

## عوامل مؤثر بر تعداد روز مخصوصی استعلامی کارکنان فولادسازی: کاربرد مدل تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی (Poisson)

شکوفه ملکی<sup>۱</sup>، محمد غلامی فشارکی<sup>۲</sup>، محسن روضاتی<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** در محیط رقابتی امروز، سازمان‌ها بر روی مسائل و موضوعاتی تمرکز دارند که بر هزینه و بهره‌وری آنان تأثیر می‌گذارد و از آن جمله می‌توان به غیبت از کار به دلیل بیماری (مخصوصی استعلامی) اشاره نمود. از این‌رو، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی عوامل مؤثر بر تعداد روز مخصوصی استعلامی کارکنان فولادسازی بود.

**روش‌ها:** این مطالعه طولی بر روی کارگران مرد شاغل در کارخانه فولاد مبارکه اصفهان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ انجام گرفت. جهت تحلیل داده‌ها، از تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی (Poisson) در نرم‌افزار Mplus استفاده گردید.

**یافته‌ها:** ۷۰۲۰ نفر با میانگین سنی  $38/89 \pm 7/64$  سال در تحقیق حاضر شرکت کردند. در سطح درون گروهی، متغیرهای سن، تحصیلات و بیماری‌ها (قلبی - عروقی، مفاصل و استخوان، هاضمه، غدد و سرطان) تأثیر مستقیم و متغیرهای سابقه و نمره خطر Framingham تأثیر غیر مستقیمی بر تعداد روز مخصوصی استعلامی داشت. همچنین، در سطح بین گروهی، احتمال نوبت کاری و احتمال سیگاری بودن تأثیر مستقیمی را بر تعداد روز مخصوصی استعلامی نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** کارگران نوبت کار بیشتر در معرض بیماری قرار دارند که در نهایت، منجر به افزایش تعداد روز مخصوصی استعلامی آن‌ها نسبت به کارگران روز کار می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** مخصوصی استعلامی، تحلیل چند سطحی، توزیع پواسون

**ارجاع:** ملکی شکوفه، غلامی فشارکی محمد، روضاتی محسن. عوامل مؤثر بر تعداد روز مخصوصی استعلامی کارکنان فولادسازی: کاربرد مدل تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی (Poisson). مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۴: ۳۹۷-۴۰۲؛ (۳): ۳۹۶-۴۰۲.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۷/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۵/۲۵

دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۳/۱۰

### استعلامی می‌باشد (۶).

با وجود منطقی بودن رابطه عوامل شغلی همچون نوبت کاری با تعداد روزهای مخصوصی، هنوز در بسیاری از کشورها آمار دقیقی از عوامل مؤثر بر مخصوصی استعلامی در دست نیست. در ایران گزارش اپیدمیولوژیک معتبری در این باره منتشر نشده است، اما بر اساس گزارش‌های محلی، بیماری‌های مفاصل و استخوان، بیماری‌های قلبی و عروقی و بیماری‌های دستگاه هاضمه شایع‌ترین دلایل استفاده از مخصوصی استعلامی در صنایع مختلف اعم از صنایع فولادسازی به شمار می‌روند (۷). نتایج پژوهش Merkus و همکاران نشان داد که با افزایش مدت کار در نوبت کاری، تعداد روز مخصوصی استعلامی افزایش می‌یابد (۸). در تحقیق فقیه و همکاران که بر روی کارگران سالن‌های مونتاژ کارخانه ایران خودرو انجام شد، تأثیر معنی داری بین مشکلات مفاصل و استخوان و تعداد روز مخصوصی استعلامی مشاهده گردید (۸). van den Berg (۹) در مطالعه مقطعی خود به بررسی تأثیر بیماری‌های قلبی و عروقی بر تعداد روز مخصوصی استعلامی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که این بیماری سهم تعیین‌کننده‌ای بر تعداد روز مخصوصی استعلامی کارکنان دارد (۹). از این‌رو، با توجه به اهمیت شناسایی عوامل مؤثر بر مخصوصی استعلامی و

### مقدمه

غیبت از کار، از جمله مشکلات مهم کشورهای مختلف جهان است که به صورت‌های مختلف در بسیاری از مراکز کاری اعم از صنعتی، خدماتی و اداری وجود دارد و کنترل آن به دلیل غیر قابل برنامه‌ریزی بودن، به چالش مهمی در عرصه مدیریت منابع انسانی و مالی تبدیل شده است (۱، ۲). در برخی صنایع، غیبت ناشی از بیماری حدود دو سوم از کل آمار غیبت‌ها را تشکیل می‌دهد. تعداد روزهای غیبت از کار به دلیل بیماری یا جراحت در حال افزایش می‌باشد و این میزان در شرکت‌های بزرگ از شیوه بالاتری برخوردار است (۳). در صنایع و بخش‌های مختلف کسب و کار، فرایند تولید مستمر و ارایه خدمات برای تسهیل، یک اقتصاد ۲۴ ساعته و جهانی مورد نیاز است. این امر مستلزم در دسترس بودن کارکنان در خارج از ساعت کار عادی (نوبت کاری) می‌باشد. میزان نوبت کاری در اروپا حدود ۱۷ درصد و در کشورهای در حال توسعه همچون ایران حدود ۱۵ درصد برآورد شده است. نتایج مطالعات نشان دهنده اثرات منفی و مستقیم نوبت کاری بر سلامت مانند افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی، مشکلات دستگاه گوارش و انواع سرطان‌ها (۴) و همچنین، اثرات غیر مستقیم آن بر افزایش هزینه و کاهش بهره‌وری و به موجب آن مخصوصی

۱- کارشناس ارشد، گروه آمار زیستی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳- متخصص طب کار، مرکز طب کار، شرکت فولاد مبارکه اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: محمد غلامی فشارکی

Email: mohammad.gholami@modares.ac.ir

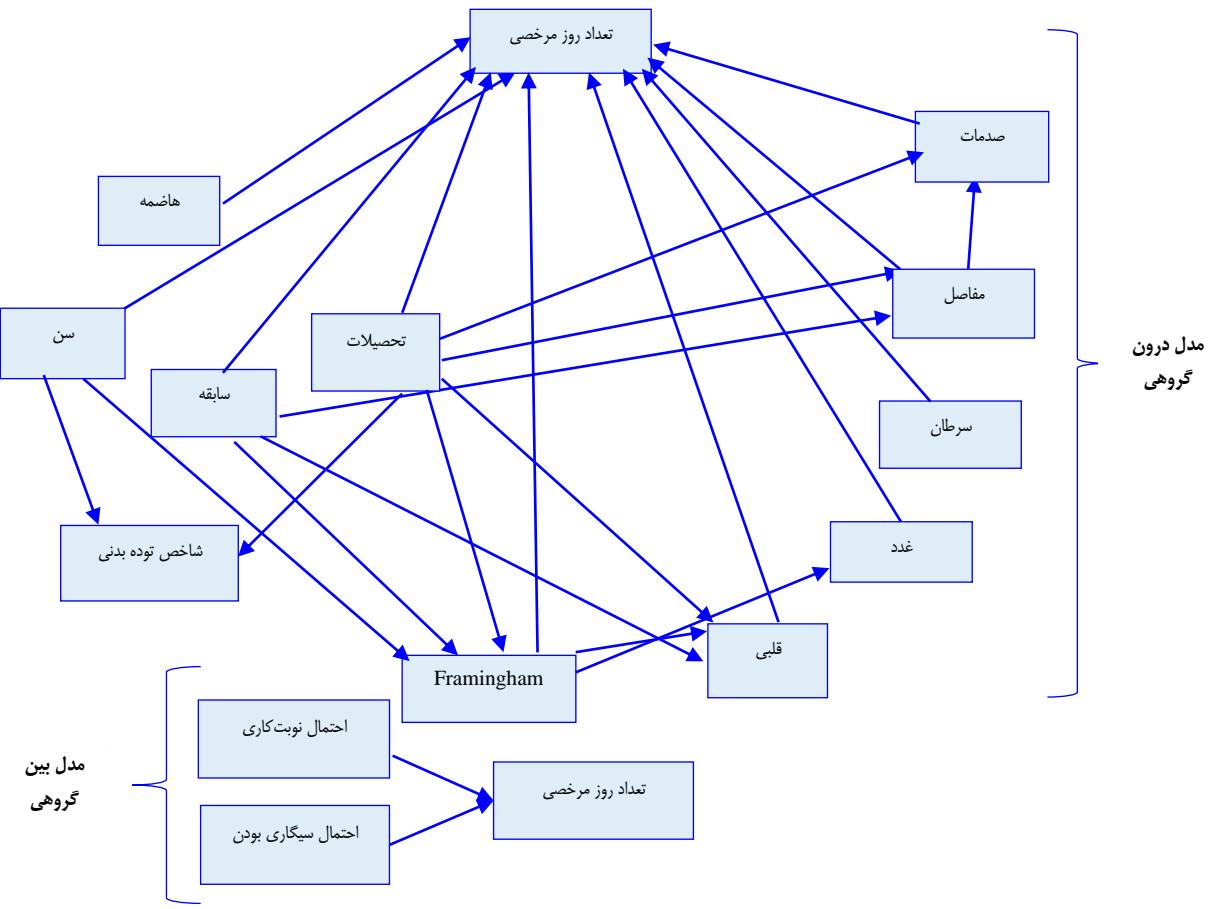
متغیر نوبت کاری در این مطالعه در سه سطح نوبت کار معمولی، نوبت کار هفتگی و روز کار تعریف گردید. نوبت کار معمولی: به صورت چرخشی، ۲ روز صبح کار، ۲ روز عصر کار، ۲ روز شب کار و ۲ روز در استراحت می باشدند. در نوبت کار هفتگی افراد به صورت چرخشی، سه روز صبح کار و سه روز عصر کار هستند و به طور متناوب به ازای هر دو هفته یک روز و هر هفته جمعه ها در استراحت می باشند (نوبت صبح، عصر و شب به ترتیب در ساعت ۷ صبح، ۳ بعدازظهر و ۱۱ شب آغاز می گردد). افراد روز کار نیز از شنبه تا چهارشنبه از صبح تا بعدازظهر مشغول به کار و پنج شنبه و جمعه ها تعطیل می باشند.

شخص های دموگرافیک (سن، سابقه، وضعیت مصرف سیگار و وضعیت تحصیلات) به عنوان متغیر کنترل، شاخص توده بدنی (Body mass index) (BMI)، نمره خطر Framingham و نوبت کاری نیز به عنوان متغیر مستقل و تعداد روز مرخصی استفاده ای به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. در پژوهش حاضر به دلیل استفاده از مدل تحلیل مسیر چند سطحی و استفاده از مدل بین و درون گروهی (شکل ۱)، اثر متغیرهای مخدوشگر به وجود آمده به دلیل تکرار افراد (پدیده بازگشت به میانگین) به وسیله مدل و در قالب واریانس بین گروهی کنترل گردید (۱۰).

عدم وجود تحقیقات داخلی و خارجی کافی در این زمینه و همچنین، نبود پژوهشی که به صورت تواأم به بررسی عوامل مؤثر بر تعداد روز مرخصی استعلامی کارکنان فولادسازی پرداخته باشد، مطالعه حاضر با استفاده از روش تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی (Poisson) به بررسی هدف ذکر شده پرداخت.

### روش‌ها

در این تحقیق با توجه به این که تعداد مرخصی های استعلامی هر فرد طی چهار سال مورد بررسی قرار گرفت، پژوهش در طبقه‌بندی مطالعات طولی قرار می گیرد. جامعه مورد بررسی را کلیه کارکنان ساغل در کارخانه فولاد مبارکه اصفهان طی سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ تشکیل داد که به روش سرشماری انتخاب شدند. معیار ورود هر فرد شامل استخدام رسمی و یا پیمانی طی سال های مورد بررسی و معیار خروج نیز بازنیستگی و یا مرگ در زمان مطالعه در نظر گرفته شد. همه شرکت کنندگان با رضایت کامل در تحقیق شرکت کردند و محروم نه بودن اسرار افراد از سوی پژوهشگران رعایت گردید. همچنین، کمیته اخلاق پژوهشی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، ملاحظات اخلاقی پژوهش حاضر را مورد تأیید قرار داد (IR.TMU.REC.1395.398).



شکل ۱. نمایی از مدل بین و درون گروهی در نظر گرفته شده در مطالعه

می باشد. اگر متغیر پاسخ چند سطحی باشد، زمانی که  $\hat{y}$  تحلیل می شود، می توان متغیر ۱ را به دو سطح درون گروهی و بین گروهی تقسیم نمود. در این حالت، مدل های عاملی دو سطحی برای زامین فرد در  $k$  امین گروه در قالب ماتریس کواریانس بین و درون گروهی فرمول بندی می گردد. ماتریس بین و درون گروهی را به ترتیب با  $\Sigma_B$  و  $\Sigma_W$  معرفی می نمایند.

در رابطه ۳ منظور از  $(2)$  و  $(3)$  به ترتیب متغیرهای مورد استفاده در مدل سازی معادلات ساختاری سطح درون و بین گروه می باشد. در این حالت، برای مثال در یک مدل دو سطحی مدل به فرم دو معادله درون و بین گروهی تعریف می گردد.

رابطه ۳

$$\Sigma_B = \Lambda^{(3)} \Psi^{(3)} \Lambda^{(3)'} + \Theta^{(3)} \quad \Sigma_W = \Lambda^{(2)} \Psi^{(2)} \Lambda^{(2)'} + \Theta^{(2)}$$

رابطه ۴

$$\mu_k = \mu + \Lambda^{(3)} \eta_{jk}^{(3)} + \varepsilon_k^{(3)}, \quad y_{jk}^* = \mu_k + \Lambda^{(2)} \eta_{jk}^{(2)} + \varepsilon_{jk}^{(2)}$$

رابطه ۱ برای پاسخهای پنهان  $\hat{y}$  و نشان دهنده مدل مشترک می باشد که شامل عبارت عرض از مبدأ تصادفی  $\mu$  و بیانگر تغییرات کلی  $k$  امین گروه می باشد. رابطه ۲ نشان دهنده مدل عامل مشترک برای عرض از مبدأ تصادفی  $\mu$  است. با ترکیب روابط ۳ و ۴ می توان فرم کاهش یافته معادلات را به فرم رابطه ۵ محاسبه نمود که در آن  $\Lambda^{(2)}$  و  $\Lambda^{(3)}$  ماتریس های عامل برای سطح درون و بین گروهها می باشد.  $\varepsilon_k^{(2)}$  و  $\varepsilon_k^{(3)}$  نشان دهنده خطای مانده ها برای سطح درون و بین گروهها است.

رابطه ۵

$$y_{jk}^* = \frac{\mu + \Lambda^{(3)} \eta_k^{(3)} + \varepsilon_k^{(3)} + \Lambda^{(2)} \eta_{jk}^{(2)} + \varepsilon_{jk}^{(2)}}{\mu_k}$$

در رابطه ۵ دو مقدار برای متغیر ۱ مشاهده می شود؛ یکی در سطح گروهها و دیگری در سطح افراد. در چنین حالتی روش های مختلفی برای برآورد مدل با پاسخهای پیوسته و ناپیوسته وجود دارد. بیشتر روش های مورد استفاده برای تحلیل مسیر چند سطحی در مرحله ای هستند. به عبارت دیگر، تحلیل های مربوط در سطح افراد، تحلیل درون گروهی و تحلیل در سطح گروهها، تحلیل بین گروهی نامیده می شود (مانند تحلیل مسیر معمولی). در تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی، باید خطای مدل ( $\varepsilon_{jk}^{(3)}$  و  $\varepsilon_{jk}^{(2)}$ ) نرمال و ارتباط متغیرهای مستقل با وابسته به صورت خطی باشد.

### یافته ها

مطالعه حاضر بر روی ۷۰۲۰ نفر از کارگران کارخانه فولاد مبارکه انجام شد. تعداد روزهای مرخصی کارگران  $15/44 \pm 12/60$  روز، سن  $38/89 \pm 7/64$  سال، سابقه کار  $6/22 \pm 8/02$  سال، مقدار BMI برابر با  $26/06 \pm 3/54$  کیلوگرم بر مترمربع و نمره خطر Framingham برابر با  $4/89 \pm 3/03$  بود. در جدول ۱ ضرایب تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخهای نرمال و پواسونی درون گروهی، بین گروهی و همچنین، میزان  $AIC$  دو مدل تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ نرمال و پاسخ پواسونی ارایه شده است. با مقایسه  $AIC$  دو مدل  $645281/4048$  در برابر  $50/3$ ،  $771658/4048$  می توان از بهتر بودن تحلیل مسیر چند

در تحقیق حاضر، تعداد روز مرخصی به همراه علل ثبت شده برای آن با استفاده از سیستم یکپارچه جامع خدمات اداری شرکت فولاد مبارکه استخراج شد و با استفاده از شماره پرسنلی کارکنان این اطلاعات با پرونده پزشکی الکترونیک کارکنان که در مرکز طب کار کارخانه ثبت شده بود، متصل و یکپارچه گردید. در پرونده پزشکی کارکنان اطلاعات دموگرافیک مانند سن، جنسیت، تحصیلات، سابقه کار، زمان بندی نوبت کاری، وضعیت مصرف سیگار و همچنین، اطلاعاتی همچون وزن، قد، فشار خون و متغیرهای آزمایشگاهی مانند پروفایل قند و چربی و بیماری های به وجود آمده ضمن کار ثبت می گردد. پس از پیکارچه سازی اطلاعات، نمره خطر Framingham برای همه شرکت کنندگان محاسبه گردید. نمره خطر Framingham روشنی بر تعیین شانس فردی در پیشرفت بیماری قلبی-عروقی در یک بازه زمانی اغلب بین ۱۰ تا ۳۰ سال می باشد. برای محاسبه این شاخص بر اساس پنج متغیر سن، وضعیت سیگاری بودن، میزان کلسترول، میزان فشار خون  $(HDL)$  و فشار خون سیستولیک به تفکیک جنسیت بر اساس یکسری ضرایب که در مقاله اکبری و همکاران (۱۱) ارایه شده است، محاسبه می گردد. هرچه این شاخص بالاتر باشد، نشان دهنده بیشتر بودن خطر ابتلای ۱۰ ساله یک فرد به بیماری عروق کرونر است و هرچه این نمره کمتر باشد، نشان دهنده کمتر بودن احتمال این خطر می باشد (۱۲).

جهت ورود متغیرهای وضعیت سیگاری بودن و نوبت کاری بر اساس مطالعات قبلی (۱۳)، ابتدا با استفاده از Logistic regression مقدادر احتمال هر فرد محاسبه و سپس این مقادیر به عنوان متغیر مورد بررسی وارد مطالعه گردید. جهت مقایسه مدل های آماری در تحقیق حاضر، از شاخص  $AIC$  استفاده شد. این شاخص معیاری برای سنجش نیکویی برازش است و بر اساس مفهوم انتروپی بنا شده است و نشان می دهد که استفاده از یک مدل آماری به چه میزان باعث از دست رفتن اطلاعات می شود. به عبارت دیگر، این معیار تعادلی میان دقت مدل و پیچیدگی آن برقرار می کند. با توجه به داده ها، چند مدل رقیب ممکن است با توجه به مقدار AIC رتبه بندی شود و بهترین مدل دارای کمترین AIC است (۱۴). داده ها در نرم افزار Mplus مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و  $P < 0.05$  به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

پژوهش حاضر برای بررسی عوامل مؤثر بر غیبت از کار با استفاده از مدل تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی از روش مؤلفه پنهان انجام پذیرفت. در روش متغیر پنهان فرض می شود که متغیر آشکار مشاهده شده ( $y_j$ ، برشی از یک متغیر پنهان پیوسته ( $\hat{y}_j$ ) است که به وسیله یک متغیر آشکار  $z_j$  به علاوه یک خطای نرمال ( $\varepsilon_j$ ) به صورت رابطه ۱ ساخته می شود.

$$y_j^* = v_j + \varepsilon_j \quad \text{رابطه ۱}$$

به دلیل این که  $y_j^* \sim N(0, \sigma_e^2)$  می باشد، توزیع متغیر  $y_j^*$  نیز نرمال است. در این حالت متغیر  $v_j$  به صورت رابطه ۲ که در آن  $g(\cdot)$  تابع ربط در مدل خطی تعیین یافته است، تعریف می گردد.

$$v_j = g(E(y_j | X_j, \eta_j)) \quad \text{رابطه ۲}$$

از طرف دیگر، فرض می شود که  $v_j$  تابعی از متغیر پنهانی مانند  $z_j$

دهنده تأثیر احتمال نوبت کاری، سن، سابقه، تحصیلات، نمره Framingham بیماری‌های قلبی، مفاصل و استخوان، هاضمه، غدد، سرطان و صدمات و مسمومیت‌ها بر تعداد روز مرخصی بود. در مطالعه حاضر، همخطی بر اساس شاخص Variance inflation factor (VIF) و نرمال بودن خطاب بر اساس آزمون Kolmogorov-Smirnov بررسی گردید که نتایج بیان کننده عدم تخلف مدل از این دو فرضیه بود.

سطحی با پاسخ پواسونی در مقابل تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ نرمال اطمینان حاصل نمود. با مقایسه ضرایب دو مدل می‌توان گفت که نتایج دو مدل یکسان می‌باشد؛ به غیر از این که دو ضریب بتای سابقه و نمره Framingham بر تعداد روز مرخصی در تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی معنی دار شده است؛ در حالی که این دو ضریب در مدل تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ نرمال معنی دار نمی‌باشد. همچنین، نتایج بیشتر نشان

جدول ۱. مقایسه ضرایب مسیر چند سطحی با پاسخ‌های نرمال و پواسونی درون گروهی

تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ نرمال		نقش متغیر	
تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی	(خطای استاندارد) $\beta$	واسته	مستقل
* <sup>0.013 (0.002)</sup>	* <sup>0.014 (0.002)</sup>	تعداد روز مرخصی	سن
* <sup>-0.059 (0.013)</sup>	-0.002 (0.002)	تعداد روز مرخصی	سابقه
* <sup>-0.249 (-0.20)</sup>	* <sup>-0.059 (0.013)</sup>	تعداد روز مرخصی	تحصیلات
* <sup>0.192 (0.021)</sup>	-0.002 (0.004)	تعداد روز مرخصی	نمره خطر Framingham
* <sup>0.263 (0.014)</sup>	* <sup>0.249 (0.020)</sup>	تعداد روز مرخصی	بیماری قلبی
* <sup>-0.241 (-0.20)</sup>	* <sup>0.192 (0.021)</sup>	تعداد روز مرخصی	مفاصل و استخوان
* <sup>0.082 (0.021)</sup>	* <sup>0.263 (0.014)</sup>	تعداد روز مرخصی	بیماری هاضمه
* <sup>0.457 (0.032)</sup>	* <sup>0.261 (0.030)</sup>	تعداد روز مرخصی	غدد
* <sup>0.204 (0.006)</sup>	* <sup>0.820 (0.021)</sup>	تعداد روز مرخصی	سرطان
* <sup>0.077 (0.005)</sup>	* <sup>0.457 (0.033)</sup>	تعداد روز مرخصی	صدمات و مسمومیت
* <sup>-0.136 (-0.30)</sup>	* <sup>0.204 (0.006)</sup>	Framingham	سن
* <sup>0.121 (0.011)</sup>	* <sup>0.072 (0.005)</sup>	Framingham	سابقه
* <sup>0.056 (0.006)</sup>	* <sup>0.163 (0.030)</sup>	Framingham	تحصیلات
* <sup>0.190 (0.055)</sup>	* <sup>0.121 (0.011)</sup>	Framingham	BMI
* <sup>0.002 (0.001)</sup>	* <sup>0.560 (0.006)</sup>	BMI	سن
* <sup>-0.024 (0.004)</sup>	* <sup>0.190 (0.055)</sup>	BMI	تحصیلات
* <sup>0.005 (0.002)</sup>	* <sup>0.002 (0.001)</sup>	بیماری قلبی	سابقه
* <sup>-0.017 (0.001)</sup>	* <sup>-0.024 (0.004)</sup>	بیماری قلبی	تحصیلات
-0.091 (0.011)	0.005 (0.002)	بیماری قلبی	نمره خطر Framingham
* <sup>0.010 (0.003)</sup>	* <sup>0.017 (0.001)</sup>	مفاصل و استخوان	سابقه
* <sup>0.002 (0.001)</sup>	* <sup>-0.910 (0.011)</sup>	مفاصل و استخوان	تحصیلات
0.049 (0.022)	0.010 (0.003)	مفاصل و استخوان	BMI
-0.038 (0.003)	0.002 (0.001)	غدد	نمره خطر Framingham
-0.027 (0.005)	-0.490 (0.022)	سرطان	غدد
* <sup>-0.043 (0.004)</sup>	* <sup>-0.038 (0.003)</sup>	صدمات و مسمومیت	مفاصل و استخوان
* <sup>-0.059 (0.013)</sup>	* <sup>-0.037 (0.005)</sup>	صدمات و مسمومیت	تحصیلات
* <sup>-0.249 (-0.20)</sup>	* <sup>-0.043 (0.004)</sup>	دستگاه هاضمه	صدمات و مسمومیت
* <sup>-0.770 (0.250)</sup>	* <sup>-0.770 (0.020)</sup>	تعداد روز مرخصی	احتمال نوبت کاری
-0.053 (0.025)	-0.052 (0.025)	تعداد روز مرخصی	احتمال سیگاری بودن
645281/048	771658/052	AIC	ضرایب بین گروهی

BMI: Body mass index; AIC: Akaike information criterion

 $P < .001^*$

## بحث

در محیط روابطی امروز، سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای بر مسائل و موضوعاتی متمنزد هستند که بر هزینه و بهره‌وری اثر می‌گذارد و از آن جمله می‌توان به مرخصی استعلامی کارکنان اشاره نمود. هزینه‌های مربوط به مرخصی استعلامی برای کارمند غایب، هزینه حقوق کارمند جایگزین، هزینه‌های مرتبط با هزینه از دست رفته و کاهش کیفیت خدمات را نام برد (۴). از این‌رو، به دلیل اهمیت نقش غیبت از کار به دلیل مرخصی استعلامی، در پژوهش حاضر رابطه سن، سابقه کار، نوبت کاری، نمره خطر Framingham و علل بیماری پیشگویی کننده‌های مناسب برای برسی تعداد روز مخصوصی کارکنان شرکت فولاد مبارکه اصفهان در نظر گرفته شد. در این مطالعه همه کارکنان مرد بودند و میانگین سنی آن‌ها  $38/89 \pm 7/64$  سال گزارش گردید.

بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، سن تأثیر مستقیم و معنی‌داری بر تعداد روز مخصوصی داشت که این نتایج با یافته‌های مطالعات پوریعقوب و همکاران (۱۵) و Hubertsson و همکاران (۱۶) همso بود. به عنوان مثال، به ازای هر ده سال که سن افراد افزایش می‌باشد،  $0/14$  به تعداد روز مخصوصی اضافه می‌شود. همچنین، نتایج نشان دهنده اثر غیر مستقیم متغیر BMI بر تعداد روز مخصوصی استعلامی می‌باشد که با یافته‌های پژوهش Roelen و همکاران (۱۷) همخوانی داشت. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که افراد چاق  $1/5$  برابر افراد عادی در طول یک سال از مرخصی استعلامی استفاده می‌کنند (۱۷). همچنین، نتایج بیشتر نشان دهنده تأثیرگذاری متغیر BMI بر نمره خطر Framingham و اثرگذاری غیر مستقیم این نمره بر متغیر پاسخ می‌باشد که با نتایج تحقیق خسروی و همکاران (۱۸) مشابه است. علت این امر آن است که نمره خطر Framingham با افزایش میزان BMI افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، باعث افزایش تعداد دفعات مرخصی استعلامی به دلیل بیماری‌های قلبی-عروقی می‌گردد. در بررسی حاضر، سابقه کاری تأثیر غیر مستقیمی بر تعداد روز مخصوصی استعلامی داشت که با نتایج مطالعه رنجبر و همکاران (۱۹) همso بود.

بیشترین تعداد مراجعه به پزشک و استفاده از مرخصی استعلامی، مربوط به صدمات و مسمومیت‌ها ( $34/00$  درصد)، سرطان ( $30/68$  درصد)، بیماری‌های مفاصل و استخوان ( $18/68$  درصد) و بیماری‌های قلبی-عروقی ( $14/78$  درصد) بود. به دلیل این که صنایع فولادسازی جزو صنایع سنگین محسوب می‌شود و این صنایع عموماً به دلیل واکنش‌های شیمیایی موجود در کارخانه، دارای محیط آلوده‌ای می‌باشد، علت مراجعه به پزشک به دلیل بیماری‌های فوق، بیشترین درصد را به خود اختصاص داده است. همچنین، در نتایج به دست آمده از تحلیل مسیر چند سطحی با پاسخ پواسونی، مشاهده گردید که این بیماری‌ها تأثیر مستقیم و معنی‌داری با تعداد روز مخصوصی استعلامی دارند. در پژوهش فقیه و همکاران که بر روی  $2234$  نفر از کارگران سالن‌های موئاذن کارخانه ایران خودرو انجام شد، به تأثیر معنی‌دار بیماری‌های مفاصل و استخوان ( $11$  درصد) بر تعداد روز مخصوصی استعلامی اشاره گردید (۸). van den Berg و همکاران در یک مطالعه مقطعی با حجم نمونه  $8364$  نفره، به بررسی تأثیر بیماری‌های قلبی-

## نتیجه‌گیری

با توجه به تأثیر مستقیم سن، سابقه کار و نمره Framingham بر تعداد روز مرخصی، می‌توان کنترل متناسب با سن و سابقه، نمره Framingham کارگران و همچنین، طراحی الگوی مراقبتی برای روزگاران را به عنوان روش‌های کاهش دهنده در مدیریت تعداد روزهای مرخصی توصیه نمود.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کارمندان، کارگران و کادر درمان شرکت فولاد مبارکه اصفهان که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین، از دانشگاه تربیت مدرس به جهت حمایت مالی و معنوی این طرح سپاسگزاری می‌گردد.

## References

- Gholami-Fesharaki M, Kazemnejad A, Zayeri F, Sanati J, Akbari H. A retrospective cohort study on factors associated blood pressure using multilevel modeling. ARYA Atheroscler 2013; 9(5): 293-9.

2. Gholami-Fesharaki M, Kazemnejad A, Zayeri F, Rowzati M, Sanati J, Akbari H. Multicenter historical cohort study of the relationship between shift work and blood pressure. *ARYA Atheroscler* 2014; 10(6): 287-91.
3. Diaz-Ledezma C, Urrutia J, Romeo J, Chelen A, Gonzalez-Wilhelm L, Lavarello C. Factors associated with variability in length of sick leave because of acute low back pain in Chile. *Spine J* 2009; 9(12): 1010-5.
4. Merkus SL, van Drongelen A, Holte KA, Labriola M, Lund T, van Mechelen W, et al. The association between shift work and sick leave: A systematic review. *Occup Environ Med* 2012; 69(10): 701-12.
5. Choobineh A, Soltanzadeh A, Tabatabaie S, Jahangiri M. Shift work-related health problems among petrochemical industries employees. *Scientific Medical Journal/Majalleh Elmi Peseshki Daneshgahe Elome Pezeshki Ahwaz*. 2011. [In Persian].
6. Bazyar F, Gholami Fesharaki M, Rowzati M. The relationship between shift work and risk of cardiovascular diseases based on Framingham risk score using a mixture multilevel model. *J Health Syst Res* 2017; 13(1): 85-92. [In Persian].
7. Faghih M, Motamedzadeh M, Golmohammadi R, Faradmal J, Mohammadi H, Gargaz A. The investigation of relationship between pain and sick leave in an automobile manufacturing company. *Iran Occup Health* 2014; 11(4): 56-66. [In Persian].
8. Faghih M, Motamedzadeh M, Golmohammadi R, Faradmal J, Mohammadi H, Gargaz A. The investigation of relationship between pain and sick leave in an automobile manufacturing company. *Iran Occup Health* 2014; 11(4): 56-66. [In Persian].
9. van den Berg S, Burdorf A, Robroek SJW. Associations between common diseases and work ability and sick leave among health care workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2017; 90(7): 685-93.
10. Marsh HW, Hau KT. Multilevel modeling of longitudinal growth and change: Substantive effects or regression toward the mean artifacts? *Multivariate Behav Res* 2002; 37(2): 245-82.
11. Akbari H, Mirzaei R, Nasrabadi T, Gholami-Fesharaki M. Evaluation of the effect of shift work on serum cholesterol and triglyceride levels. *Iran Red Crescent Med J* 2015; 17(1): e18723. [In Persian].
12. Grundy SM, Pasternak R, Greenland P, Smith S Jr, Fuster V. AHA/ACC scientific statement: Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34(4): 1348-59.
13. Kupek E. Beyond logistic regression: structural equations modelling for binary variables and its application to investigating unobserved confounders. *BMC Med Res Methodol* 2006; 6: 13.
14. Chiogna and Carlo Gaetan M, Gaetan C. Dynamic generalized linear models with application to environmental epidemiology. *R Stat Soc Ser C Appl Stat* 2002; 51(4): 453-68.
15. Pouryaghoub G, Mehrdad R, Rafiee Samani F, Mahmoodi F. Risk factors of sickness absence. *Occupational Medicine Journal* 2016; 8(3): 21-30. [In Persian].
16. Hubertsson J, Petersson IF, Thorstensson CA, Englund M. Risk of sick leave and disability pension in working-age women and men with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2013; 72(3): 401-5.
17. Roelen CA, Stapelfeldt CM, Heymans MW, van Rhenen W, Labriola M, Nielsen CV, et al. Cross-national validation of prognostic models predicting sickness absence and the added value of work environment variables. *J Occup Rehabil* 2015; 25(2): 279-87.
18. Khosravi A, Akhavan Tabib A, Golshadi I, Dana Siadat Z, Bahonar A, Zarfeshani S, et al. The relationship between weight and CVD risk factors in a sample population from central Iran (Based on IHHP). *ARYA Atheroscler* 2012; 8(2): 82-9.
19. Ranjbar S, Jefruodi S, Khaleghduost T, Asgari F, Atrkarroshan Z. Survey effective personal and familial factors on absenteeism in nursing professionals at educational-therapeutic centers in Rasht in 2007-2008. *J Holist Nurs Midwifery* 2008; 18(2): 17-22. [In Persian].
20. Du Bois M, Szpalski M, Onceel P. Patients at risk for long-term sick leave because of low back pain. *Spine J* 2009; 9(5): 350-9.
21. Rydmark I, Wahlberg K, Ghatal PH, Modell S, Nygren A, Ingvar M, et al. Neuroendocrine, cognitive and structural imaging characteristics of women on longterm sickleave with job stress-induced depression. *Biol Psychiatry* 2006; 60(8): 867-73.
22. Won J, Ahn Y, Song J, Koh D, Roh J. Occupational injuries in Korea: A comparison of blue-collar and white-collar workers' rates and underreporting. *J Occup Health* 2007; 49(1): 53-60.
23. Staff who work long shifts more likely to call in sick, according to new research. *Nurs Manag (Harrow)* 2017; 24(2): 7.

## The Effective Factors on the Number of Sick Leave Days on Steel Staffs: An Application of Multilevel Path Analysis Model with Poisson Response

Shokofeh Maleki<sup>1</sup>, Mohammad Gholami-Fesharaki<sup>2</sup>, Mohsen Rowzati<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** In today's competitive environment, organizations focus on issues that affect cost and productivity, such as absenteeism due to illness (sick leave). According to the importance of this subject, this study done to assess the effective factors on the number of sick leave days among steel industry workers.

**Methods:** This longitudinal study was conducted on workers of Mobarakeh Steel Company, Isfahan, Iran, during 2011-2015. In this study, was used model multilevel path analysis with Poisson's response; MPLUS software was used to analyze the data.

**Findings:** 7020 participants with the mean age of  $38.89 \pm 7.64$  years entered the study. In within-group level, variables of age, education, and disease (cardiovascular disease, arthritis and osteopathy disease, indigestion disease, endocrine disease, and cancer) had direct effect, and variables of work experience and Framingham score had indirect effect on the number of sick leave days. In addition, in between-group level, the possibility of shift work and being a smoker had direct effects on the number of the sick leave days.

**Conclusion:** The results from the study shows that shift work workers are more exposed to disease that eventually results in an increase in the number of their sick leave days than day workers.

**Keywords:** Sick leave, Multilevel analysis, Poisson distribution

**Citation:** Maleki S, Gholami-Fesharaki M, Rowzati M **The Effective Factors on the Number of Sick Leave Days on Steel Staffs: An Application of Multilevel Path Analysis Model with Poisson Response.** J Health Syst Res 2018; 14(3): 396-402.

1- Department of Biostatistics, School of Medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Department of Biostatistics, School of Medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

3- General Practitioner, Worksite Follow-Up Unit, Occupational Health Center, Mobarakeh Steel Company, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Mohammad Gholami-Fesharaki, Email: mohammad.gholami@modares.ac.ir