.H., Rosario, L., Rahman, M.M., 2009. Three-dimensional analysis for hospital operating room thermal comfort and contaminant removal. Appl. Therm. Eng. 29 (10), 2080e2092