

تأثیر مشخصه‌های فیزیکی محیط کار بر عملکرد کارکنان^۱

سید رحمان اقبالی^{*}، محسن حامدی^{**}، فاطمه هاشمی^{***}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۱۱

چکیده

در هر سازمان برای دستیابی به بهترین نتایج با به‌کارگیری کم‌ترین منابع، شناسایی عوامل تضعیف‌کننده عملکرد کارکنان در محیط کار در راستای اعمال اقدامات اصلاحی، امری ضروری است. محیط فیزیکی که برای انجام وظایف در اختیار کارکنان قرار داده می‌شود پس از منابع انسانی، دومین سربار مالی سازمان به حساب آمده و می‌تواند تا ۲۰ درصد موجب ارتقا یا تضعیف عملکرد کارکنان شود. مقاله حاضر باهدف بررسی تأثیر مشخصه‌های فیزیکی محیط کار بر عملکرد کارکنان در تپ ساختمان کنترل نیروگاه‌های سیکل ترکیبی (فضای واسط میان انسان و ماشین) به ارزیابی محیطی فضای کار می‌پردازد. در ارزیابی‌ها با استفاده از طرح پرسشنامه آزمون‌شده در خصوص ادراک کارکنان از محیط به تعیین میزان رضایت‌مندی‌شان از مشخصه‌های محیط فیزیکی و تخمین عملکرد خودبرآورد آنان در ارتباط با این عوامل پرداخته شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد عدم پرداخت به عوامل آسایش محیط کار در ساختمان‌های صنعتی موجب کاهش رضایت‌مندی کارکنان از محیط و در برخی موارد آسیب جدی به سلامتی ایشان شده است. از طرف دیگر رضایت‌مندی از هر مشخصه، اثر مستقیم بر عملکرد فرد در ارتباط با عامل مذکور داشته که البته میزان اثرگذاری عوامل مختلف، متفاوت ارزیابی شده است. در نهایت با اعمال اثرپذیری عملکرد در میزان رضایت‌مندی از هر مشخصه، الویت‌بندی مشخصه‌ها برای اعمال اقدامات اصلاحی صورت پذیرفته است.

کلیدواژه‌ها: عملکرد؛ رضایت‌مندی محیطی؛ آسایش محیطی؛ محیط فیزیکی؛ ساختمان صنعتی.

۱- با تمرکز بر کارکنان ساختمان کنترل نیروگاه‌های سیکل ترکیبی

- این مقاله برگرفته از رساله دکتری خانم فاطمه هاشمی با عنوان تدوین و بکارگیری ضوابط پیشرفته در طراحی معماری ساختمان کنترل نیروگاه سیکل ترکیبی با تأکید بر تأمین آسایش محیط کار در دانشگاه امام خمینی به راهنمایی آقایان دکتر رحمان اقبالی و دکتر محسن حامدی می‌باشد.

*. استادیار گروه معماری دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

** .استاد، دانشکده مکانیک دانشگاه تهران

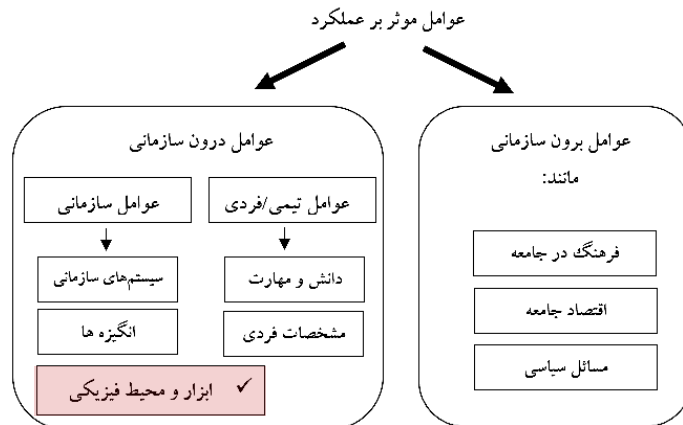
***. نویسنده مسئول: کاندیدای دکتری معماری دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) yasamin_hashemi@yahoo.com

مقدمه

در هر سازمان برای دستیابی به بهترین نتایج با به‌کارگیری کم‌ترین منابع، شناسایی عوامل تضعیف‌کننده عملکرد^۱ کارکنان در محیط کار در راستای اعمال اقدامات اصلاحی، امری لازم و ضروری است. اهمیت پرداختن به این موضوع تا حدی است که صاحب‌نظران و محققان رشته‌های مختلفی مانند اقتصاد، روان‌شناسی صنعتی و سازمانی، حسابداری، مدیران و حتی فیزیک‌دانان، فیزیولوژیست‌ها و مهندسان در مقیاس‌های مختلف سازمانی، گروهی و فردی به مطالعه در زمینه مدیریت عملکرد به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مفاهیم در تحقیقات سازمانی پرداخته‌اند (آرمسترانگ^۲، ۲۰۱۴. روبرتسون^۳، ۲۰۱۱). همان‌گونه که در تصویر ۱ نشان داده شده است، عملکرد در هر سه مقیاس مطرح‌شده، از عواملی در داخل و خارج از سازمان تأثیرپذیر است (سازمان راهبری بین‌المللی بهداشت داخلی^۴، ۲۰۱۳).

در فضاهای کاری، محیط فیزیکی که توسط سازمان‌ها برای انجام فعالیت‌های حرفه‌ای فراهم می‌شود، یکی از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد کارکنان بوده و از طرفی دومین سربار مالی عظیم سازمان (پس از منابع انسانی) به حساب می‌آید (مک‌کوی^۵، ۲۰۰۵). عملکرد شغلی یک کارمند نیز با میزان پاسخ‌دهی او به فعالیت‌های تعریف‌شده برای جایگاه شغلی‌اش سنجیده شده (برمن^۶، ۲۰۰۴: ۲۳۸) و هرگونه اقدام برای بهبود توانایی در انجام وظایف می‌تواند به ارتقا عملکرد او ختم شود. پژوهش‌های محیطی نشان داده است، ابزار و محیط فیزیکی می‌تواند تا ۲۰ درصد موجب کاهش و یا بهبود عملکرد کارکنان شود (لیمان^۷ و همکاران، ۲۰۰۵)؛ لذا پرداخت به مطالعات ارزیابی محیطی با رویکرد ارتقای عملکرد کارکنان در فضاهای اداری، امری ضروری و لازم است.

1. Performance
2. ARMSTRONG
3. Robertson
4. IntraHealth International Technical Leadership Department
5. McCoy
6. Borman
7. Leaman



تصویر ۱. عوامل درون و برون‌سازمانی تأثیرگذار بر عملکرد، مأخذ: گیلمور^۱، ۲۰۰۸

به صورت کلی محیط اداری به فضایی گفته می‌شود که در آن فرایندهای فعالیتی دانشی و اطلاعاتی مورد نیاز یک سازمان شامل: برنامه‌ریزی، طراحی، نظارت، تجزیه و تحلیل داده‌ها، بایگانی اطلاعات، تصمیم‌گیری و برقراری ارتباط، صورت می‌گیرد (کاپلان^۲، ۱۹۹۶). در ساختمان‌هایی با کارکرد نظارتی مانند ساختمان کنترل نیروگاه‌ها، اختلال در عملکرد کارکنان می‌تواند عواقب مالی و جانی سنگینی به دنبال داشته باشد. به عنوان مثال عامل اصلی بروز حادثه نیروگاهی چرنوبیل که پیامدهای جبران‌ناپذیری را به همراه داشت، خطای انسانی کارکنان اتاق فرمان در ساختمان کنترل، تشخیص داده شده است (مشکاتی^۳، ۱۹۹۱). از طرفی دیگر به دلیل سرمایه‌گذاری‌های اولیه بالا برای منابع غیرانسانی در این قبیل ساختمان‌ها، در تعیین شرایط فیزیکی محیط کار، الزامات و نیازمندی‌های عملکردی تجهیزات و سامانه‌ها بر نیازهای انسانی ارجحیت داشته و تنها تأکید بر تحقق نیازهای اولیه انسان در هرم مازلو (تأمین ایمنی، بهداشت) است. لذا کارکنان ناچارند خود را با شرایط تطبیق دهند. طبق نظریه ناهماهنگی^۴ این انطباق اجباری ممکن

1. Gilmore
2. Kaplan
3. Meshkati

۴ - احساس ناخوشایندی است که در شرایطی به وجود می‌آید که فرد به‌طور هم‌زمان دارای دو اندیشه‌ی ناهم‌ساز باشد. نظریه ناهماهنگی شناختی اظهار می‌کند که افراد رانه‌ای برای کاهش ناهماهنگی دارند. آنها این کار را با تغییر در گرایش‌ها، اعتقادات و کنش‌هایشان انجام می‌دهند. ناهماهنگی همچنین با توجیه کردن، متهم کردن و انکار کردن کاهش پیدا می‌کند. این نظریه از بانفوذترین و پُربررسی‌شده‌ترین نظریه‌ها در روان‌شناسی اجتماعی است.

است با تحمیل فشارهای زیست‌شناختی و روان‌شناختی همراه بوده (فستینگر^۱، ۱۹۵۷) و احتمال وقوع خطای انسانی را افزایش می‌دهد (دویل^۲، ۲۰۰۳). این امر بیانگر لزوم هرچه بیشتر پرداختن به ارزیابی‌های محیطی در ساختمان‌های اداری واسط میان انسان و ماشین با کارکرد نظارتی است. انجام مطالعات پس از اشغال فضا^۳، یکی از جامع‌ترین روش‌های ارزیابی محیطی در ارتباط با عملکرد کارکنان است (خلیل^۴، ۲۰۰۹). در این روش، آسایش محیطی کارکنان در سه مرحله آسایش فیزیکی، آسایش عملکردی و آسایش روانی در ارتباط با مشخصه‌های فیزیکی محیط مورد سنجش قرار می‌گیرد (میلر^۵، ۲۰۱۶). مقاله، حاضر نیز در راستای بررسی تأثیر مشخصه‌های فیزیکی محیط کار بر عملکرد کارکنان ساختمان کنترل، به ارزیابی آسایش محیطی در تپ ساختمان کنترل نیروگاه‌های سیکل ترکیبی داخل کشور پرداخته و اهداف زیر را دنبال می‌کند:

الف) سنجش آسایش فیزیکی در محیط کار براساس میزان رضایت‌مندی کارکنان از مشخصه‌های فیزیکی؛

ب) سنجش تأثیرگذاری مشخصه‌های مختلف بر آسایش عملکردی براساس تخمین عملکرد خودبرآورد کارکنان نسبت به هر مشخصه و وضعیت کلی محیط کار؛

ج) اولویت‌بندی مشخصه‌های فیزیکی محیط کار برای اعمال اقدامات اصلاحی براساس اعمال اثرپذیری عملکرد در ارتباط با هر مشخصه در میزان رضایت‌مندی از آن.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

امروزه با پیچیده‌تر شدن ساختار و عملکرد سازمان‌ها، سازمان‌دهی محیط کار به گونه‌ای که به فعال شدن بیشتر نیروی انسانی، افزایش کیفیت زندگی کاری و درنهایت دستیابی به عملکرد بهینه، منجر شود، از دغدغه‌های مدیران اجرایی و سرپرستان سازمان‌هاست^(۱) (نارهان^۶ و همکاران، ۲۰۱۴). اهمیت این موضوع تا جایی است که بخشی از مطالعات روان‌شناسی صنعتی و سازمانی به

1. Festinger
2. Doyle
3. Post-occupancy evaluation
4. Khalil
5. Miller
6. Narehan

بررسی عوامل محیطی تأثیرگذار بر عملکرد کارکنان اختصاص داده شده است (متیو^۱ و همکاران، ۲۰۱۱). نتایج پژوهش‌های انجام شده در این خصوص برای طراحان حرفه‌ای بهترین ابزار پیش از طراحی و ساخت محیط به حساب می‌آید (جی‌فورد^۲، ۲۰۰۷). از طرف دیگر پس از طراحی و ساخت محیط و در زمان بهره‌برداری، سنجش نقش حمایتی محیط فیزیکی کار از فرایند عملکردی محقق در آن به عنوان یکی از سرمایه‌های سازمانی، امری لازم و ضروری است (لینگ^۳، ۲۰۰۶).

انجام این دست پژوهش‌ها تا حد زیادی در داخل کشور نادیده گرفته شده است (گلابچی^۴، ۱۳۹۱). دربارهٔ ساختمان‌هایی که به صورت تیپ، طراحی و اجرا می‌شوند، بررسی عوامل محیطی تأثیرگذار بر عملکرد کارکنان، ضرورت بیشتری دارد؛ زیرا نتایج آن جامعه آماری وسیع‌تری را تحت پوشش قرار می‌دهد. در راستای این مهم، مقاله حاضر به عنوان یکی از اولین پژوهش‌های میان‌رشته‌ای داخلی با هدف بررسی تأثیر مشخصه‌های فیزیکی محیط کار بر عملکرد کارکنان در تیپ ساختمان کنترل نیروگاه‌های سیکل ترکیبی صورت پذیرفته و از حیث تمرکز بر فضای اداری واسط میان انسان و ماشین، جامعه آماری متفاوتی را نسبت به سایر پژوهش‌های انجام شده در مقیاس بین‌المللی که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرد، شامل می‌شود.

به صورت کلی ارزیابی عوامل محیطی به دو صورت کمی و کیفی انجام می‌پذیرد. در روش کمی با استفاده از تجهیزات الکترونیکی و حسگرها، به اندازه‌گیری فیزیکی عوامل محیط داخلی^۴ در فضای مصنوع پرداخته می‌شود. این عوامل شامل بر میزان روشنایی، آلودگی صوتی، کیفیت هوای داخلی و کیفیت حرارتی می‌شود (هینزرنلینگ^۵، ۲۰۱۳). در نهایت اعداد و ارقام به دست آمده از دستگاه‌ها با محدوده قابل قبول ارائه شده در استانداردهای مرتبط به هر عامل سنجیده و وضعیت محیط در ارتباط با عامل مذکور تعیین می‌شود. این روش ارزیابی در فضاهای اداری و صنعتی معمولاً تحت عنوان بررسی عوامل زیان‌آور از نظر بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست^۶ و به صورت دوره‌ای انجام می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده است، برای سنجش کارایی محیط فیزیکی در ارتباط

1. Matthew
2. Gifford
3. Laing
4. Indoor Environmental parameters
5. Heinzlerling
6. HSE

با عملکرد کارکنان، ارزیابی کمی عوامل محیطی کافی نیست و بهره‌برداران یک محیط، اصلی‌ترین منبع برای دریافت بازخورد از کیفیت طراحی و ساخت آن محیط بوده که در روش کیفی ارزیابی محیطی تحت عنوان مطالعات پس از اشغال فضا مورد پرسش قرار می‌گیرند (آرنز^۱، ۲۰۰۷).

در مطالعات پس از اشغال فضا مفهوم رضایت‌مندی کاربران از محیط اولین گام در ارزیابی کیفی بوده که طی فرایند شناخت و قضاوت فرد نسبت به محیط حاصل می‌شود (موس^۲، ۱۹۷۳). در این شیوه، هدف اصلی تعیین مشخصات دقیق محیط است که به رضایت‌مندی و یا عدم رضایت افراد منجر می‌شود (چوی^۳ و همکاران، ۲۰۱۲). البته مطالعات نشان داده اگر تمامی عوامل مؤثر بر آسایش محیطی در ساختمانی محقق شود این امکان وجود دارد که حدود ۲۰ درصد از استفاده‌کنندگان همچنان ناراضی بوده و در شرایط ناراحت به سر برند (براگر^۴ و همکاران، ۱۹۹۸). از دلایل ممکن این موضوع می‌توان به این نکته اشاره کرد که علاوه بر شرایط فیزیکی و داخلی محیط، عوامل غیرمرتبط با محیط مانند مشخصات فردی استفاده‌کنندگان از ساختمان و همچنین شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه بر آسایش افراد تأثیرگذار است (بلووسن^۵ و همکاران، ۲۰۱۱). ارزیابی در این مفهوم که بیشتر به صورت طرح پرسشنامه صورت می‌گیرد، شامل دو عنصر ضروری است (ورگوکی^۶، ۲۰۱۱):

- کیفیت فضایی محیط که موجب رضایت‌مندی و یا عدم رضایت کاربر می‌شود.

- مشخصات عملکردی فضا که توسط خود فرد اندازه گرفته می‌شود^۷ و شامل عوامل مؤثر بر عملکرد اوست.

مطالعات بسیاری درباره نحوه ادراک محیط داخل ساختمان از دید اشغال‌کنندگان فضا صورت گرفته است (فرانتزاک^۸، ۲۰۱۱). در میان مطالعات، پژوهش‌هایی به صورت اختصاصی به

1. Arens
2. Moos
3. CHOI
4. Brager
5. Bluyssen
6. Wargocki
7. Self-estimate Performance
8. Frontczak

بررسی مشخصه‌های فیزیکی محیط‌های کاری و ارائه استانداردهای طراحی، پرداخته‌اند (چوی^۱ و همکاران، ۲۰۱۲). به‌رغم این مهم که بهره‌برداران ساختمان در معرض تمامی عوامل مختلف زیست‌محیطی قرار داشته و ادراک فضایی آنها ترکیبی از ارزیابی‌شان از مؤلفه‌های مختلف است، مطالعات صورت‌گرفته در این زمینه بیشتر بر یکی از عوامل محیطی متمرکز بوده (نوایی^۲ و همکاران، ۲۰۰۳) که بر مطالعات انجام‌شده در زمینه محیط دیداری (دکارلی^۳ و همکاران، ۲۰۰۸) و تأثیر آن بر عملکرد کارکنان (کوالک^۴، ۲۰۰۹)، محیط شنیداری (ورگوکی^۵ و همکاران، ۲۰۰۲) و تأثیر آن بر عملکرد کارکنان (عباس‌زاده^۶، ۲۰۰۶)، آسایش حرارتی (ددیر^۷ و همکاران، ۲۰۱۳) و تأثیر آن بر عملکرد کارکنان (پارسنز^۸ و همکاران، ۲۰۱۴)، کیفیت هوا (بلووسن^۹ و همکاران، ۲۰۱۱) و تأثیر آن بر عملکرد کارکنان (لاگرکانتز^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۰) شامل می‌شود. نتایج حاصل از پژوهش بر ساختمان‌های اداری نشان داده است غیر از مؤلفه‌های مذکور مشخصه‌های دیگری از محیط فیزیکی کار وجود دارد که بر رضایت‌مندی محیطی و عملکرد کارکنان تأثیرگذار است (شکیب اکباتان^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۰). این مشخصه‌ها را می‌توان در دو گروه اصلی زیر جای داد:

- عوامل زیست‌محیطی شامل: روشنایی، سطح آلودگی صوتی، کیفیت هوای داخلی و آسایش حرارتی.

- طراحی، چیدمان فضای کار و مبلمان.

ویشر^{۱۲} به‌عنوان پژوهشگری باتجربه تحصیلی و تحقیقی میان‌رشته‌ای معماری و روان‌شناسی، سنجش عوامل مطرح‌شده در دو گروه اصلی مشخصه‌های فیزیکی محیط را در قالب بررسی آسایش محیطی کارکنان انجام داده است. وی اساس تعریف آسایش را بر پذیرش این اصل

1. CHOI
2. Navai
3. De Carli
4. Kwallak
5. Wargocki
6. Abbaszadeh
7. de Dear
8. Parsons
9. Bluyssen
10. Lagercrantz
11. Schakib-Ekbatan
12. Vischer

دانسته که نیازهای انسانی در محیط‌های مصنوع و وسیع‌تر از مفاهیم ساده ایمنی و بهداشت است. کاربران ساختمان نیازمند پشتیبانی عوامل محیطی در جهت انجام بهتر اموری که به خاطرشان محیط را اشغال کرده‌اند، می‌باشند. از طرف دیگر مفهوم آسایش، مشخصه‌های روانی کاربران فضا را از جنبه رضایت‌مندی محیطشان به خروجی‌های حقیقی قابل اندازه‌گیری مانند افزایش بازدهی آنها و افزایش تولید سازمانی ارتباط می‌دهد. در این رویکرد، آسایش محیطی دارای سه مرحله آسایش فیزیکی، آسایش عملکردی و آسایش روانی است (ویشر، ۲۰۰۸). در مطالعات مربوط به آسایش فیزیکی در گام اول به بررسی تأمین نیازهای اولیه انسان مانند ایمنی، بهداشت و دسترس‌پذیری در محیط کار پرداخته می‌شود. فقدان پاسخ‌دهی به این عوامل در یک محیط آن را به فضایی غیرقابل سکونت تبدیل می‌کند (والدن^۱، ۲۰۰۵). در گام دوم، سایر مشخصه‌های ساختمان مانند چیدمان و ارتباط فضاهای مختلف، ویژگی‌های جداره‌ها از لحاظ رنگ و مصالح، مبلمان و فرایندهای مرتبط با تعمیر و نگهداری محیط، بررسی می‌شود.

مطالعات مربوط به آسایش عملکردی به تأثیر حمایتی عوامل محیطی مطرح‌شده در آسایش فیزیکی در جهت انجام صحیح وظایف کارمندان می‌پردازد. زمانی که آسایش فیزیکی کاربران به نیازهای اولیه و بنیانی اشاره دارد، مفهوم آسایش عملکردی تحت عنوان حمایت محیطی عملکرد کاربران در خصوص وظایف شغلی و فعالیت‌های کاری تعریف می‌شود. تفاوت محیط‌های غیر حمایت‌کننده با حمایت‌کننده در میزان توجه و انرژی‌ای است که کارمندان به‌جای صرف انجام‌وظیفه خود کردن صرف تطبیق با شرایط محیطی نامطلوب می‌نمایند (کروچ^۲، ۱۹۸۹). اطلاعات حاصل از بررسی آسایش عملکردی به ارائه معیار برای طراحان، برنامه‌ریزان و مدیران می‌پردازد.

آسایش روانی بر احساس تعلق، مالکیت و کنترل بر محیط در فرد که ویژگی‌های روانی کاربران را به طراحی محیطی و مدیریت کارمندان در قلمرو کاری ارتباط می‌دهد، شامل می‌شود. احساس تعلق فرد به محیط متناسب به وفاداری و تعهد او به سازمان و قلمرو خود است (بیچ^۳، ۱۹۶۵). آخرین مرتبه سنجش آسایش روانی ارزیابی پارامترهای زیبایی‌شناختی در محیط است.

1. Walden
2. Crouch
3. Bach

سنجش این عامل از دیدگاه آسایش روانی در حوزه این مقاله نیست. در پژوهش‌های ویشر ساختار پیشنهادی مطالعات آسایش محیطی به منظور بررسی مشخصه‌های فیزیکی محیط کار طبق جدول ۱ است.

جدول ۱. ساختار پیشنهادی مطالعات آسایش محیطی، مأخذ: ویشر ۲۰۰۸

گروه اصلی	مشخصه	رضایت‌مندی	مالکیت و حس تعلق	عملکرد
زیست محیطی	دیداری، شنیداری، کیفیت هوای داخلی و آسایش حرارتی	آیا افراد از عوامل طرح شده در این گروه رضایت دارند؟	چگونه شرایط زیست محیطی به عنوان عوامل محلی کنترل فرد بر محیط داخلی می تواند در ایجاد حس تعلق و مالکیت نسبت به کار و محل کار تأثیر بگذارد؟	آیا ایجاد تغییر در شرایط زیست محیطی به افراد کمک می کند بهتر و سریع تر کار نمایند؟
طراحی و چیدمان محل کار	مبلمان، دکوراسیون داخلی، موقعیت، دسترسی به سایر فضاها و خدمات، سرانه فضایی	آیا افراد از طراحی و چیدمان محل کار رضایت دارند؟	چگونه عوامل مرتبط با طراحی و چیدمان محل کار بر احساس داشتن قلمرو، حریم خصوصی و سایر جایگاه‌های اجتماعی تأثیر گذار است؟	آیا ایجاد تغییر در طراحی و چیدمان محل کار به افراد کمک می کند بهتر و سریع تر کار نمایند؟
مسائل مرتبط به فرایندها (مشارکت و کنترل کارکنان)	-	آیا افراد رضایت‌مندی شغلی بیشتری را در صورت مشارکت در تصمیم گیری‌های مرتبط با عوامل کالبدی محیطی و کنترل بر آنها گزارش می دهند؟	چگونه دخالت دادن افراد در تصمیم گیری‌های مرتبط به عوامل کالبدی محیط کار و ایجاد امکان کنترل بر مشخصه‌ها می تواند بر حس مالکیت و تعلق آنها که منجر به وفاداری به سازمان می شود، تأثیر بگذارد؟	آیا طراحی‌های محیطی صورت گرفته در جهت تأمین اهداف سازمانی بر درآمد و سود نهایی شرکت‌ها تأثیر مثبتی خواهد داشت؟

ویشر در پژوهش‌های خود مدلی جهت بررسی مراتب مختلف تحقق آسایش محیطی برای دستیابی به محیط کاری مناسب از لحاظ عملکردی تعریف نموده که طبق تصویر ۲ است. در این مدل که اساس انجام پژوهش حاضر است، ارتباط میان عوامل مختلف تأثیرگذار بر عملکرد کارکنان که از مشخصه‌های فیزیکی محیط کار تأثیر می‌پذیرد، نشان داده شده است.

از ساختمان کنترل پروژه انتخابی با استفاده از پرسشنامه آزمون‌شده سنجش عوامل محیطی، تهیه‌شده در مرکز مطالعات محیط‌های مصنوع دانشگاه برکلی امریکا^(۲) صورت پذیرفته است (هوینزنگا^۱ و همکاران، ۲۰۰۲). این پرسشنامه طبق مدل آسایش محیطی ویشر و با استفاده از مصاحبه‌های شناختی و ارزیابی فرایندهای ذهنی کارکنان در ارتباط با مشخصه‌های فیزیکی محیط تهیه شده و به صورت گسترده مورد آزمون و اصلاح قرار گرفته است (آیزنهاور^۲ و همکاران، ۲۰۰۰). در این مرکز پرسشنامه‌ها به تفکیک ساختمان‌های اداری، مسکونی، بهداشتی، آزمایشگاهی و مدرسه تهیه شده است. بیش از هزار ساختمان دارای بیش از صد هزار بهره‌بردار با استفاده از این پرسشنامه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند [URL3]. طرح سؤال از کارکنان ساختمان کنترل با استفاده از پرسشنامه تهیه‌شده برای کاربری اداری در ۴۵ پرسش طبق ساختار زیر صورت گرفته است (فرانچک^۳ و همکاران، ۲۰۱۲):

الف) سنجش میزان رضایت‌مندی افراد از هر یک از مشخصه‌های فیزیکی محیط کار شامل: چیدمان و طراحی فضای کار (۴ سؤال)، مبلمان و تجهیزات (۵ سؤال)، آسایش شنیداری (۲ سؤال)، آسایش دیداری (۳ سؤال)، آسایش حرارتی (۳ سؤال)، کیفیت هوای داخلی (۱ سؤال)، تعمیر، نگهداری و نظافت محیط (۴ سؤال) و برداشت کلی از محیط کار (۳ سؤال) و پاسخ‌ها در ۷ مقیاس از ۳- (بسیار ناراضی) الی ۳+ (بسیار راضی) داده شده است.

ب) میزان تأثیر هر یک از مشخصه‌های فیزیکی بر عملکرد خودبرآورد فرد در محیط فعلی کار (۸ سؤال) و پاسخ‌ها در ۴ مقیاس ۰، ۱، ۲، ۳ تعیین شده است. اعداد انتخابی، بیانگر اهمیت تأثیر مشخصه مذکور از دید پاسخ‌دهنده بر عملکرد وی در محیط فعلی کار اوست.

ج) در این پرسشنامه سؤال‌های دیگری نیز در خصوص جنسیت، سن، نوع فعالیت، محل کار فرد در ساختمان، دوری و نزدیکی به جداره خارجی، موقعیت پنجره نسبت به محل فعالیت طرح شده است (۱۲ سؤال).

در مرحله نهایی، به توصیف و تحلیل آماری یافته‌های پژوهش با استفاده از ترسیم نمودارهای گرافیکی پرداخته شده است.

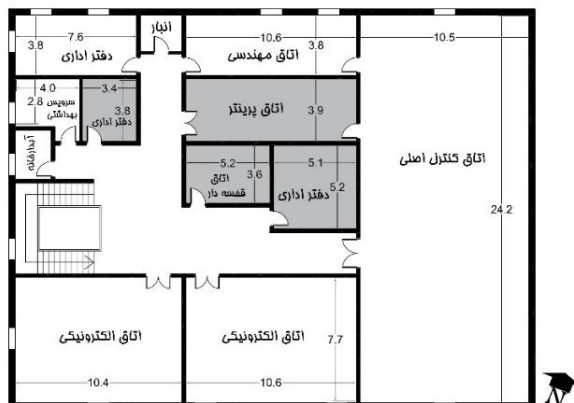
1. Huizenga
2. Eisenhower
3. Frontczak

حوزه انجام پژوهش

حدود ۴۰ درصد از نیروگاه‌های فسیلی داخلی را نیروگاه‌های سیکل ترکیبی تشکیل داده و ۲۵ درصد از نیروگاه‌های فسیلی فعلی نیز نیروگاه‌های گازی است [URL2] که طرح تبدیل آنها به نیروگاه سیکل ترکیبی به‌عنوان یک راهبرد ملی در دستور کار وزارت نیرو قرار دارد [URL3]. این امر بیانگر جایگاه ویژه نیروگاه‌های سیکل ترکیبی در میان انواع نیروگاه‌های فسیلی است. از طرفی ساختمان کنترل در هر نیروگاه به‌مثابه مغز آن عمل کرده و تأمین آسایش محیطی کارکنان فعال در آن به‌منظور کاهش خطاهای انسانی، امری ضروری است. لذا حوزه انجام پژوهش در مقاله حاضر تیپ ساختمان کنترل نیروگاه‌های سیکل ترکیبی در داخل کشور است.

تیپ ساختمان کنترل نیروگاه سیکل ترکیبی

این ساختمان با ابعاد تقریبی ۳۰ در ۲۵ متر در دو طبقه ساخته شده است. نمای ساختمان آجری بوده و هویت و کاربری خاصی را به بیننده القا نمی‌کند. در طبقه همکف اتاق الکتریکی، اتاق باتری و اتاق اسکادا^(۳) قرار دارد. در این اتاق‌ها حضور انسان برای انجام فرایندهای تعمیر و نگهداری است، لذا از لحاظ آسایش محیطی مورد مطالعه قرار نمی‌گیرند. اتاق کنترل اصلی، اتاق مهندسی، دفترهای اداری در طبقه اول ساختمان به‌عنوان فضاهای اداری مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند (تصویر ۳). همان‌گونه که در تصویر ۳ مشخص است اتاق کنترل، فضایی مستطیلی شکل با ابعاد ۲۵ در ۱۰ متر با ارتفاع ۳٫۵ متر است که طراحان، برای تأمین ایمنی تنها دو پنجره برای آن در نظر گرفته بودند. پس از سال‌ها بهره‌برداری از این فضا، در سال گذشته به‌دلیل مشکلات حاصل از عدم وجود پنجره کافی، برای بهبود وضعیت در جداره سوم این فضا پنجره‌های ضد انفجار تعبیه شده است.



تصویر ۳. پلان طبقه اول ساختمان کنترل نیروگاه، ترسیم شده بر اساس نقشه‌های شرکت سازنده

در تصویر ۳، فضای میانی خاکستری‌رنگ فاقد پنجره به خارج از ساختمان است. این فضا شامل اتاق‌های اداری، اتاق پرینتر و اتاق قفسه‌دار است. با کمی تغییر در چیدمان فضاهای این طبقه امکان تعبیه پنجره برای فضاهای کار کارکنان نیز وجود داشت. توجه به این نکته می‌توانست علاوه بر آثار مثبت روانی به کاهش بار روشنایی و تهویه الکتریکی فضاهای مذکور منجر شود. اطلاعات کمی درباره عوامل زیان‌آور در ساختمان کنترل مورد مطالعه در ارتباط با مشخصه‌های فیزیکی محیط کار تنها برای روشنایی موضعی و دستگاه‌های تهویه مطبوع موجود بوده که البته پیش از اعمال پنجره‌ها (که تأثیرگذار بر هر دو مشخصه مطرح شده است) ارزیابی شده است؛ لذا فاقد اعتبار است.

یافته‌های پژوهش

ساختمان‌های کنترل در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی موجود براساس یک الگوی از پیش تعیین شده (نقشه‌های موجود مربوط به ۲۰ الی ۳۰ سال گذشته) طراحی و ساخته می‌شوند. طی این سال‌ها اصلاحات مطالعه‌شده‌ای بر مبنای اخذ بازخورد از کارکنان در ارتباط با مشخصه‌های فیزیکی محیط صورت نگرفته است. مصاحبه با متخصصین طراحی و ساخت پروژه‌های نیروگاهی و بررسی الزامات و

استانداردهای طراحی و ساخت، نشان می‌دهد که عوامل مؤثر بر طرح ساختمان کنترل نیروگاهی موجود تنها بر دستورالعمل‌های طراحی سازه، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و الزامات مرتبط با تجهیزات و دستگاه‌ها شامل می‌شود. طراحی سازه به‌صورت کامل مستقل از عوامل مؤثر بر آسایش محیطی کارکنان است. در طراحی دستگاه‌های الکتریکی و مکانیکی، تنها استانداردها بدون در نظر گرفتن طرح ساختمان و شرایط مؤثر بر آسایش انسان لحاظ می‌شود. به‌عنوان مثال طراحی روشنایی الکتریکی برای دستیابی به لوکس مجاز در شب صورت می‌گیرد. به دلیل لحاظ نکردن روشنایی طبیعی حاصل از پنجره‌ها، امکان خروج از حد استاندارد در طی روز وجود دارد. در بخشی از الزامات عملکردی مربوط به تجهیزات و دستگاه‌ها به مباحث مرتبط با ارگونومی کارکنان اشاره شده است. بنابر اظهار نظر متخصصین، مرجع ملزم‌کننده‌ای برای تحقق این بخش از الزامات وجود نداشته و در بسیاری از موارد لحاظ نمی‌شود. در این میان الزاماتی در ارتباط با تأمین بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست در مرحله طراحی ساختمان وجود نداشته و انجام آن در مرحله بهره‌برداری نیز با دقت عمل کافی از لحاظ زمانی (انجام دوره‌ای) و همچنین پوشش تمامی عوامل فیزیکی (در نمونه موردی تنها روشنایی موضعی و کیفیت دستگاه‌های تهویه مورد ارزیابی قرار گرفته که مربوط به ۵ سال گذشته است) و پس از هرگونه تغییر صورت نمی‌گیرد (ارزیابی عوامل زیان‌آور در نمونه موردی پیش از اعمال پنجره‌ها انجام شده، لذا فاقد اعتبار است).

بررسی انطباقی یافته‌های پژوهش در این مرحله با موارد مورد مطالعه در پیشینه موضوع به‌عنوان مشخصه‌های فیزیکی مؤثر بر عملکرد فرد در محیط کار، بیانگر عدم کفایت دستورالعمل‌های موجود در خصوص طراحی ساختمان‌های کنترل، جهت دستیابی به آسایش و رضایت‌مندی محیطی کارکنان است.

در ادامه به بیان و تحلیل یافته‌های حاصل از گردآوری اطلاعات در خصوص سنجش کیفی مشخصه‌های فیزیکی ساختمان کنترل در دو مرحله بازدید تخصصی و طرح پرسشنامه میان کارکنان پژوهش پرداخته می‌شود.

وضعیت عوامل محیطی در بازدید تخصصی

بازدید تخصصی در کنار طرح پرسشنامه، امکان تحلیل دلایل مؤثر بر نظرات کارکنان در ارتباط با مشخصه‌های فیزیکی محیط را در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهد. در جدول ۲

ارزیابی‌های محیطی حاصل از بازدید تخصصی از تیپ ساختمان کنترل نیروگاه سیکل ترکیبی ارائه شده است.

جدول ۲. وضعیت عوامل و مشخصه‌های محیطی در بازدید تخصصی، مأخذ: نگارندگان

تصویر	توضیحات
	<p>در چیدمان مبلمان داخلی، مسائل زیبایی‌شناختی، آسایشی و ایجاد حس تعلق به محیط کار در نظر گرفته نشده است. باتوجه به این امر که کارکردن در ساختمان کنترل، نیازمند تمرکز بوده و حرفه‌ای بدون خلاقیت و تنوع شغلی است، با استفاده از مبلمان و توجه به دکوراسیون داخلی می‌توان از تنش‌های حاصل از یکنواختی فرایندهای کنترلی کاست. همان‌طور که در تصویر روبه‌رو مشخص است، سعی شده است با استفاده از تعدادی گلدان به تعدیل محیط کار پرداخته شود. یافته‌های حاصل از طرح پرسشنامه نشان می‌دهد که این میزان توجه به طراحی داخلی برای جلب رضایت کارکنان کافی نمی‌باشد. در بازدید از محل و مصاحبه شفاهی با کارکنان چنین حاصل شد که فضا ظرفیت بالایی برای پرداخت به طراحی و دکوراسیون داخلی دارد.</p>
	<p>ابعاد بزرگ اتاق فرمان و خالی بودن اتاق، شرایط شنیداری نامناسبی را در این فضا ایجاد نموده است.</p>
	<p>اتاق فرمان دارای کف کاذب از تایل‌های آنتی استاتیک وینیلوم است. خاصیت بازتاب نور کف‌سازی از کیفیت دیداری فضا به شدت کاسته است. نحوه چیدمان مبلمان اداری در اتاق مهندسی، نسبت به پنجره‌ها مناسب نیست. نوع پرده انتخابی برای پراکنده و یکنواخت‌سازی نور واردشده از پنجره‌ها به درستی انتخاب نشده است.</p>

ادامه جدول ۲. وضعیت عوامل و مشخصه‌های محیطی در بازدید تخصصی، مأخذ: نگارندگان

تصویر	توضیحات
	<p>دفتر اداری، فاقد پنجره خارجی است. برای تلطیف شرایط بسته داخلی، پنجره‌های کاذب تعبیه شده است. استفاده از روشنایی الکتریکی سفیدرنگ شرایط نامطلوب داخلی را تشدید کرده است.</p> <p>عدم محاسبه ابعاد مناسب پنجره از لحاظ تأمین روشنایی طبیعی و نیاز گرمایشی ساختمان و همچنین لحاظ نکردن سایبان برای پنجره‌ها علاوه بر مشکلات دیداری (خیرگی، کنتراست و بازتاب نور) موجب اختلال در سطح آسایش حرارتی در فضاها شده است. به‌رغم این مهم که بازدید از محل در انتهای بهمن‌ماه و در فصل سرد صورت گرفت، جهت تعدیل شرایط حرارتی و تهویه داخلی تعدادی از پنجره‌ها باز بودند. این امر اتلاف حرارت و در نتیجه افزایش مصرف انرژی ساختمان را به همراه خواهد داشت.</p> <p>مانیتورها به دلیل مکان و فرم پنجره در جداری پشتی ضد نور شده‌اند. ابعاد و تعداد پنجره بدون محاسبه میزان روشنایی موردنظر صورت گرفته است. نور ورودی از پنجره به دلیل صاف بودن آسمان و عدم وجود مانع در اطراف ساختمان بسیار شدید بوده و این امر موجب ایجاد کنتراست با جداری داخلی می‌شود.</p> <p>کارکردن طولانی‌مدت در این فضاها علاوه بر تضعیف عملکرد فرد، آسیب‌های جدی برای سلامتی کارکنان از جمله اختلالات بینایی و سردردهای مزمن به همراه خواهد داشت.</p>

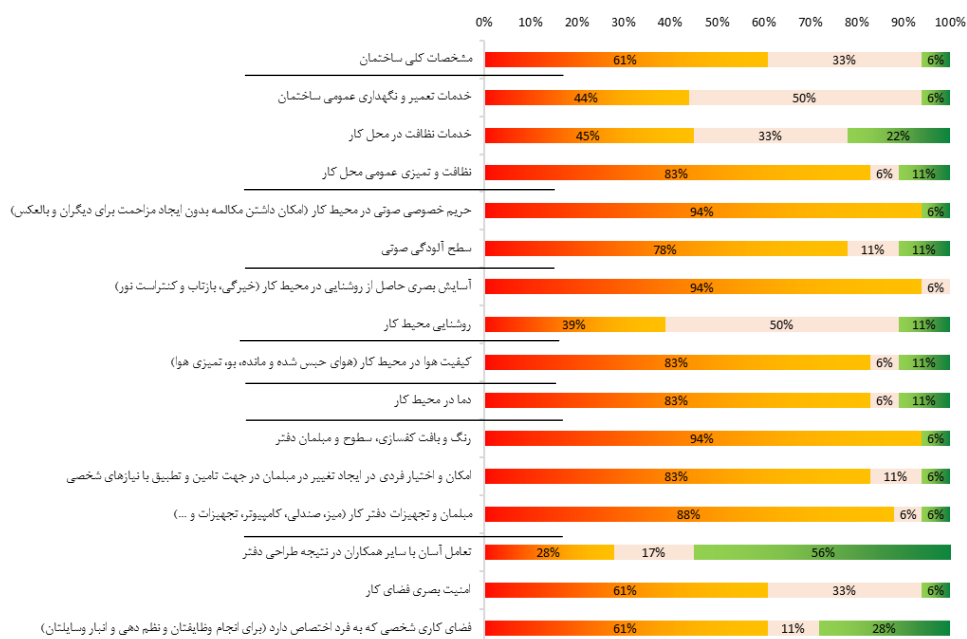
توزیع پرسشنامه میان کارکنان

کارکنان ساختمان کنترل که در سه نوبت به صورت گردشی کار می‌کنند در این پرسشنامه شرکت نمودند (۱۸ نفر). تمامی کارکنان مرد با گروه سنی ۳۰ الی ۵۰ سال می‌باشند. ۱۷ نفر از کارکنان بیش از ۵ سال است که در این ساختمان و بیش از یک سال است که در محل فعلی کار خود مشغول هستند و تنها یک نفر کمتر از یک سال است که به این مجموعه پیوسته است. ۱۵ نفر محل کار خود را فضایی باز بدون پارتیشن، تقسیم‌بندی با استفاده از میزهای کار تعریف نموده، یک نفر اتاقک با پارتیشن بلند و دو نفر دفتر محصور، خصوصی تعریف نمودند. تعداد ساعات

تأثیر مشخصه‌های فیزیکی محیط کار بر عملکرد کارکنان

کاری برای ۱۵ نفر بیش از ۳۰ ساعت در هفته بوده که این امر بیانگر لزوم پرداخت به ارزیابی‌های محیطی در جهت تأمین رضایت‌مندی و ارتقای عملکرد کارکنان در این ساختمان است. درصد افراد راضی، ناراضی و خنثی در ارتباط با مشخصه‌های مختلف محیطی در نمودار ۱ مقایسه شده است.

همان‌گونه که در نمودار مشخص است، بیشترین اعلام ناراضی‌تی مربوط به عوامل رنگ و بافت کف‌سازی و مبلمان، آسایش دیداری حاصل از روشنایی (خیرگی، بازتاب و کنتراست نور) و حریم خصوصی صوتی در فضای کار (امکان داشتن مکالمه بدون ایجاد مزاحمت برای دیگران و بالعکس) و با اعلام ۹۴ درصدی افراد ناراضی است. در این نمودار بیشترین اعلام رضایت‌مندی مربوط به عامل تعامل آسان با سایر همکاران در نتیجه نوع طراحی فضای کار (۵۶ درصد از کارکنان) است.

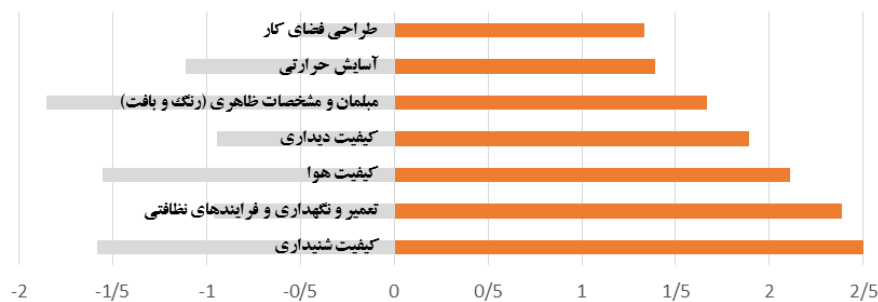


نمودار ۱. تعداد افراد راضی، ناراضی و خنثی از عوامل مختلف، مأخذ: نگارندگان

در نمودار ۲ به مقایسه هم‌زمان میانگین امتیازهای داده‌شده از نظر رضایت‌مندی کارکنان به

گروه مشخصه‌ها و تأثیر هر گروه بر عملکرد خودبرآورد پاسخ‌دهندگان پرداخته شده است. در این نمودار ترتیب قرارگیری گروه‌ها از کم‌ترین تأثیر بر عملکرد خودبرآورد کارکنان به بیشترین تأثیر است.

تأثیر هر گروه از مشخصه‌ها بر عملکرد خودبرآورد میانگین رضایتمندی کارکنان از گروه مشخصه‌های فیزیکی محیط



نمودار ۲: مقایسه هم‌زمان میانگین امتیازهای داده‌شده از نظر رضایتمندی کارکنان به گروه مشخصه‌ها و تأثیر هر گروه بر عملکرد خودبرآورد پاسخ‌دهندگان، مأخذ: نگارندگان

همان‌گونه که در این نمودار مشخص است، میانگین امتیازهای داده‌شده در بخش رضایتمندی از مشخصه‌ها در تمامی گروه‌ها عددی منفی میان $0/5$ - الی 2 - است. این امر بیانگر نارضایتی بسیار کارکنان از شرایط محیطی در این ساختمان است. به‌رغم این مهم که در نمودار ۱ نارضایتی از آسایش دیداری حاصل از روشنایی (خیرگی، بازتاب و کنتراست نور) از لحاظ تعداد افراد ناراضی در بالاترین سطح قرار دارد، وضعیت گروه اصلی این مشخصه در نمودار ۲، تعدیل شده است. از اصلی‌ترین دلایل این مهم کارکردن نوبتی کارکنان در ساعات شبانه‌روز و حذف معضلات دیداری است که به‌دلیل عدم طراحی صحیح پنجره‌ها درخصوص دریافت روشنایی طبیعی در طی روز ایجاد می‌شود.

مقایسه هم‌زمان دو بخش نمودار نشان می‌دهد میزان تأثیرگذاری نارضایتی از هر گروه از مشخصه‌های محیطی بر عملکرد خودبرآورد کارکنان متفاوت است. به‌عنوان مثال بیشترین میزان نارضایتی مربوط به مبلمان و مشخصات ظاهری محیط کار است، درحالی‌که بیشترین اثرپذیری عملکرد از کیفیت شنیداری محیط است. برای دستیابی به نتایج کاربردی، در نمودار ۳ به

الویت‌بندی گروه مشخصه‌های محیطی از لحاظ اهمیت و نیاز به اعمال اقدامات اصلاحی در جهت ارتقای عملکرد کارکنان پرداخته شده است. در این نمودار اولویت‌بندی گروه‌ها براساس ضرب قدرمطلق میانگین رضایت‌مندی کارکنان برای گروه مذکور^(۴) در میانگین تأثیرگذاری آن بر عملکرد افراد حاصل شده است.

باتوجه به نمودار، گروه مربوط به مشخصه‌های دکوراسیون داخلی (مبلمان، مصالح، رنگ، جداره‌ها و اختیار فردی در ایجاد تغییر در مبلمان در جهت تأمین و تطبیق با نیازهای شخصی) و وضعیت شنیداری محیط بیشترین توان جهت اصلاح با رویکرد ارتقای عملکرد افراد را دارد.



نمودار ۳. اولویت‌بندی عوامل از لحاظ توان اصلاح در جهت ارتقای عملکرد کارکنان، مأخذ: نگارندگان

در پرسشنامه ارزیابی محیطی تهیه شده در مرکز مطالعات محیط‌های مصنوع دانشگاه برکلی، براساس پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه ارزیابی‌های محیطی در فضاهای اداری (لیمان^۱)، حداکثر تأثیرپذیری عملکرد کارکنان از شرایط محیط فیزیکی ۲۰ درصد تعیین شده است؛ لذا پاسخدهی به سؤال مربوط به تخمین تأثیرگذاری شرایط کلی محیط فیزیکی در ساختمان بر عملکرد افراد در بازه ۰ الی ۲۰ درصد تعیین شده است. کارکنان ساختمان در این پژوهش، اعلام داشتند شرایط نامساعد محیط فیزیکی به میزان ۱۱ درصد عملکرد آنها را تضعیف می‌کند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر بیانگر شرایط نامطلوب محیطی از دید بهره‌برداران فضاهای واسط میان انسان و ماشین در تیپ ساختمان کنترل نیروگاه‌های سیکل ترکیبی است. عدم رضایت از مشخصه‌های

1. Leaman

محیطی تا حدی است که میانگین امتیاز داده شده از سوی پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه در بخش رضایت‌مندی برای تمامی گروه‌های عوامل محیطی عددی منفی میان ۰/۵- الی ۲- است (در بازه ۳ الی ۳-). از طرفی دیگر از لحاظ کیفی رضایت‌مندی از هر مشخصه فیزیکی اثر مستقیم بر عملکرد فرد در ارتباط با عامل مذکور داشته است. میانگین تأثیرگذاری گروه‌های محیطی بر عملکرد خودبرآورد افراد در جهت تضعیف آن عددی بین ۱/۷ الی ۲/۵ به دست آمد (در بازه ۰ الی ۳). در کل کارکنان ساختمان در این پژوهش، اعلام داشتند شرایط نامساعد محیط فیزیکی به میزان ۱۱ درصد عملکرد آنها را تضعیف می‌کند. با توجه به این امر که هدف نهایی از انجام این پژوهش اولویت‌بندی مشخصه‌ها برای اعمال اقدامات اصلاحی است، در نهایت با اعمال اثرپذیری عملکرد در میزان رضایت‌مندی از هر مشخصه، به این مهم دست یافته شد. البته این اولویت‌بندی با رویکرد طراحی صورت گرفته و بررسی مباحث مالی مؤثر بر تصمیم‌گیری نهایی به پژوهش‌های آتی واگذار می‌شود.

در این پژوهش به بررسی دلایل بنیادی عدم تحقق آسایش محیطی کارکنان در تیپ ساختمان کنترل نیروگاه‌های سیکل ترکیبی نیز پرداخته شده که به قرار ذیل است:

تأمین آسایش محیطی کارکنان و تطبیق فضا با نیازهای ایشان در فضاهای واسط میان انسان و ماشین به دلیل ورود الزامات مربوط به دستگاه‌ها و تجهیزات، نسبت به سایر انواع ساختمان‌های اداری بررسی شده در پژوهش‌های مشابه پیچیده‌تر است. عوامل مؤثر بر طرح ساختمان کنترل نیروگاهی موجود تنها بر دستورالعمل‌های طراحی سازه، تأسیسات مکانیکی، تأسیسات الکتریکی و الزامات مرتبط با تجهیزات و دستگاه‌ها شامل می‌شود. طراحی سازه به صورت کامل مستقل از عوامل مؤثر بر آسایش محیطی کارکنان است. در طراحی دستگاه‌های الکتریکی و مکانیکی، تنها استانداردها بدون در نظر گرفتن طرح ساختمان و شرایط مؤثر بر آسایش انسان لحاظ می‌شود. در بخشی از الزامات عملکردی مربوط به تجهیزات و دستگاه‌ها به مباحث مرتبط با ارگونومی کارکنان اشاره شده است، اما در بسیاری از موارد لحاظ نمی‌شود. در این میان، الزاماتی در ارتباط با تأمین بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست در مرحله طراحی ساختمان وجود نداشته و انجام آن در مرحله بهره‌برداری نیز با دقت عمل کافی از لحاظ زمانی و همچنین پوشش تمامی عوامل فیزیکی صورت نمی‌گیرد. ارزیابی‌های کمی نیز در حد حفظ جان کارکنان بوده و به مباحث آسایش

محیطی ورود پیدا نمی‌کند. از طرفی در شرایط حاضر میان متخصصین نیروگاهی، جایگاهی برای متولیان انجام ارزیابی‌های محیطی مانند معماران و طراحان داخلی برای اخذ بازخورد کارکنان از شرایط فیزیکی محل کار و اعمال اقدامات اصلاحی تعریف نشده و فرایند طراحی و ساخت ساختمان‌های کنترل، طی سی سال اخیر بدون وجود مبانی نظری مدون و اجرایی در ارتباط با تأمین نیازهای کارکنان صورت گرفته است. این امر لزوم بازنگری در ساختار تیم طراحی، ساخت و بهره‌برداری را برای مدیران تصمیم‌گیرنده آشکار می‌سازد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب تشکر صمیمانه خود را از مسئولان پژوهشی و اجرایی شرکت گروه مپنا که این پژوهش را مورد حمایت مالی و علمی خود قرار داده‌اند، اعلام نمایند.

یادداشت‌ها

۱. کیفیت زندگی کاری بر اساس عوامل آسایش در محیط کار، عواملی شغلی و عواملی درون‌سازمانی تعیین می‌شود.
۲. Center For The Built Environment (CBE), University of California (UC) Berkeley, USA
۳. سامانه سرپرستی و گردآوری داده یا اسکادا به سامانه‌های کنترل و اندازه‌گیری در مقیاس بزرگ اطلاق می‌شود. معمولاً منظور از اسکادا یک سامانه مرکزی است که نظارت و واپایی یک سایت یا سیستم گسترده در فواصل زیاد (در حد چندین کیلومتر) را بر عهده دارد. در یک سیستم اسکادا اتاق کنترل می‌تواند بر پایه داده‌های به‌دست آمده، دستورهای لازم را صادر کند. همچنین این داده‌ها در یک سیستم ثبت اطلاعات یا سیستم مدیریت پایگاه داده ذخیره می‌شود که معمولاً قابلیت ترسیم نمودار و تحلیل اطلاعات را هم دارد.
۴. همان‌گونه که در جدول گروه‌بندی مشخصه‌ها نشان داده شده است، هر گروه اصلی دارای چند مشخصه است. در این مرحله رضایت‌مندی کلی از گروه اصلی از طریق میانگین‌گیری از رضایت‌مندی مشخصه‌های آن به‌دست آمده است.

منابع

گلابچی، محمود؛ یوسفی، سعید و فروزانفر، مونا (۱۳۹۱)، اولویت‌بندی نقش عوامل فیزیکی و معماری محیط کار در ارتقای عملکرد پرسنل سازمان‌های پروژه‌محور، سومین کنفرانس بین‌المللی صنعت احداث.

- Abbaszadeh, S, L. Zagreus, D. Lehrer, and C. Huizenga. (2006), Occupant satisfaction with indoor environmental quality in green buildings. **In Proceedings of Healthy Buildings**, 3:365–370.
- Armstrong, M. Taylor, S. (2014), **ARMSTRONG'S HANDBOOK OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT PRACTICE**, 13TH EDITION, British Library Cataloguing-in-Publication Data.
- Arens, E. (2007), Assessment of indoor environments. **Proceedings of Roomvent**, 8-12.
- Bach, F. W. (1965), the whys and wherefores of the open-plan office. **Kommunikation**, 1, 103–106.
- Brager, G.S. and de Dear, R.J. (1998), Thermal adaptation in the built environment: a literature review, **Energy and Buildings**, 27, 83-96.
- Borman, W.C. (2004), The concept of organizational citizenship. **Current Directions in Psychological Science**. 13(6), 238–241.
- Bluyssen, P.M., Aries, M. and van Dommelen, P. (2011), Comfort of workers in office buildings: the European HOPE project, **Building and Environment**, 46, 280-288.
- Choi, J. Lofness, v. Aziz, Azizan (2012), Post-occupancy evaluation of 20 office buildings as basis for future IEQ standards and guidelines, **Energy and Buildings**, 46, 167–175.
- Crouch, A. & Nimran, U. (1989), Perceived facilitators and inhibitors of work performance in an office environment. **Environment and Behavior**, 21, 206–226.
- De Carli, M. De Giuli, V, Zecchin, R. (2008), Review on visual comfort in office buildings and influence of daylight in productivity, **Conference of Indoor air**, Copenhagen, Denmark - Paper ID: 112.
- de Dear, R.J. Akimoto, T., Arens, E.A. Brager, G. Candido, C. Cheong, KWD., N Nishihara, B Li. SC Sekhar, S Tanabe, Jørn Toftum, H Zhang, Y Zhu, (2013), Progress in thermal comfort research over the last twenty years, **Indoor air**, 23, 442-461.
- Doyle, CE. (2003), **Work and organizational psychology: An introduction with attitude: Psychology Press**. Taylor & Francis Group : P106-111
- Eisenhower, D. (2000), "Documentation of the Results of the Cognitive Testing for the CBE PostOccupancy Evaluation Survey." Report to the Center for the Built Environment, Survey Research Center, University of California, Berkeley, CA.
- Festinger, L. (1957), **A theory of cognitive dissonance**. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Frontczak, M. and Wargocki, P. (2011), Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments, **Building and Environment**, 46, 922–937.
- Frontczak, M. Schiavon, S. Goins, J. Arens, E. Zhang, H. Wargocki, P (2012), Quantitative relationships between occupant satisfaction and satisfaction aspects of indoor environmental quality and building design, **Indoor Air**. 2012 Apr; 22(2):119-31. doi: 10.1111/j.1600-0668.2011.00745.x. Epub 2011 Oct 20
- Gifford, R. (2007), **Environmental Psychology: Principles and Practice**, 4th edn. Colville, WA: Optimal Books.
- Gilmore, E. (2008), **An evaluation of the efficacy of Wile's Taxonomy of Human Performance Factors**. Doctoral dissertation. Available at: <http://gradworks.umi.com/3319927.pdf>.

- IntraHealth Technical Leadership Department, (2013), OPTIMIZING PERFORMANCE AND QUALITY.
- Huizenga, C. Laeser, K. Arens, E. (2002), **A WEB-BASED OCCUPANT SATISFACTION SURVEY FOR BENCHMARKING BUILDING QUALITY**, Center for the Built Environment (CBE), University of California, Berkeley.
- Heinzerling, D., Schiavon, S., Webster, T., & Arnes, E. (2013), **Indoor environmental quality assessment models: a literature review and a proposed weighting and classification scheme**. *Center for Built Environment, UC Berkeley*.
- Kaplan, A., Aronoff, S. (1996), "Productivity paradox: work settings for knowledge work", **Facilities**, Vol. 14 No. 3/4, pp.6-14.
- Khalil, Natasha. Husin. H. (2009), Post Occupancy Evaluation towards Indoor Environment Improvement in Malaysia's Office Buildings, **Sustainable Development**, Vol. 2, No. 1, page 186-101.
- Kwallek, Na. (2009), transcribed by Cecilia RiosVelasco, "Color and Visual Comfort," in *Towards Sustainable Communities & Buildings*, Eds., Werner Lang and Aurora McClain, CD Rom electronic copy of a book, Center for Sustainable Design, UT, p. 55-62.
- Lagercrantz, L. Wistrand, M. Willén, U et al. (2000), Negative impact of air pollution on productivity: Previous Danish findings repeated in new Swedish test room, **Proceedings of Healthy Buildings**, (in press).
- Laing, A. (2006), **New patterns of work: The design of the office**. In J. Worthington (Ed.), *Reinventing the Workplace* (2nd edn). Oxford: Architectural Press.
- Leaman, A. Bordass, W. (2005), **Productivity in Buildings: The Killer Variables**. publication: The Usable Buildings Trust.
- Matthew C. Davis, Desmond J. Leach, and Chris W. Clegg (2011), **THE PHYSICAL ENVIRONMENT OF THE OFFICE: CONTEMPORARY AND EMERGING ISSUES**, *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, Volume 26, Chapter 6, page 193-229.
- McCoy, J.M. (2005), Linking the physical work environment to creative context. **Creative Behavior**, 39(3), 169-91.
- Meshkati N. (1991), Human factors in large-scale technological systems' accidents: Three Mile Island, Bhopal, Chernobyl. **Organization & Environment**;5(2):133-54.
- Miller, H. (2016). **Home Sweet Office: Comfort in the Workplace**, Herman Mille.
- Moos, R.H. (1973), **Conceptualizations of human environment**. *American Psychologist*, 28, 652-655.
- Narehan, H., Norfadzillah, R. (2014), The Effect of Quality of Work Life (QWL) Programs on Quality of Life. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Volume 112, Pages 24-34
- Navai, M. and Veitch, J.A. (2003), **Acoustic satisfaction in open-plan offices: review and recommendations**, Research Report RR-151, Institute for Research in Construction National Research Council Canada, Ottawa, Canada.
- Parsons, K. (2014), **Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort, and performance**, third edition, publication: taylor and francis group.
- Robertson, I.T., Birch, A.J., Cooper, C.L. (2011), **Job and work attitudes, engagement and employee performance: Where does psychological well-being fit in?**. *Leadership & Organization Development Journal*, 33(3), 224-232
- Schakib-Ekbatan, K., Wagner, A. and Lussac, C. (2010), **Occupant satisfaction as an indicator for the socio-cultural dimension of sustainable office buildings** - development of an overall building index. In: *Proceedings of Conference: Adapting to Change: New Thinking on Comfort*, Windsor, UK.

- Vischer, J.C. (2008), Towards an Environmental Psychology of Workspace: How People are affected by Environments for Work. **Architectural Science Review**, Volume 51.2, 97-108
- Wargocki, P., Lagercrantz, L., Witterseh, T., Sundell, J., Wyon, D.P. and Fanger, P.O. (2002), Subjective perceptions, symptom intensity and performance: a comparison of two independent studies, both changing similarly the pollution load in an office, **Indoor Air**, 12, 74-80.
- Walden, R. (2005), **Assessing the performance of offices of the future**. In W.F.E. Preiser & J.C. Vischer (Eds.), **Assessing Building Performance**. Oxford, England: Elsevier
- Wargocki, P. Frontczak, M. Schiavon, S. (2012), **Satisfaction and self-estimated performance in relation to indoor environmental parameters and building features**, Center for the Built Environment (CBE), University of California Berkeley.
- [URL1] <https://www.cbe.berkeley.edu/research/briefs-survey.htm>
- [URL2] https://fa.wikipedia.org/wiki/فهرست_نیروگاه_های_ایران
- [URL3] <http://www.shana.ir/fa/newsagency/> افزایش-راندمان-تولید-برق-با-تبدیل-نیروگاه‌های-گازی-به-سیکل-ترکیبی