

اولویت‌بندی شاخص‌های مهندسی عوامل انسانی مؤثر بر رضایت شغلی در نیروی انتظامی

امیرمحمد فکور ثقیه^۱ و وحیده بافندگان امروزی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: ارگونومی یا مهندسی عوامل انسانی، با هدف افزایش بهره‌وری و با توجه به اهمیت سلامتی و ایمنی انسان در محیط کار شکل گرفته است. هدف پژوهش حاضر آن است که عوامل ارگونومیک مؤثر بر رضایت شغلی کارکنان نیروی انتظامی، اولویت‌بندی شوند.

روش: پژوهش حاضر براساس هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی - تحلیلی است. تیم تصمیم‌راپانزده نفر از کارشناسان ناجا که آگاه به مسائل نیروی انسانی بوده با حداقل ۲۰ سال سابقه کاری تشکیل می‌دهند و به روش گلوله برفی انتخاب شدند. در این پژوهش، ابتدا شاخص‌ها و راهکارهای استخراج شده از پیشینه و متون مربوطه، توسط خبرگان بازنگری شدند. در مرحله بعد و به منظور رتبه‌بندی و تعیین وزن شاخص‌ها و راهکارهای شناسایی شده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی استفاده شد. روایی پرسشنامه‌ها با استفاده از نظرات گروه خبره انجام شد. همچنین پایایی در پرسشنامه اولیه با محاسبه آلفای کرونباخ (۰/۹۲) و در پرسشنامه تحلیل سلسله‌مراتبی فازی با نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ تایید شد.

یافته‌ها: ابتدا با بررسی متون و ادبیات مرتبط، نوزده راهکار برای ارتقاء مهندسی عوامل انسانی شناسایی شد. سپس خبرگان شش راهکار تهیه وسایل حفاظت فردی، تهیه ابزار کار مناسب، بهبود نوبت کاری، کنترل فشارهای کاری، تهیه لباس فرم و پوتین و ایجاد وضعیت مناسب بدن در هنگام کار را به‌عنوان مهمترین راهکار انتخاب کردند. همچنین با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی وزن بهبود نوبت کاری (۰/۳۵)، تهیه لباس فرم و پوتین (۰/۲۲)، تهیه ابزار کار مناسب (۰/۱۷) و ایجاد وضعیت مناسب بدن در هنگام کار (۰/۱) به‌دست آمد.

نتایج: به‌دلیل محدودیت‌های اجرایی، مالی و زمانی، ناجا می‌تواند برای پیاده‌سازی اصول مهندسی عوامل انسانی با هدف افزایش رضایت شغلی کارکنان خود، به‌ترتیب بر بهبود نوبت کاری، تهیه لباس فرم و پوتین مناسب و تهیه ابزار و تجهیزات کار مناسب به‌عنوان عواملی که دارای اهمیت بیشتری هستند، تمرکز کند.

کلیدواژه‌ها: مهندسی عوامل انسانی، رضایت شغلی، نیروی انتظامی، تحلیل سلسله‌مراتبی فازی.

□ **استناد:** فکور ثقیه، امیرمحمد؛ بافندگان امروزی، وحیده. (۱۳۹۹). اولویت‌بندی شاخص‌های مهندسی عوامل انسانی مؤثر بر رضایت شغلی در

نیروی انتظامی. *فصلنامه پژوهش‌های مدیریت/انتظامی*، ۱۵(۲)، صص ۳۱۷-۳۳۸.

۱. استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران. (نویسنده مسئول). رایانامه: amf@um.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران. رایانامه: Vahide.bafandeganemroozi@mail.um.ac.ir

مقدمه

کار و انسان دو مقوله تفکیک‌ناپذیر از یکدیگر هستند و افراد بخش زیادی از زندگی خود را صرف کار می‌کنند؛ پیچیدگی بالای سیستم، دستگاه‌ها و ابزارهای امروزی در محیط کار، اهمیت ارگونومی را به‌عنوان رهیافت کارآمد بیشتر نمایان می‌سازد (صادق پور آذری، ۱۳۹۲، ص ۱۳). ارگونومی شاخه‌ای از علوم کاربردی است که به بررسی رابطه انسان با محیط کار می‌پردازد و از ترکیب دو کلمه یونانی «ارگون»^۱ به معنای کار و «نوموس»^۲ به معنای قانون طبیعی تشکیل شده است (وگالتر، هنکک و دمپسی، ۲۰۰۸، ص ۶۷). ارگونومی به دنبال انطباق علمی شغل، شرایط، ابزار و محیط کار با مشخصات فیزیکی انسان است. بدین منظور باید شغل و محیط کار چنان طراحی شود که با مشخصات فیزیکی میانگین افراد (با لحاظ کردن انحراف معیارهای مربوطه) مطابقت داشته باشد. یکی از مهم‌ترین اهداف ارگونومی، افزایش رضایت‌مندی کارکنان و تبدیل محیط کار به محیط مناسب با کمترین مخاطرات بر سلامت و ایمنی کارکنان است. افزایش کیفیت زندگی کارکنان، در نیل به هدف ارتقاء سلامت آنها و کاهش میزان حوادث، نقش بسزایی دارد. اجرای برنامه ارگونومی می‌تواند گامی مؤثر در راستای دستیابی به رضایت و سلامت نیروی انسانی باشد (خانی جزینی، فیروزه، کاوسی، دشتی و نظری، ۱۳۹۲، ص ۳). نیروی انتظامی به‌عنوان نهادی اجتماعی، خدمتگزار و در تعامل مستقیم با جامعه و طبق سند راهبردی آن، دارا بودن سیستم‌های کارا و اثربخش نگهداشت منابع انسانی، دارای اهمیت ویژه‌ای است و به این ترتیب ضمن دستیابی به اهداف سازمانی، به دنبال تأمین رضایت‌مندی کارکنان نیز هست (شریعتی، ۱۳۹۷، ص ۵۹). پژوهش‌ها نشان می‌دهد که سلامت عمومی کارکنان ارتباط وسیعی با کیفیت اجرای مأموریت‌ها دارد؛ بنابراین ضروری است با یک برنامه‌ریزی مناسب، اقداماتی برای دستیابی به راهکارهای ارتقای دانش عمومی در زمینه سلامتی از جمله ارگونومی صورت پذیرد (مرادیانی و عباس پور، ۱۳۹۴، ص ۴۷). بررسی شواهد و مستندات سال‌های اخیر، از جمله گزارش معاونت بهداشت نیروی انتظامی (۱۳۹۵)، حاکی از آن است که عمده‌ترین بیماری شایع در کارکنان نیروی انتظامی، بیماری‌های عضلانی و اسکلتی است. این وضعیت باعث تحمیل هزینه‌های زیاد درمانی و کاهش عملکرد کارکنان شده است. معاف کردن افرادی

1. Ergon

2. Nomos

3. Wolgalter, Hancock, & Dempsey

که مشکل شنوایی دارند از کار در محیط پرسروصدا، برداشتن الزام پوشیدن پوتین برای کارکنانی که در ناحیه پا مشکل دارند، پذیرش تاخیر در شروع ساعت کاری برای کارکنانی که از داروهای آرام‌بخش استفاده می‌کنند و کاهش زمان بازنشستگی به ۱۵ تا ۲۰ سال، نمونه‌ای از مسائلی هستند که شرایط دشواری را برای نیروی انتظامی ایجاد کرده است. ادامه این روند و رعایت نکردن اصول ارگونومی، منجر به تشدید بیماری‌های اسکلتی-عضلانی (مثل کمر درد)، بیماری‌های روحی-روانی (مثل بیماری‌های ناشی از فشارهای عصبی) و غیبت‌های ناشی از بیماری و ازکارافتادگی شغلی می‌شود (لارسن، رامسترند و ترانبرگ^۱، ۲۰۱۹، ص ۱۴۶؛ گرواسکی، هلمز، گویرز، دیکرسن و سالاقان^۲، ۲۰۱۶، ص ۱۶۰) و می‌تواند به شدت بر سطح رضایت‌مندی کارکنان، کارایی سازمان و تحمیل هزینه‌های بهداشتی و درمانی، اجتماعی و اقتصادی تاثیرگذار باشد. با بررسی ادبیات موجود در مباحث ارگونومی نیروی انسانی، مشخص می‌شود که پژوهش‌های انجام شده بیشتر پیرامون نقش ارگونومی در رابطه با بیمارها، اختلالات، کاهش بهره‌وری و نارضایتی شغلی بوده است (حسنی، مبارکی و مقدمی‌فرد، ۱۳۹۱، ص ۹۷؛ آیگون^۳، ۲۰۱۴، ص ۷۸ و کیم^۴، ۲۰۱۷، ص ۱). برخی دیگر از پژوهش‌ها به بررسی عوامل مؤثر و یا ایجاد مدل مفهومی ارگونومی پرداخته‌اند (طرزی‌مقدم و ذاکریان، ۱۳۹۴، ص ۸۷). همچنین مطالعه اندکی در رابطه با اولویت‌بندی عوامل ارگونومی با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به‌ویژه در داخل کشور انجام شده است. بنابراین انجام پژوهش‌ها در این زمینه می‌تواند به شکاف نظری موجود و غنی‌تر شدن مبانی نظری کمک کند. از نظر نوآوری کاربردی هم می‌توان ادعا کرد تاکنون پژوهشی در نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران با این رویکرد انجام نشده است. در پژوهش حاضر سعی شده است ضمن استخراج عوامل ارگونومی مؤثر بر رضایت‌مندی کارکنان نیروی انتظامی، با اولویت‌بندی آنها، امکان ایجاد یا تقویت مهمترین عوامل ارگونومی نیروی انسانی را با توجه به محدودیت‌های مختلف موجود در سازمان، فراهم کند. بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ‌گویی به این پرسش است که اولویت‌بندی شاخص‌های مهندسی عوامل انسانی مؤثر بر رضایت شغلی در نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران چگونه است؟

پیشینه: پژوهش درباره مباحث ارگونومیک، سابقه چندان‌ی ندارد و بیشترین پژوهش‌های این حوزه در

بخش صنعت و کارخانه‌ها بوده است و علمی جدید محسوب می‌شود. در ادامه به برخی از پژوهش‌های مرتبط اشاره شده است. شهابی‌نژاد، غیاثی، غفار، برخوردار و سلطانی (۱۳۹۶)، در پژوهشی با عنوان «شناسایی مخاطرات شغلی کارکنان شاغل در هریک از گروه‌های شغلی یک بیمارستان نظامی» به بررسی مخاطرات شغلی در یک بیمارستان نظامی پرداخته‌اند. روش جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش براساس بازبینی^۱ (طراحی شده برگرفته از متون و پژوهش‌های مشابه و تأیید خبرگان) است. بازبینی طراحی شده، شش نوع مخاطره فیزیکی، شیمیایی، ارگونومیک، روحی و روانی، بیولوژیکی و مخاطرات مرتبط با ایمنی را می‌سنجد. براساس یافته‌های پژوهش، کارکنان یک بیمارستان همواره در معرض مخاطرات شغلی بالقوه‌ای قرار دارند و در شرایط آسیب‌پذیری فعالیت می‌کنند که می‌تواند تأثیر منفی بر سلامت جسم و ذهن کارکنان این محیط‌ها داشته باشد و مخاطرات روحی و روانی در رأس هرم مخاطرات شغلی کارکنان هستند. حیدری‌مقدم، معتمدزاده، بابامیری، فردمال و مرادی (۱۳۹۵)، پژوهشی با عنوان «مداخلات ارگونومی جهت کاهش ناراحتی‌های اسکلتی و عضلانی: در یک شرکت تولید سیمان» انجام دادند. این پژوهش بر روی ۱۲۶ نفر از کارگران واحدهای تعمیر و نگهداری یک شرکت تولید سیمان به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که شیوع اختلالات بعد از مداخلات ارگونومیک (نکات بازبینی ارگونومی همراه با حرکات اصلاحی منتخب)، به مقدار قابل توجهی کاهش یافت. احمدی، ذاکریان و سلمانزاده (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان «اولویت‌بندی اقدامات محل‌های بازرسی ایستگاه‌های ارگونومیک: مطالعه در صنعت مونتاژ و بسته‌بندی» به مطالعه رویکردی برای اولویت‌بندی و امتیازدهی به محل‌های بازرسی اقدامات ارگونومیک با استفاده از روش‌های تحلیل شبکه‌ای^۲ و دیمتال^۳ پرداختند. آنها عوامل خطر و راهکارها را با توجه به پنج معیار ارگونومیک مقایسه کردند و یک مدل برای نمره‌دهی اقدامات برای هر مکان تهیه کرده‌اند. یافته‌های پژوهش‌های تجربی نشان می‌دهد که اولویت‌بندی محل‌ها برای اقدامات ارگونومیک به ترتیب شامل: مکان‌های ذخیره مواد، طراحی ایستگاه‌های کاری، ایمنی دستگاه، روشنایی، خطرات مواد، امکانات رفاهی و ابزارهای دستی است. کیم (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان «نقش ارگونومی در ایمنی و پیشرفت‌های صنعت ساخت‌وساز» به این نتایج رسیده است که ارتباط واضحی بین

1. Checklist

2. Analytic network process

3. Decision making trial and evaluation

برگه اطلاعات ایمنی مواد^۱ و عوامل فیزیکی مرتبط و خاص وجود دارد و افزایش آگاهی از مداخله‌گرهای ارگونومی به ترکیب و ساختمان صنعتی بستگی دارد. در واقع معماران و سازندگان، به پژوهش‌هایی در طراحی نیاز دارند، که بتواند جراحات و صدمات را کاهش دهد. قادری، سمسار، احمدزاده و محبی^۲ (۲۰۱۷)، در پژوهشی با عنوان «اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به فعالیت‌های بدنی دوره آموزش نظامی و یک راه‌حل ارگونومیک پیشگیرانه» به بررسی ارتباط میان آسیب‌های عضلانی با فعالیت‌های فیزیکی دوره‌های آموزشی جنگی و راه‌حل‌های ارگونومی متناسب برای پیشگیری از این آسیب‌ها پرداختند. این پژوهش به صورت مروری انجام شده است و اطلاعات از پنج نشریه بین‌المللی استخراج شده و نتایج این پژوهش نشان داد که آسیب‌های اسکلتی-عضلانی، شایع‌ترین نوع آسیب‌های فیزیکی هستند و با توجه به نبود بستری نرم و ضربه‌گیر در پوتین‌های نظامی و همچنین ماهیت و نوع این آموزش‌ها، که رژه رفتن و دویدن عمده آنها را تشکیل می‌دهد، بیشتر آسیب‌ها در اندام تحتانی رخ داده و جراحات عضلانی بسیار رایج به دلیل فقدان وجود تخت راحت و چکمه‌های نامناسب بوده است. در بیشتر پژوهش‌های پیشین، به صورت دوسویه به بررسی نقش ارگونومی با بیماری‌ها، اختلالات، کاهش بهره‌وری، نارضایتی شغلی، ایمنی شغلی، کارایی و مانند آن، پرداخته شده است. داهلکی^۳ (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان «معیارهای ارگونومی در بررسی علل غیرمستقیم حوادث» به بررسی علل ریشه‌ای حوادث که از اهمیت اهداف پیشگیرانه شامل ناهماهنگی‌های ایستگاه‌های کاری با توانایی‌های فیزیولوژیکی کارگران است؛ پرده برداشته است. در این پژوهش ابزارهای تجزیه و تحلیل حادثه و مشخصات جزئیات علل حادثه مستقیم، برای توسعه مفهوم روشی برای شناسایی عیوب ارگونومی استفاده شده است و مفهوم سیستم خبره که از نقطه نظر دیدگاه ارگونومی از حوادث شغلی پشتیبانی می‌کند را توصیف کرده است. لابیوتیس^۴ (۲۰۱۵)، در پژوهشی با عنوان «ارگونومی به عنوان عنصر فرآیند و بهینه‌سازی تولید» به نقش ارگونومی در بهینه‌سازی شرکت زیمنس پرداخته و معتقد است که حدود ۲۵ درصد از بیماری‌هایی که امروزه انسان‌ها با آن درگیر هستند، اختلالات اسکلتی و عضلانی است. این پژوهش بیان می‌کند که برای ایجاد سیستم ارگونومیک و ارزیابی آن نیاز به پیاده‌سازی بهینه ابزارآلات و آموزش اصول تخصصی ارگونومی متناسب با موقعیت‌های خاص

1. MSDs
2. Dahlke

2. Ghaderi, Semsar, Ahmadzadeh & Mohebbi
4. Labuttis

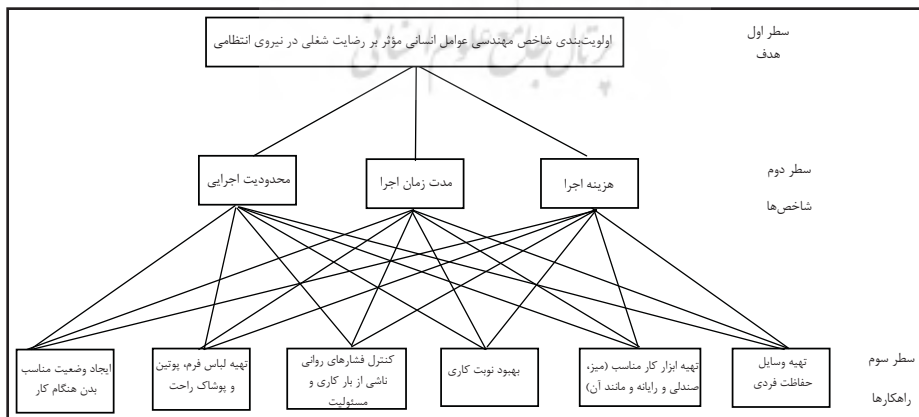
و همچنین ارزیابی‌های معتبر علمی برای تجزیه و تحلیل و ارزیابی کاری ایستگاه‌ها است. در پژوهش یادشده مفهومی برای استفاده از روش‌های شبکه به منظور ایجاد سلسله‌مراتب ناتوانی‌های ارگونومی ارائه شده است. آیکون (۲۰۱۴)، در پژوهشی با عنوان «تأثیر ایستگاه‌های کاری و ارگونومی وضعیت استقرار کار بر رضایت شغلی کتابداران در کتابخانه‌های دانشگاه فدرال و ایالتی در جنوب نیجریه» که بر روی ۳۵۲ نفر (۱۶۳ مرد و ۱۸۹ زن) از کتابداران دانشگاه در جنوب نیجریه انجام شد، به این نتیجه رسید که ایستگاه‌های کاری، تجهیزات طراحی شده مناسب و حالت بدن هنگام کار، جنبه‌های ارگونومیکی هستند که با رضایت مندی برای رسیدن به سطح بالایی از رضایت شغلی تاثیر دارند. این پژوهش همچنین نشان داد که در رفتار سازمانی و دستیابی به اهداف سازمان تاثیر اندکی بر رضایت شغلی دارد. در پژوهش حاضر سعی شده است که ضمن در نظر گرفتن تاثیر قطعی عوامل ارگونومیکی بر بهبود شرایط کاری و رضایت مندی کارکنان (که در پژوهش‌های پیشین ارائه و تایید شده است)، عواملی را برای اجرای هرچه بهتر ارگونومیک کردن محیط کار ارائه کرد.

مبانی نظری: ارگونومی یا مهندسی عوامل انسانی، علم اصلاح و بهسازی محیط کار، شغل، تجهیزات و تطابق آن با قابلیت‌ها و محدودیت‌های انسان است. بکارگیری ملاحظات ارگونومیکی و آموزش کارکنان در هر سازمانی باعث ارتقا و بهبود بهره‌وری است. رعایت نکردن این ملاحظات منجر به کاهش انگیزه و بازده نیروی انسانی، افزایش میزان جابجایی، غیبت کارکنان و در نهایت کاهش کارایی، اثربخشی و بهره‌وری سازمان می‌شود (حسینی، مبارکی و مقدمی فرد، ۱۳۹۱، ص ۹۳). ارگونومی دانشی است که در افزایش بهره‌وری و بالابردن سطح تندرستی کارکنان به یاری انسان می‌شتابد و رابطه متقابل انسان، محیط و ماشین را واکاوی می‌کند و در پی بهینه کردن تناسب آنها با یکدیگر است (دال و نیومان، ۲۰۰۹، ص ۷۴۶). بی‌توجهی به اصول ارگونومی و رعایت نکردن آنها در محیط کار، هزینه‌های بسیار زیادی را هم برای کارفرما و هم برای کارکنان در پی خواهد داشت و موجب کاهش کارایی و کیفیت می‌شود. از طرفی باتوجه به اینکه طی پژوهش‌های سالیان گذشته، نقش حیاتی ارگونومی در کاهش ناراحتی‌های اسکلتی و عضلانی، افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت زندگی کاری، ایمنی و کارایی کلی سازمان مشخص تر شده؛ متخصصان ارگونومی نیز با بهینه کردن تناسب بین انسان، ماشین و محیط کارایی سیستم‌ها را بهبود

بخشیده‌اند؛ می‌توان گفت توجه به ارگونومی از حد یک ابزار فراتر رفته و به راهبرد بهبود بهره‌وری سیستم، ایجاد کار مناسب، پیشگیری از حوادث، بیمارهای ناشی از کار و بهبود راندمان و عملکرد انسان تبدیل شده است (جزء‌کنعانی، مرتضوی، خوانین و اصیلیان، ۱۳۸۷، ص ۷). ارگونومی را می‌توان به صورت مطالعه ویژگی‌های آناتومیکی، فیزیولوژیکی و روانشناختی انسان در محیط (شامل کار و زندگی) تعریف کرد؛ در واقع بکارگیری علم ارگونومی باعث می‌شود که ۱- حوادث به حداقل می‌رسد؛ ۲- بازدهی و کارایی بیشتر می‌شود؛ ۳- کیفیت بالاتر می‌رود (کیفیت هم شرکت‌های تولیدی و هم خدماتی را در برمی‌گیرد، با توجه به اینکه عملکرد نیروی انتظامی در گروه خدماتی است، ارگونومی موجب افزایش کیفیت خدمات می‌شود) و ۴- هزینه‌های بهداشتی و پزشکی کاهش می‌یابند (حیدری مقدم و همکاران، ۱۳۹۴، ص ۳). شواهد نشان می‌دهد که مداخلات ارگونومی باعث بهبود شرایط کار، افزایش بهره‌وری و بهبود کیفیت کار شده است. رضایت شغلی یک واکنش احساسی به کار، شرایط فیزیکی و اجتماعی محیط کار است که باعث می‌شود فرد بگوید از شغل خود رضایت دارد یا ندارد. در واقع نگرش کلی فرد نسبت به شغل خود را رضایت شغلی می‌گویند. رضایت شغلی عامل مهمی برای افزایش کارایی و نیز رضایت فردی در سازمان محسوب می‌شود. فرد با توجه به اهمیتی که عوامل مختلف مانند درآمد، جایگاه اجتماعی و شرایط محیط کار برای او دارند، میزان معینی از رضایت شغلی را دارا خواهد بود (محمدی، باقری، صفریان و علوی برازجانی، ۱۳۹۵، ص ۲۳۳). رضایت شغلی عبارت است از نگرش فرد نسبت به شغل و به زبان ساده، چگونگی احساس فرد نسبت به شغل و جنبه‌های گوناگون آن. علت نگرش مثبت و منفی افراد نسبت به شغل و کارشان نخست مربوط به عواملی است که مربوط به سیاست‌ها و رویه‌های سازمان است؛ دوم عواملی که مربوط به شرایط کار و یا نحوه قرار گرفتن افراد در محل کار است و در نهایت عواملی که در ارتباط با شخصیت‌های فردی کارکنان است (اسماعیلی و صیدزاده، ۱۳۹۶). گفتنی است که در پژوهش حاضر بر روی عوامل دسته دوم (عوامل مرتبط با رضایت شغلی) که به نحوی با مهندسی عوامل انسانی مرتبط است، تمرکز شده است.

چارچوب نظری و مدل مفهومی: در این پژوهش، برای اولویت‌بندی شاخص‌های مهندسی عوامل انسانی مؤثر بر رضایت شغلی در نیروی انتظامی، از روش تحلیل سلسله‌مراتبی سه سطحی استفاده شد. مدل سلسله‌مراتبی استفاده‌شده، در شکل ۱ نشان داده شده است. سطح اول درخت سلسله‌مراتبی شامل هدف

اصلی پژوهش «اولویت‌بندی شاخص‌های مهندسی عوامل انسانی مؤثر بر رضایت شغلی در نیروی انتظامی» است. در سطح دوم نیز شاخص‌ها آمده‌اند که عبارت‌اند از: هزینه اجرا، مدت زمان اجرا و محدودیت اجرایی. برای استخراج این شاخص‌ها، ابتدا یک فهرست اولیه از سوابق پژوهشی موجود تهیه و پس از ارائه آنها به خبرگان، شاخص‌های غیرمرتبط و با اهمیت پایین حذف شدند. در انتها سه شاخص نهایی هزینه اجرا، مدت زمان اجرا و محدودیت‌های اجرایی باقی ماندند. راهکارهای مختلف برای اجرای شاخص‌های مهندسی عوامل انسانی در سطح سوم آمده‌اند. شش راهکار شناسایی شده در این سطح شامل: تهیه وسایل حفاظت فردی، تهیه ابزار کار مناسب، بهبود نوبت کاری، کنترل فشارهای روانی، تهیه لباس فرم و ایجاد وضعیت مناسب بدن در هنگام کار است. به منظور انتخاب راهکارها، در ابتدا راهکارهای عملی که از پژوهش‌های پیشین استخراج شده بود به خبرگان ارائه شد و به این ترتیب راهکارهای مؤثرتر انتخاب شدند. برای رسیدن به هدف اصلی، سه شاخص متفاوت ارزیابی شد و همچنین شش راهکار شناسایی شده نیز از منظر سه شاخص مقایسه شده‌اند. در واقع یک ماتریس مقایسات زوجی برای مقایسه شاخص‌های مختلف و سه ماتریس مقایسات زوجی راهکارها، نسبت به هر کدام از شاخص‌ها ایجاد شده‌اند که منجر به تشکیل یک ماتریس (۳*۳) و سه ماتریس (۶*۶) شده است. در ادامه، ابتدا وزن هر کدام از شاخص‌ها نسبت به هدف اصلی مشخص شده است و پس از آن وزن راهکارها نسبت به هر کدام از شاخص‌ها تعیین می‌شود. در واقع از ضرب یک ماتریس (۳*۳) و یک ماتریس (۳*۶)، ماتریسی (۱*۶) ایجاد شده که وزن نهایی هر کدام از راهکارها را نشان می‌دهد (وزن‌ها در مراحل مختلف نرمال‌سازی شده‌اند).



شکل ۱. مدل سلسله‌مراتبی برای اولویت‌بندی شاخص‌های مهندسی عوامل انسانی در نیروی انتظامی

روش

پژوهش حاضر براساس هدف، کاربردی، از نظر روش، توصیفی-تحلیلی و از نظر نحوه جمع‌آوری داده‌ها، پیمایشی است. ابتدا از طریق مرور ادبیات، ویژگی‌های مدنظر کارکنان برای ایجاد مهندسی عوامل انسانی و تطابق آن با شرایط محیطی و کاری شناسایی شد. سپس در بخش میدانی، پرسشنامه اولیه براساس مقیاس لیکرت (با هدف شناسایی آن دسته از معیارها و راهکارهایی که از ارجحیت بیشتری برخوردار بودند)، بین گروه خبره توزیع شد و شاخص‌هایی که بیشتر از میانگین بودند، به عنوان برگزیده‌ها انتخاب شدند. از پرسشنامه دوم (مربوط به فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی) برای تعیین وزن معیارها نسبت به هدف و همچنین راهبردها نسبت به معیارها استفاده شد و از خبرگان خواسته شد تا در قالب ماتریس‌های مقایسات زوجی به مقایسه اجزای مدل بپردازند. جامعه پژوهش، نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران است. گروه خبره شامل ۱۵ نفر از کارشناسان رشته‌های هوایی، فرماندهی مرزبانی، اطلاعات و امنیت عمومی و پیشگیری نیروی انتظامی است که به مسائل نیروی انسانی و مشکلات ارگونومی نیروی انتظامی آگاهی داشتند و ۲۰ سال به بالا سابقه کار داشتند و به روش گلوله برفی انتخاب شدند. این افراد با خدمت در مناطق مختلف کشور و در رشته‌های گوناگون اطلاعات جامع‌تری در اختیار پژوهشگر قرار دادند.

در روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مرتبط خود در سطح بالاتر، به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آن‌ها محاسبه می‌شود. نتیجه این مقایسه‌ها، تعدادی ماتریس است که به آن‌ها ماتریس مقایسات زوجی^۱ گفته می‌شود. با توجه به این که قضاوت‌های انسانی به‌طور کامل سازگار نیستند، برای اطلاع از میزان اعتبار آنها باید نرخ ناسازگاری محاسبه شود تا در صورتی که میزان آن از حد مجاز بیشتر باشد، در قضاوت‌ها تجدیدنظر شود. روش شناسی فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی^۲ براساس مفهوم نظریه مجموعه فازی (لطفی‌زاده، ۱۹۶۵) بنا نهاده شده است (سلیک، ایر و ازک^۳، ۲۰۰۹، ص ۱۹۲). در این روش، بعد از ایجاد ساختار سلسله‌مراتبی، برای نشان دادن اهمیت نسبی عوامل متناظر با معیارها، از مقیاس‌های نسبی فازی استفاده شد. به این ترتیب، یک ماتریس قضاوت فازی ساخته و امتیازات نهایی گزینه‌ها توسط اعداد فازی ارائه شده و گزینه بهینه از رهگذر رتبه‌بندی اعداد فازی با استفاده از عملگرهای جبری خاص به دست آمده است (دوران و

1. Pairwise comparison matrix
3. Celik, Er, Ozok

2. Fuzzy hierarchical analysis process

آجیلو^۱، ۲۰۰۸، ص ۱۷۹۰). عدد فازی مثلثی^۲ یک عدد فازی است که با سه عدد حقیقی به صورت $F=(l,m,u)$ نمایش داده می‌شود. کران بالا با u ، کران پایین با l و m ، محتمل‌ترین مقدار یک عدد فازی است. درجه عضویت فازی یا تابع عضویت، یک عدد فازی مثلثی به صورت رابطه ۱ است:

$$\mu_f(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \leq x \leq u \\ 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این پژوهش، از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی مبتنی بر آنالیز اندازه چانگ (روش تحلیل توسعه‌ای^۳) که مفهوم اعداد فازی مثلثی را بکار می‌برد، استفاده شد. اگر اعداد فازی به صورت مثلثی باشند، در این صورت مراحل اجرای روش تحلیل توسعه‌ای چانگ به شرح زیر است:

مرحله ۱) در مرحله آغازین درخت سلسله‌مراتبی ترسیم می‌شود.

مرحله ۲) ماتریس قضاوت زوجی تشکیل می‌شود؛ فرض می‌شود که $\tilde{A} = \{\tilde{M}_{ij}\}$ یک ماتریس

مقایسه زوجی فازی باشد که به صورت رابطه ۲ تعریف شده است:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{M}_{12} & \dots & \tilde{M}_{1n} \\ \tilde{M}_{21} & 1 & \dots & \tilde{M}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{M}_{n1} & \tilde{M}_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۲)}$$

مرحله ۳) میانگین حسابی نظرات تصمیم‌گیرندگان محاسبه شده تا عناصر و درایه‌های یادشده حاصل شود.

مرحله ۴) مجموع عناصر سطرها به وسیله عملگر جمع فازی در روابط ۳، ۴ و ۵ تعریف شده است:

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$\sum_{j=1}^n M_{kj} = \left(\sum_{j=1}^n l_j \sum_{j=1}^n m_j \sum_{j=1}^n u_j \right) \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$\left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^m u_j}, \frac{1}{\sum_{i=1}^m m_j}, \frac{1}{\sum_{i=1}^m l_j} \right) \quad \text{رابطه (۵)}$$

که در آن، k بیانگر شماره سطر و i و j ، به ترتیب، نشان‌دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها هستند. مرحله ۵) مجموع سطرها نرمال‌سازی می‌شود، ارزش (که خود یک عدد فازی مثلثی است) به صورت

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} \otimes \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1} \quad \text{رابطه (۶)}$$

مرحله ۶) درجه بزرگی تعیین می‌شود، بدین صورت که پس از محاسبه‌ها درجه بزرگی آنها نسبت به هم باید محاسبه شود. به‌طور کلی، اگر دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی بر به‌صورت رابطه ۷ تعریف شده است:

$$v(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \\ 0 & l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \quad \text{رابطه (۷)}$$

برای محاسبه وزن و ویژگی‌ها در ماتریس مقایسات زوجی به‌صورت رابطه ۸ عمل می‌شود:

$$W'(X_i) = \min \{V(S_i \geq S_k)\}, \forall k = 1, 2, \dots, n, k \neq i \quad \text{رابطه (۸)}$$

بنابراین، بردار وزن شاخص‌ها طبق رابطه ۹ خواهد بود:

$$W' = [W'(X_1), W'(X_2), \dots, W'(X_n)]' \quad \text{رابطه (۹)}$$

که همان بردار ضرایب نابهنجار تحلیل سلسله‌مراتبی فازی است.

مرحله ۷) بردار ضرایب نابهنجار از مرحله قبل مطابق با رابطه ۱۰، نرمال‌سازی می‌شود تا اوزان بهنجار شده شاخص‌ها به‌دست آید (آذر و فرجی، ۱۳۸۷، ص ۲۵۰-۲۵۶).

$$W_i = \frac{W'_i}{\sum W'_i} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

روایی ابزار پژوهش، براساس نظر گروه خبره تایید شد و پایایی پرسشنامه اولیه با محاسبه آلفای کرونباخ به‌دست آمد. روش سنجش پایایی در پرسشنامه فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی با تعیین نرخ ناسازگاری که توسط ساعتی ارائه شده است، اندازه‌گیری شد. برای تعیین نرخ سازگاری در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی باید گام‌های زیر طی شود:

در ابتدا ماتریس مقایسات زوجی تشکیل می‌شود؛ سپس بردار وزن W مشخص شده و مقدار λ_{max} محاسبه می‌شود و مقدار ناسازگاری از رابطه ۱۱ به دست می‌آید.

$$I.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

و در انتها نرخ ناسازگاری بر طبق رابطه ۱۲ بدست می‌آید.

$$I.R = \frac{I.I}{I.I.R_{n*n}} \quad \text{رابطه (۱۲)}$$

که در آن شاخص I.I.R بسته به ابعاد ماتریس که n فرض شده است، مطابق جدول ۱ قابل استخراج است:

جدول ۱. جدول شاخص I.I.R

۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	N
۱/۵۱	۱/۴۵	۱/۴۱	۱/۳۲	۱/۲۴	۱/۱۲	۰/۹	۰/۵۸	۰	۰	I.I.R

یافته‌ها

در بخش روش اشاره شد که گروه خبره شامل ۱۵ نفر هستند که در ابتدای یافته‌ها ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آنها در جدول ۲ ارائه می‌شود.

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی خبرگان

ردیف	رسته	محل خدمت	سابقه خدمت	سن	تحصیلات	جنسیت
۱	مرزبانی	زاهدان	۱۸ سال	۳۰-۴۰	کارشناسی	مرد
۲	انتظامی	بجنورد	۲۰ سال	۳۰-۴۰	کارشناسی	مرد
۳	آمد و پشتیبانی	قائم‌شهر	۲۰ سال	۴۰-۵۰	کاردانی	مرد
۴	مرزبانی	نهبندان	۲۲ سال	۴۰-۵۰	کاردانی	مرد
۵	اداری	تبریز	۲۲ سال	۴۰-۵۰	کاردانی	مرد
۶	انتظامی	کرج	۲۳ سال	۴۰-۵۰	کاردانی	مرد
۷	مرزبانی	زاهدان	۲۳ سال	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	مرد
۸	اطلاعات	مشهد	۲۴ سال	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	مرد
۹	مرزبانی	زاهدان	۲۴ سال	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	مرد
۱۰	هوایی	بندر ماهشهر	۲۵ سال	۴۰-۵۰	کارشناسی	مرد
۱۱	هوایی	بوشهر	۲۵ سال	۴۰-۵۰	کارشناسی	مرد
۱۲	اداری	بیرجند	۲۵ سال	۴۰-۵۰	کارشناسی	مرد

مرد	کارشناسی	۴۰-۵۰	۲۵ سال	سربیشه	انتظامی	۱۳
مرد	کارشناسی	۵۰-۶۰	۲۸ سال	کرج	آماد و پشتیبانی	۱۴
مرد	کارشناسی ارشد	۴۰-۵۰	۲۵ سال	اصفهان	هوایی	۱۵

در گام اول، برای انتخاب شاخص‌های تصمیم‌گیری، در ابتدا یک فهرست اولیه از معیارها براساس سوابق پژوهشی موجود، تهیه شد و پس از ارائه آنها به خبرگان، شاخص‌های غیرمرتبط و با اهمیت پایین حذف شدند. در انتها سه شاخص نهایی هزینه اجرا، مدت زمان اجرا و محدودیت‌های اجرایی باقی ماندند. در گام دوم به منظور انتخاب راهکارها نیز به شیوه مشابه گام اول عمل شد و با غربالگری راهکارهای عملی که از پژوهش‌های پیشین استخراج شده، راهکارهای مؤثرتر انتخاب شدند. راهکارهای ارگونومیکی متناسب با شرایط کاری نیروی انتظامی به اختصار در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. راهکارهای استخراج شده و نتایج حاصل از پرسشنامه اولیه

میانگین	راهکار
۳/۳۷	روشنایی
۴/۱۷	ایجاد وضعیت مناسب بدن در هنگام کار
۳/۳۶	سروصدا
۴/۵۳	تهیه لباس فرم و پوتین (پوشاک)
۳/۲۶	اصول کار با رایانه
۳/۳۳	رنگ
۳/۱۳	فشارهای حرارتی محیط کار
۳/۳۳	ارتعاش
۳/۲۳	مواجهه با ذرات معلق زیان آور
۳/۲۳	بلند کردن، حمل و نقل و جابجایی دستی بار
۳/۸۳	تهیه ابزار کار مناسب (میز، صندلی، رایانه و مانند آن)
۴/۴	بهبود نوبت کاری
۳/۸۶	کنترل فشارهای روانی ناشی از بار کاری و مسئولیت
۲/۷۶	فشارهای ناشی از ناامنی شغلی
۲/۷۳	مخاطرات مرتبط با حریق و انفجار
۲/۶۳	کار در ارتفاع
۳	خطر تصادف جاده‌ای در حین انجام وظیفه
۲/۷۳	مخاطرات مربوط به اشیاء تیز و برنده
۳/۵۷	تهیه وسایل حفاظت فردی

میانگین داده‌های جدول ۲، برابر با ۳/۳۹۲ و میانه و مد ۳/۳۳ است و حد آستانه میانگین حسابی داده‌ها در نظر گرفته شده است (توزیع داده‌ها تاحدودی متقارن است). شش ویژگی از ۱۹ ویژگی دارای مقادیر بالاتر و یا برابر میانگین داده‌ها هستند که عبارت‌اند از: تهیه وسایل حفاظت فردی، تهیه ابزار کار مناسب (میز، صندلی، رایانه و مانند آن)، بهبود نوبت کاری، کنترل فشارهای روانی ناشی از بار کاری و مسئولیت، تهیه لباس فرم و پوتین و ایجاد وضعیت مناسب بدن در حین انجام کار.

در گام سوم، پرسشنامه تحلیل سلسله‌مراتبی فازی تدوین و طراحی شد و بین گروه خبره توزیع شد. داده‌های پرسشنامه به روش طیف فازی ساعتی تجزیه و تحلیل شد؛ این طیف در جدول ۴ مشاهده می‌شود.

جدول ۴. طیف فازی مقیاس ساعتی در روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (حبیبی، ایزدیار، سرافرازی، ۱۳۹۳، ص ۳۳)

عبارت کلامی وضعیت مقایسه نسبت به z	معادل فازی	معادل فازی معکوس
ترجیح یکسان	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)
کمی مرجح	(۲،۳،۴)	(۰/۲۵، ۰/۳۳۳، ۰/۵)
تاحدودی مرجح	(۴،۵،۶)	(۰/۱۶۶، ۰/۲، ۰/۲۵)
خیلی مرجح	(۶،۷،۸)	(۰/۱۶، ۰/۱۲۵/۱۴۲، ۰/۱۶۶)
به‌طور کامل مرجح	(۹،۹،۹)	(۰/۱۱۱، ۰/۱۱۱، ۰/۱۱۱)

در گام چهارم، نتایج استخراج شده از مقایسات زوجی انجام شده بین شاخص‌ها و راهکارها (تعیین اوزان و نرخ ناسازگاری) مشخص شد. برای اجرای پژوهش حاضر و به‌منظور رتبه‌بندی و تعیین وزن شاخص‌ها و راهکارهای شناسایی شده که گروه تصمیم‌گیرندگان آنها را انتخاب کرده، از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و به‌دلیل ماهیت داده‌ها از اعداد مثلثی فازی استفاده شد. راهکارهای ارگونومیکی که با رضایت شغلی کارکنان مرتبط بوده و همچنین شاخص‌ها برای ارزیابی راهکارها جمع‌آوری و فهرست شدند و برای تعیین وزن معیارها نسبت به هدف و همچنین راهبردها نسبت به معیارها، از تصمیم‌گیرندگان خواسته شد تا در قالب ماتریس‌های مقایسات زوجی به مقایسه اجزای مدل بپردازند. در روش متداول در روش‌های تصمیم‌گیری گروهی فازی وجود دارد که هر دو روش، دارای کاربرد بوده و نتایج آنها بسیار به یکدیگر شبیه هستند. در روش اول، در ابتدا ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی شده و در مرحله بعد نیز نظرهای فازی شده تصمیم‌گیرندگان با یکدیگر تلفیق می‌شوند. در روش دیگر، ماتریس‌ها در ابتدا با یکدیگر تلفیق شده و در مرحله بعد، نتایج فازی می‌شوند. در این پژوهش از روش اول استفاده شده است.

نتایج حاصل از گام چهارم در جدول ۵ آمده است. در این جدول هر کدام از مشخصه‌ها و همچنین ضرایب اهمیت آنها که از طریق مقایسات زوجی فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی حاصل شده است، مشاهده می‌شود.

جدول ۵. اوزان به‌دست آمده از تحلیل سلسله‌مراتبی فازی

اوزان	ویژگی
۰/۰۸	تهیه وسایل حفاظت فردی
۰/۱۷	تهیه ابزار کار مناسب (میز، صندلی، رایانه و مانند آن)
۰/۳۵	بهبود نوبت کاری
۰/۰۸	کنترل فشارهای روانی ناشی از بار کاری و مسئولیت
۰/۲۲	تهیه لباس فرم و پوتین (پوشاک)
۰/۱	ایجاد وضعیت مناسب بدن در هنگام کار

روایی محتوایی پرسشنامه‌ها با نظر گروه خبره تایید شد. پایایی پرسشنامه اولیه با استفاده از آلفای کرونباخ سنجیده شد و مقدار آن ۰/۹۲ به‌دست آمد که نشان می‌دهد پرسشنامه از پایایی مناسبی برخوردار است. روش سنجش پایایی در پرسشنامه فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی با تعیین نرخ ناسازگاری که توسط ساعتی ارائه شد، اندازه‌گیری شده است. میزان ناسازگاری به‌دست آمده در محدوده مجاز (کمتر از ۰/۱) است، بنابراین برای استفاده از این ماتریس‌ها نیازی به سازگار کردن نیست. همان‌طور که از نتایج مشخص شده است، چهار عامل بهبود نوبت کاری، تهیه لباس فرم و پوتین، تهیه ابزار کار مناسب و ایجاد وضعیت مناسب بدن هنگام کار و مأموریت، به ترتیب دارای بیشترین اهمیت از نظر پیاده‌سازی شرایط ارگونومی در جامعه مورد مطالعه است. بنابراین برای ایجاد شرایط ارگونومیک در نیروی انتظامی باید بر روی این عوامل تمرکز بیشتری کرد.

در پژوهش‌ها به منظور بررسی اثرهای عدم قطعیت‌ها بر پاسخ نهایی، تحلیل حساسیت بر اجزای غیرقطعی مدل صورت می‌گیرد که عبارت‌اند از: الف) تغییر وزن نظرهای تصمیم‌گیرندگان؛ ب) تغییر شکل اعداد فازی مثلثی (تابش، علی‌بریانی، متولیان، روزبهرانی و بیگی، ۱۳۹۶، ص ۵۲). در این پژوهش از صورت دوم برای بررسی تحلیل حساسیت استفاده شد. یکی از راه‌های بررسی و مقایسه نتایج، تغییر فاصله گزاره‌های اعداد فازی است. هر چه فاصله کمتر شود، بازه تغییرها کوچکتر خواهد شد، یعنی عدم قطعیت کاهش می‌یابد و اطمینان تصمیم‌گیرنده درباره ارزیابی افزایش می‌یابد. در ادامه، ماتریس‌ها با

کمک اعداد فازی مثلثی که در جدول (۵) نشان داده شده است، فازی می‌شوند و نتایج با حالت فازی اولیه (جدول ۴) مقایسه شده است. در این حالت، جدول امتیازهای راهکارها به صورت جدول ۶ به دست آمد.

جدول ۶. مقادیر اعداد فازی مثلثی (تولگا، دمیرکن و کهرمان ۲۰۰۵، ص ۹۸)

عدد فازی مثلثی	عبارت کلامی وضعیت مقایسه نسبت به z
(۱،۱،۱)	ترجیح یکسان
(۲/۳، ۱، ۳/۲)	کمی مرجح
(۵/۲، ۲، ۳/۲)	تاحدودی مرجح
(۷/۲، ۳، ۵/۲)	خیلی مرجح
(۹/۲، ۴، ۷/۲)	به‌طور کامل مرجح

جدول ۷. امتیاز راهکارها در حالت تغییر شکل اعداد فازی مثلثی

اوزان	ویژگی
۰/۱	تهیه وسایل حفاظت فردی
۰/۱۸	تهیه ابزار کار مناسب (میز، صندلی، رایانه و مانند آن)
۰/۳	بهبود نوبت کاری
۰/۱	کنترل فشارهای روانی ناشی از بار کاری و مسئولیت
۰/۱۸	تهیه لباس فرم، پوتین و پوشاک راحت
۰/۱۴	ایجاد فرهنگ و شرایطی برای بهبود وضعیت بدن هنگام کار

امتیازدهی عددی به طرح‌ها، یکی از محاسن روش تحلیل سلسله‌مراتبی است که ضمن معرفی طرح برتر، قابلیت جایگزینی اجرای یک طرح به جای طرح دیگر را میسر می‌کند. همان‌طور که در جدول (۷) مشاهده می‌شود، حالت اولیه، تغییر و بهبود نوبت کاری، بالاترین امتیاز را به دست آورده‌اند. سایر طرح‌هایی که دارای امتیاز بسیار پایین (کوچکتر از ۰/۱) بودند، در اولویت بالاتری قرار گرفتند و مانند حالت اول، تفاوت بین اولین و دومین طرح فاحش است (حالت اول ۰/۱۳ و حالت دوم ۰/۱۲) و امکان جایگزینی طرح‌ها وجود ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، اولویت‌بندی عوامل ارگونومیک مؤثر بر رضایت شغلی کارکنان نیروی انتظامی،

به منظور بهبود شرایط کاری آنان است. برای این منظور ابتدا مشخصه‌های مرتبط با شرایط خاص کاری نیروی انتظامی بررسی شد و از میان آنها پراهمیت‌ترین انتخاب شدند. نتایج حاصل از بکارگیری فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی حاکی از آن است که عوامل بهبود نوبت کاری، تهیه لباس فرم، پوتین و پوشاک راحت، تهیه ابزار کار مناسب (میز، صندلی و رایانه و مانند آن) و ایجاد وضعیت مناسب بدن در هنگام کار به ترتیب دارای بیشترین اهمیت در رابطه با شرایط ارگونومی کارکنان نیروی انتظامی بودند. عامل بهبود نوبت کاری با نتایج پژوهش‌های مردی و همکاران (۱۳۹۳، ص ۴۶) و شهابی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۶، ص ۳۱) همخوانی دارد. در این پژوهش‌ها نیز نوبت کاری به عنوان یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر سایر عوامل همچون مسائل روحی و فشارهای روانی معرفی شده که به صورت مستقیم و غیرمستقیم رضایت شغلی کارکنان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تهیه لباس فرم، پوتین و پوشاک راحت که در این پژوهش به عنوان دومین راهکار ارگونومی شناسایی شد، با نتایج مطالعه قادری و همکاران (۲۰۱۷، ص ۳۱۷) که در دوره وظیفه عمومی انجام شده، همخوانی دارد. این درحالی است که بررسی پوشش کارکنان در سایر پژوهش‌های مرتبط با محیط‌ها و سازمان‌های دیگر، این نتیجه را دربر نداشته‌اند. مهم بودن این عامل در نیروی انتظامی را می‌توان این گونه استدلال کرد که باتوجه به استفاده طولانی مدت از لباس‌های خاص در یک شیفت کاری و شرایط و آزادی عمل محدودی که کارکنان نیروی انتظامی در این لباس دارند، پوشش آنان نیازمند توجه ویژه‌ای است. عوامل تهیه ابزار کار مناسب و ایجاد وضعیت مناسب بدن در هنگام کار به عنوان دو عامل مشترک در بهبود شرایط ارگونومیکی کار، در بسیاری از پژوهش‌ها بررسی شده است که نتیجه پژوهش حاضر را تایید می‌کند (شهابی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۳۶؛ آیگون، ۲۰۱۴، ص ۸۳؛ لابیوتیس، ۲۰۱۵، ص ۴۱۶۹ و صادقی، رحمانی و زیوداری، ۱۳۸۹، ص ۱۸ و ۱۲۱). علت این یافته را هم می‌توان در لزوم تعامل بالای کارکنان با ابزار و تجهیزات کاری در سازمان‌های مختلف تولیدی و خدماتی جستجو کرد، به طوری که کارکنان باتوجه به نوع وظیفه‌ای که برعهده دارند باید زمان زیادی را در شرایط خاص بدنی با تجهیزات کاری سپری کنند. بنابراین لزوم ایجاد تناسب بین شرایط فیزیکی فرد با ابزار کار و پرداختن به وضعیت مناسب بدن در هنگام کار یکی از عوامل مهم در بهبود شرایط ارگونومی سازمان‌ها از جمله نیروی انتظامی محسوب می‌شود.

در پژوهش حاضر علاوه بر شناسایی عوامل، اوزان هر یک از عوامل برگزیده تعیین شد؛ به این ترتیب می‌توان باتوجه به محدودیت‌های اجرایی، مالی و زمانی در پیاده‌سازی مهندسی عوامل انسانی،

تمرکز بیشتری بر عوامل دارای اولویت بالا داشت. گفتنی است که یکی از عوامل مهم و کلیدی در اجرای عوامل ارگونومیکی در تمام سطوح، توجه مدیران به پیاده‌سازی ارگونومی در محیط کار است. همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی ارگونومی در محیط کار برای آشنایی کارکنان و مدیران به صورت کلاس، کارگاه و سمینار اهمیت ویژه‌ای دارد. بهبود نوبت کاری مهمترین عامل شناسایی شده در پژوهش حاضر برای پیاده‌سازی ارگونومی در سازمان و بهبود رضایت شغلی کارکنان است. راهکارهایی را می‌توان برای اجرای برنامه‌های بهبود نوبت کاری در هر سازمانی از جمله نیروی انتظامی ارائه کرد، به گونه‌ای که کمترین آسیب، فشار و ناراحتی را به کارکنان منتقل کند. دومین عامل شناسایی شده از نظر درجه اهمیت، مربوط به پوشش کارکنان است که به نقش مهم کفش و پوشش‌ها اشاره دارد. در واقع کارایی فرد در هنگام انجام فعالیت‌های فیزیکی در وضعیت‌های ایستادن و راه رفتن به میزان بالایی به حایل موجود بین پا و زمین وابسته است؛ همچنین در خصوص لباس کار یا تهیه لباس فرم کارکنان باید به جنبه راحتی، متناسب بودن اندازه، رنگ، جنس و مانند آن که در طراحی لباس ارگونومی بسیار تاثیر گذارند، توجه کرد. عامل بعدی تهیه ابزار کار مناسب است که باید برای هر شغل و با فیزیولوژی بدن کارکنان تناسب داشته باشد و در طراحی شغل و ابزارآلات از اصول مهندسی و ارگونومی استفاده شود. آخرین عاملی که در پیاده‌سازی ارگونومی در نیروی انتظامی باید به آن توجه شود، ایجاد وضعیت مناسب بدن در هنگام کار و یا انجام مأموریت است؛ بدین منظور باید کار در وضعیت‌های بدنی مناسب انجام شود. همچنین لازم است به ساختار آناتومی و فیزیولوژی کارکنان و داشتن تطابق جسمانی و فیزیکی با کار مرتبط توجه شود.

پیشنهادها: با توجه به نتایج پژوهش، برای پیاده‌سازی عوامل ارگونومی نیروی انسانی در نیروی انتظامی، باتوجه به منابع محدود سازمانی، لازم است مهمترین عامل (بهبود نوبت کاری) در اولویت قرار گیرد. برای این منظور پیشنهاد می‌شود چرخش کار در دوره زمانی مشخص و به‌طور منظم انجام شود. این امر نه تنها به افزایش رضایت شغلی کارکنان کمک می‌کند بلکه باعث می‌شود سازمان از انعطاف‌پذیری بالا و چندمهارته بودن نیروی انسانی برخوردار شود. همچنین برقراری تسهیلات حمل و نقل یکی از راهکارهای ارگونومی مهم برای کاهش فشارها و خستگی‌های مربوط در نوبت کاری‌های شبانه است. با توجه به ساعات طولانی کار کارکنان نیروی انتظامی و الزام آنها برای داشتن لباس فرم و کفش، رعایت

اصول ارگونومی در آنها می‌تواند به افزایش کارایی و رضایت شغلی، کمک شایان توجهی کند. بنابراین پیشنهاد می‌شود نیروی انتظامی ضمن تعیین شاخص‌های دقیق ارگونومی در این رابطه، آنها را جزء الزامات اصلی خود برای تامین کنندگان لباس فرم و کفش تعریف کند. بنابراین یکی از شاخص‌های اصلی انتخاب تامین کنندگان لباس، کفش، تجهیزات و ابزار کار در نیروی انتظامی می‌تواند رعایت اصول ارگونومی در محصولات آنها باشد. اقداماتی نظیر استفاده از کفی‌های ضربه‌گیر در پوتین‌ها و کفش‌های کارکنان، استفاده از لباس‌های هوشمند که توانایی‌های افراد را برای تطبیق با محیط، محافظت در برابر تنش‌های دمایی، پایش علائم حیاتی سربازان و ماموریت‌های ویژه نظامی امنیتی، افزایش می‌دهد؛ می‌تواند مفید باشد. در صورت نبود محدودیت‌های مالی، تهیه این لباس‌ها از دید ارگونومی بسیار مناسب خواهد بود. اولویت سوم، تهیه ابزار کار مناسب (میز، صندلی، رایانه و مانند آن) است. بدین صورت که ابزار کار، تا حد ممکن، نیروی لازم برای اجرای فعالیت را کاهش دهد و در وضعیت کاری به راحتی قابل استفاده باشد. صندلی، میز کار و تجهیزاتی مانند رایانه باید در محدوده استاندارد تنظیم شوند و سازگار با شرایط فیزیولوژی هر فرد باشد. رعایت این موضوعات می‌تواند در بلندمدت به افزایش کارایی منجر شود. برای افزایش اعتبار نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی ضمن شناسایی و تعیین اوزان؛ شدت اثرگذاری و اثرپذیری شاخص‌ها و راهکارها نسبت به هم نیز بررسی شود. همچنین در پژوهش‌های بعدی می‌توان به جزئیات هر یک از الگوهای ارگونومیک شناخته شده پرداخت و می‌توان از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی و غیر خطی برای بهینه کردن نحوه اجرای هر یک از این ویژگی‌ها استفاده کرد.

سپاسگزاری

سپاس از خداوند متعال که فرمانروایی جهان او راست؛ پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند که از گروه خبره که در انجام پژوهش همکاری کرده‌اند، تشکر و قدردانی کنند.

فهرست منابع

- آذر، عادل و فرجی، حجت. (۱۳۸۷). علم مدیریت فازی. چاپ دوم. تهران: انتشارات مؤسسه کتاب مهربان نشر.
- اسماعیلی، محمدرضا و صیدزاده، حیدر. (۱۳۹۶). تاثیر رضایت شغلی بر عملکرد با نقش میانجی وفاداری سازمانی. *مطالعات مدیریت (بهبود و تحول)*، ۲۵(۸۳)، صص ۵۱-۶۸. قابل بازیابی از: http://jmsd.atu.ac.ir/article_7478.html
- تابش، مسعود؛ علی‌بریانی، احسان؛ متولیان، ساجد؛ روزبهانی، عباس و بیگی، سهیل. (۱۳۹۶). رتبه‌بندی راهبردهای مدیریت مصرف

آب در شبکه‌های توزیع آب شهری با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند شاخصه تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، مطالعه موردی: شهر تهران. *نشریه مهندسی عمران/میرکبیر*، ۴۹(۱)، صص ۴۷-۵۵. قابل بازیابی از:

https://ceej.aut.ac.ir/article_379.html

جزء کنعانی، معصومه؛ مرتضوی، سید باقر؛ خوانین، علی؛ اصیلیان، حسن. (۱۳۸۷). *ارگونومی، ایمنی، بهره‌وری، اولین کنفرانس بین‌المللی ارگونومی/ایران*، تهران، انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی، شرکت همایش پارس. قابل بازیابی از:

https://www.civilica.com/Paper-IRANERGO01-IRANERGO01_041.html

حبیبی، آرش؛ ایزدیار، صدیقه و سرافرازی، اعظم. (۱۳۹۳). *تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی*. رشت: انتشارات کتیبه گیل. حسینی، عباس؛ مبارکی، حسین و مقدمی فرد، زینب. (۱۳۹۱). *اهمیت ارگونومی در افزایش بهره‌وری و بهبود عملکرد کارکنان وزارت بهداشت*، درمان و آموزش پزشکی. *فصلنامه علمی و تخصصی طب کار*، ۴(۴)، صص ۹۲-۱۰۱. قابل بازیابی از:

<http://tkj.ssu.ac.ir/article-1-275-fa.html>

حیدری مقدم، رشید؛ معتمدزاده، مجید؛ بابامیری، محمد؛ فردمال، جواد و مرادی، عباس. (۱۳۹۵). *مداخلات ارگونومی به منظور کاهش ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی: مطالعه موردی در یک شرکت تولید سیمان*. *مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای*، ۳(۲)،

صص ۳۳-۴۰. قابل بازیابی از: <http://johe.umsha.ac.ir/article-1-169-fa.html>

خانی جزینی، رضا؛ فیروزه، مرجان؛ کاوسی، امیر؛ دشتی، محمد و نظری، جلیل. (۱۳۹۲). *بررسی تأثیر اجرای ارگونومی مشارکتی بر کیفیت زندگی کاری شاغلین در یکی از شرکت‌های فولادسازی ایران*. *دوما نامه سلامت کار/ایران*، ۱۰(۵)، صص ۹-۱.

قابل بازیابی از: <http://ioh.iuims.ac.ir/article-1-636-fa.html>

شریعتی، عباس. (۱۳۹۷). *تحلیل وضعیت نگهداشت منابع انسانی در نیروی انتظامی (مورد مطالعه: معاونت نیروی انسانی نیروی انتظامی)*. *فصلنامه منابع انسانی نیروی انتظامی*، ۱۳(۵۱)، صص ۵۹-۹۰. قابل بازیابی از:

http://phr.jrl.police.ir/article_19082.html

شهابی‌نژاد، مصطفی؛ غیاثی، علیرضا؛ غفار، محسن؛ بر خوردار، اسماء و سلطانی، سمیه. (۱۳۹۶). *شناسایی مخاطرات شغلی کارکنان شاغل در هر یک از گروه‌های شغلی یک بیمارستان نظامی*. *فصلنامه پرستار و پزشک در رزم*، ۵(۱۵)، صص ۳۱-۳۷. قابل

بازیابی از: <http://npwj.m.ajauims.ac.ir/article-1-423-fa.html>

صادق پورآذری، علی. (۱۳۹۲). *مهندسی فاکتورهای انسانی و استانداردهای ارگونومی در تویوس*. اولین کنفرانس بین‌المللی حماسه سیاسی (بارویکردی بر تحولات خاورمیانه) و حماسه اقتصادی (بارویکردی بر مدیریت و حسابداری). رودهن، دانشگاه

آزاد اسلامی واحد رودهن. قابل بازیابی از: https://www.civilica.com/Paper-ICPEEE01-ICPEEE01_1206.html

صادقی، فاطمه؛ رحمانی، خدیجه و زیوداری، بیژن. (۱۳۸۹). *ارگونومی در محیط کار*. تهران: نشر تندیس.

طرزی مقدم، سارا و ذاکریان، سیدابوالفضل. (۱۳۹۴). *ارگونومی در سیستم مراقبت بهداشتی - مدل‌های عوامل انسانی*. *فصلنامه بهداشت و ایمنی کار*، ۵(۴)، صص ۸۷-۹۹. قابل بازیابی از: <http://jhsw.tums.ac.ir/article-1-5333-fa.html>

محمدی، جیران؛ باقری، مؤگان‌السادات؛ صفریان، سارا و علوی برازجانی، سیده آزاده. (۱۳۹۵). *تبیین نقش پارتی‌بازی در رضایت و عملکرد شغلی کارکنان*. *پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی*، ۶(۱)، صص ۲۲۹-۲۴۹. قابل بازیابی از:

<https://ormr.modares.ac.ir/article-28-4531-fa.html>

مرادیانی، هیوا و عباس پور، مهدی. (۱۳۹۴). *پایش سلامت عمومی کارکنان اجرایی و عملیاتی نیروی انتظامی و ارتباط آن با کیفیت اجرای مأموریت‌های محوله*. *مجله طب نظامی*، ۱۷(۱)، صص ۵۳-۴۷. قابل بازیابی از:

<http://militarymedj.ir/article-1-1-65-fa.html>

مردی، حسین؛ ذاکریان، سیدابوالفضل؛ جلالی، مهدی؛ عباس‌زاده، مجتبی؛ کروژده، جواد و پنجعلی، زهرا. (۱۳۹۳). *نوبت کاری و پیامدهای بهداشتی مرتبط با آن: مطالعه موردی در کارکنان انتظامات مجتمع پالایشگاهی*. *مجله ارگونومی*، ۲(۱)، صص

۴۶-۵۳. قابل بازیابی از: <http://journal.iehfs.ir/article-1-47-fa.html>

- Ahmadi, M., Zakerian, S. A. & Salmanzadeh, H. (2017). Prioritizing the ILO/IEA Ergonomic Checkpoints measures; a study in an assembly and packaging industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 59(1), pp 54-63. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814117301099>
- Celik, M., Er, I. D. & Ozok, A. F. (2009). Application of fuzzy extended AHP methodology on shipping registry selection: The case of Turkish maritime industry. *Expert Systems with Applications*, 36(1), pp 190-198. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417407004344>
- Dahlke, G. (2015). Ergonomics criteria in the investigation of indirect causes of accidents. *Procedia manufacturing*, 3(1), pp 4868-4875. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915006150>
- Dual, J. Neumann, W. P. (2009). Ergonomic contributions to company Strategies. *Applied Ergonomics*, Volume 40, p.p.745-752. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687008001221>
- Duran, O. & Aguilo, J. (2008). Computer-aided machine-tool selection based on a Fuzzy-AHP approach. *Expert Systems with Applications*, 34(3), pp 1787-1794. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417407000553>
- Ghaderi, M. Semsar, B. Ahmadzadeh, J. & Mohebbi, I. (2017). Musculoskeletal Disorders Related to Physical Activities of the Military Training Course and a Preventive Ergonomic Solution: *Review Study. Journal of Military Medicine*, 19(4), pp 317-325. Retrieved from: <http://militarymedj.ir/article-1-1521-en.pdf>
- Gruevski, K., Holmes, M., Gooyers C., Dickerson, C. & Callaghan, J. (2016). Lumbar postures, seat interface pressures and discomfort responses to a novel thoracic support for police officers during prolonged simulated driving exposures. *Applied Ergonomics*, 52(1), p.p. 160-168. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687015300442>
- Ikonne, C. N. (2014). Influence of Workstation and Work Posture Ergonomics on Job Satisfaction of Librarians in the Federal and State University Libraries in Southern Nigeria. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 19(9), pp 78-84. Retrieved from: <https://pdfs.semanticscholar.org/50c5/1379172953de12fb8f574d53767d7899d1e5.pdf>
- Kim, I. J. (2017). The Role of Ergonomics for Construction Industry Safety and Health Improvements. *Journal of Ergonomics*, 7(2), pp 1-4. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924933817326172>
- Labuttis, J. (2015). Ergonomics as element of process and production optimization. *Procedia manufacturing*, 3, pp 4168-4172. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915003923>
- Larsen, L. B., Ramstrand, N. & Tranberg, R. (2019). Duty belt or load-bearing vest? Discomfort and pressure distribution for police driving standard fleet vehicles. *Applied Ergonomics*, 80(1), p.p. 146-151. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687019300973>
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. MC Graw-Hill Book Co, New York, NY.
- Tolga, E., Demircan, M. L., Kahraman, C. (2005). Operating system selection using fuzzy replacement analysis and analytic hierarchy process. *Production Economics*, 97(1), pp 89-117. Retrieved from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527304002804>

Wolgalter, M. S., Hancock, P. A., & Dempsey, P. G. (2008). On the description and definition of Human Factors Ergonomics. *Proceedings of the human Factors and Ergonomics society Annual Meeting*, 42(10), 671-674. Retrieved from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/154193129804201001>

