مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای
دوره ۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۵
مقاله پژوهشی

بررسی نقش متغیرهای پنهان در روزهای کاری از دست رفته بر اساس مدل معادلات ساختاری (صنعت اکتشاف نفت و گاز)

میثم حیدری [۱]، رضا غلام نیا [۲،*]، رضا خانی جزنی [۳]، امیر کاوسی [۳]، احمد سلطان زاده [۴]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۲] گروه علوم بهداشتی، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۳] گروه مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۴] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

* **نویسنده مسئول:** رضا غلام نیا، گروه علوم بهداشتی، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. ایمیل: gholamnia@sbmu.ac.ir

DOI: 10.21859/johe-03037

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۰۸
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۲۸

واژگان کلیدی:
متغییرهای پنهان
حوادث شغلی
صنعت لرزه نگاری
مدل معادلات ساختاری

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

مقدمه: سالانه حدود ۲۵۰ میلیون حادثه شغلی و تعداد زیادی ناتوانی‌های موقت یا دائمی ناشی از آنها در جهان رخ می‌دهد که قسمت عمده آنها قابل پیشگیری هستند. صنایع نفت و گاز جزو پرحادثه‌ترین صنایع دنیا به حساب می‌آیند. هدف ما در این مطالعه واکاوی نقش و تأثیر گذاری متغیرهای مختلف مدیریت ریسک بر شاخص روزهای کاری از دست رفته در صنعت لرزه نگاری می‌باشد.

روش کار: مطالعه به صورت توصیفی- تحلیلی بر روی حوادث شغلی طی دوره هشت ساله در پروژه‌های مختلف لرزه نگاری انرژی دانا انجام شده است. حجم نمونه اولیه مورد مطالعه از طریق سرشماری ۴۸۷ حادثه بود. جهت تجزیه او تحلیل حوادث رخ داده از روش (RCA: Root Cause Analysis)، و مدل سازی داده‌ها از از مدل یابی معادلات ساختاری (AMOS) استفاده شد. از نرم افزارهای SPSS۲۳ و AMOS۲۳ برای مدل سازی و تحلیل استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین شاخص روزهای کاری از دست رفته ۴۹/۵۷ روز بوده است. مدل نهایی به دست آمده از مدل یابی معادلات ساختاری نشان داد متغیرهای پنهان آموزش ایمنی (۰/۳۳-)، ارزیابی (۰/۵۵-) و کنترل ریسک (۰/۶۱-) به عنوان علل‌های مستقیم به طور معنی داری بر شاخص روزهای کاری از دست رفته در صنعت لرزه نگاری تاثیرگذار می‌باشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های پژوهش متغییرها و مؤلفه‌های قابل رد یابی مختلفی روی شاخص روزهای کاری از دست رفته در صنعت نفت تاثیرگذار می‌باشد. بنابراین خوب است که نقش این متغییرها در وقوع حوادث بررسی گردد و برنامه ریزی مناسبی جهت پیشگیری از وقوع حوادث اتخاذ گردد.

مقدمه

صنعت نفت و گاز یکی از صنایعی است که همواره از لحاظ عملکرد ایمنی و بهداشت و پیامدهای ناشی از عدم یا نقص در فرایندها و فعالیت‌های ایمنی با چالش روبرو بوده است، با توسعه روز افزون تولیدات نفتی در دنیا به خصوص در چندین سال اخیر برای ارائه خدمات بهتر به فرآیند تولید، موجب وقوع حوادث شدیدتر نیز شده [۱]. حوادث عمده‌ترین و بارزترین علل ایجادکننده هزینه‌های هنگفت در صنایع نفت و گاز و مگا پروژه‌های کشور ما هستند، مطالعات انجام شده در چندین کشور از جمله بریتانیا و ایالات متحده آمریکا تعداد بالایی از عوارض و پیامدهای نامطلوب ایمنی و بهداشتی را به صنعت نفت و گاز نسبت داده است [۲]. ایران به عنوان کشور در حال توسعه، دارای صنایع کوچک و بزرگ در عرصه نفت و گاز می‌باشد. آمارها نشان می‌دهند در حدود ۲۱۰ هزار نفر نیروی کار در ایران در صنعت نفت وگاز مشغول به کار هستند، اما شدت حوادث شغلی و آسیب‌های ناشی از آن بسیار بالا و شدید گزارش می‌شود. در مطالعه محمدفام

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-15]
[DOI: 10.21859/johe-03037]

و همکاران، حوادث شغلی منجر به فوت در استان تهران بیش از ۷۵۵۲ سال زندگی و ۳۶۵۶ سال مشارکت اقتصادی را از بین برده و هزینه انسانی آن بیش از ۷۷۷ میلیارد ریال بوده است. سرانه هزینه‌های انسانی برای هر فوت ۳/۳۶ میلیارد ریال و مجموع هزینه انسانی حوادث شغلی منجر به فوت سالانه معادل ۰/۰۳ درصد کل تولید ناخالص داخلی بوده است [۳]. صنعت لرزه نگاری به عنوان یکی از مراحل استخراج نفت دارای محیطی با ریسک‌های ایمنی و بهداشتی شدید و بعضاً فاجعه بار بوده است [۴]. لذا اجرای سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در صنعت لرزه نگاری و توجه به فاکتورهای مهم این سیستم می‌تواند در عملکرد بهینه شناسایی نظامدار خطرات و ریسک‌های پروژه و مدیریت آنها کمک نموده و وقوع و اندازه حوادث و آسیب‌های شغلی پروژه‌ها را به شکل معنی داری کاهش دهد یکی از نقص‌های ساختاری در مدیریت فعالیت‌های لرزه نگاری، تجزیه و تحلیل‌های ناقص فعالیت‌های آموزش و مدیریت ریسک انجام شده در حوادث شغلی می‌باشد [۵]. در اهمیت فرایند مدیریت ریسک HSE بایستی اذعان داشت که طراحی، تبیین و استقرار فرایند ارزیابی و مدیریت ریسک HSE موجب آشکار شدن اطلاعاتی می‌شود که دانش بهتری نسبت به موقعیت‌های خاص و مخاطره آمیز را به همراه خواهد داشت. معمولاً متخصصان HSE و همچنین مدیران و تصمیم گیرندگان از این که اطلاعات به دلیل استفاده از منابع مختلف، ذاتاً مبهم، سردرگم کننده، فراوان و یا حتی گاهی متضاد و به طور کلی نامعلوم‌اند و مانع آگاهی بهتر نسبت به حقایق و تصمیم گیری مناسب می‌شود، رنج می‌برند [۶]. بنابراین، این هم یک نکته کلیدی است که بایستی از سیستمی خاص برای تجزیه و تحلیل آموزش و مدیریت ریسک و همچنین خاص صنعت لرزه نگاری استفاده شود، زیرا متغیرها و پارامترهای این فاکتور از مهمترین متغیرهایی است که می‌تواند در پیشگیری از حوادث شدید و آسیب زا مؤثر باشد [۷]. از این رو مباحث تحلیل و پیش بینی تأثیر گذاری و مشارکت این پارامترها جایگاه ویژه‌ای در بررسی حوادث شغلی پیدا نموده و در مطالعات مختلف نیز توسعه داده شده‌اند [۸-۱۰]. یکی از این روش‌ها رویکرد مدل‌یابی معادلات ساختاری (SEM) می‌باشد. مدل معادلات ساختاری می‌تواند ارتباطات پیچیده بین متغیرها را آشکار کند، این مدل توانایی بکارگیری و اجرای ارتباط همزمان بین عوامل داخلی و خارجی را داشته و علاوه بر این می‌تواند عوامل و متغیرهای پنهان را وارد مدل نماید. استفاده از SEM برای درک ارتباطات پیچیده بین متغیرها و عوامل مختلفی که به طور مستقیم و غیر مستقیم، پنهان و آشکار در بروز حوادث دخیل بوده و مشارکت دارند بسیار سودمند می‌باشد [۱۱-۱۳]. SEM یکی از قویترین و مناسب‌ترین روش‌های تجزیه و تحلیل در تحقیقات علوم رفتاری و علوم اجتماعی، تجزیه و تحلیل چند متغیره است [۱۴]، زیرا ماهیت این گونه موضوعات، چند متغیره بوده و نمی‌توان آنها را با شیوه دو متغیری (که هر بار تنها یک متغیر مستقل با یک متغیر وابسته در نظر گرفته می‌شود) حل نمود تجزیه و تحلیل ساختارهای کوواریانس یا مدل سازی علّی یا مدل معادلات ساختاری یکی از اصلی‌ترین روشهای تجزیه و تحلیل ساختارهای داده‌های پیچیده است [۱۵]. بنابراین از آنجایی که در تحقیق حاضر متغیرهای مستقل مختلفی وجود دارد که می‌بایستی اثر آنها بر روی متغیر یا متغیرهای وابسته مورد بررسی قرار گیرد استفاده از مدل معادلات ساختاری ضرورت می‌یابد [۱۶]. مطالعات مختلفی در زمینه‌های اجتماعی [۱۵]، روانشناسی، استرس، ارتباطات و حمل و نقل [۱۶, ۱۷]. با استفاده از مدل معادلات ساختاری انجام شده است.این مطالعه با هدف تجزیه و تحلیل و مدل سازی حوادث شغلی و همچنین واکاوی نقش و تأثیر گذاری فاکتورها و متغیرهای مختلف بر شاخص روزهای کاری از دست رفته در صنعت لرزه نگاری انجام شده است.

روش کار

این مطالعه یک بررسی گذشته نگر از نوع توصیفی- تحلیلی می‌باشد که با هدف مدل سازی شاخص روزهای کاری از دست رفته بر اساس حوادث صنعتی رخ داده طی یک دوره ۸ ساله ۱۳۹۴-۱۳۸۷ جهت ارائه مدلی برای تعیین و تحلیل عوامل و فاکتورهای پنهان مدیریت ریسک بر حوادث و آسیب‌های شغلی انجام شده است. اعتقاد بر این است که تنها درصد کمی از حوادث شغلی گزارش می‌گردد [۱۸]. با این وجود جامعه آماری در این پژوهش شامل تمام حوادث شغلی روی داده طی دوره ۸ ساله در پروژه‌های لرزه نگاری می‌باشد. نمونه آماری این مطالعه شامل حوادث شغلی بود که به آسیب‌های انسانی و روزهای کاری از دست رفته منجر شده بود و مکان انجام مطالعه ۸ پروژه بزرگ اکتشافی نفت وگاز که درموقعیت های جغرافیایی مختلف ایران اجرا شده است (جدول۱).

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.21859/johe-03037]

جدول ۱: پروژه‌های لرزه نگاری مورد بررسی در مطالعه

نام پروژه	نوع توپوگرافی	وسعت (کیلومتر مربع)
سه بعدی دالپری ایلام	کوهستانی	۲۷۷
دو بعدی تنگ بیجار کرمانشاه	کوهستانی شدید	۴۵۰۰
دو بعدی تنگ همام کرمانشاه	کوهستانی	۲۸۵۰
سه بعدی اهواز	دشت	۱۵۱۹
سه بعدی بی بی حکیمه، شیراز	کوهستانی	۲۰۵۶
دو بعدی بهار، شیراز	کوهستانی شدید	۴۰۰۰
سه بعدی نصر آباد، کاشان	دشت	۳۰۰
دو بعدی گلستان	دشت	۱۲۰۵

در این مطالعه با استفاده از فاکتورهای مدیریت ریسک (موجود در سوابق ایزوی شرکت انرژی دانا) شامل فاکتورهای آموزش ایمنی، ارزیابی و کنترل ریسک، متغیرهای تأثیر گذار بر روزهای کاری از دست رفته به وسیله مدلسازی مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های مورد نیاز بر اساس گزارش حادثه تهیه شده از واحد HSE در پروژه‌های لرزه نگاری جمع آوری گردید. سپس با تشریح و بررسی حادثه رخ داده شده، تحلیل مقدماتی حوادث و آسیب‌های شغلی بر اساس روش و دستورالعمل رویکرد تجزیه و تحلیل علل ریشه‌ای (RCA) انجام شد. در این رویکرد فاکتورهای پنهان یا ریشه‌ای متغیرهای ارزیابی ریسک، کنترل ریسک و آموزش مشخص گردید. پس از تکمیل و اطمینان از صحت اطلاعات برای تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده این مطالعه از نرم افزار آماری SPSS و برای تجزیه و تحلیل و مدل یابی معادلات ساختاری شاخص‌های حوادث شغلی از نرم افزار AMOS استفاده شد. پس از ورود داده‌ها به نرم افزار، داده‌های موجود مورد ارزیابی و بررسی قرار گفته و تصحیح داده‌های ورودی انجام گرفت. آزمون‌های آماری بکار گرفته شده در این مطالعه دو طرفه بوده و سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

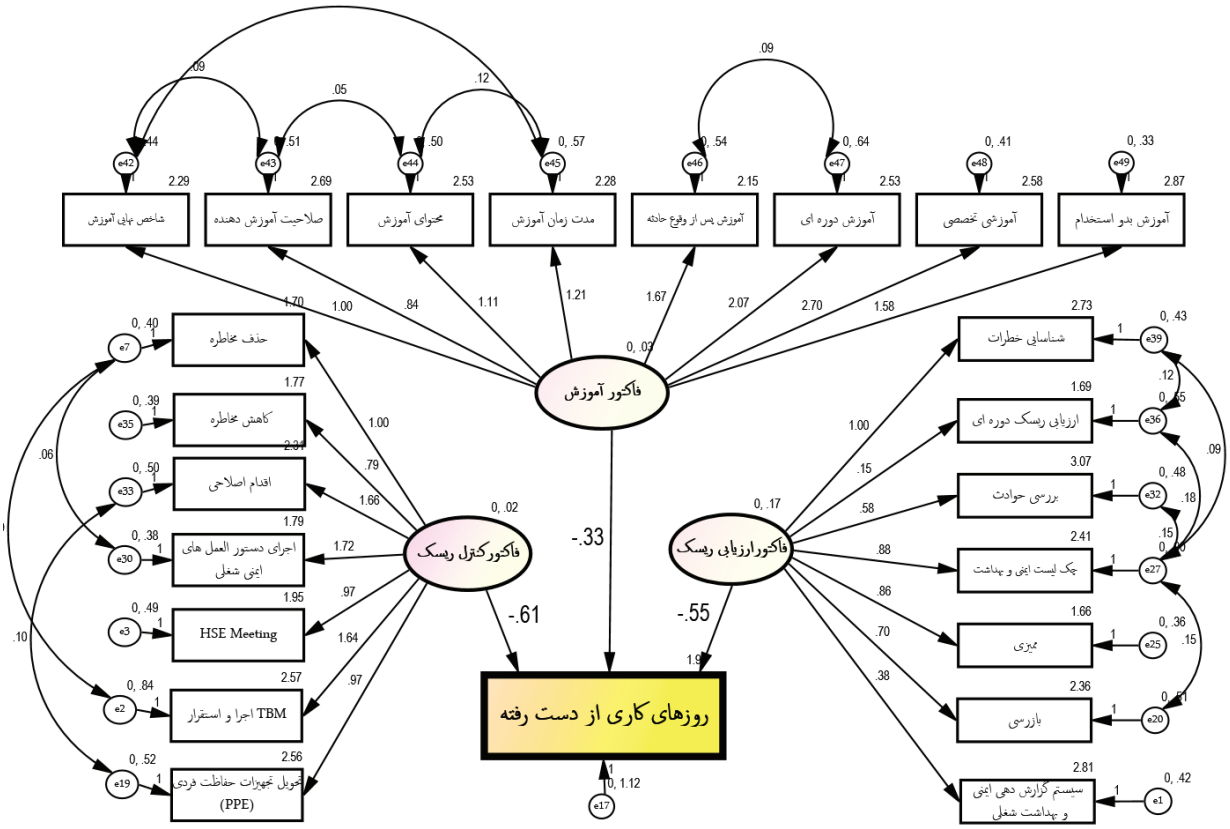
یافته‌ها

تعداد ۵۲۴ نفر حادثه دیده به عنوان جامعه آماری وجود داشت که با معیارهای ورورد به مطالعه ۴۷۸ حادثه به عنوان حوادث قابل بررسی در این مطالعه ثبت گردید. میانگین سنی افراد مورد بررسی ۷/۴ ± ۳۰/۷ سال و میانگین سابقه کار ۶/۸ ± ۵/۳ ماه بود. تصویر ۱ یافته‌های مدل یابی معادلات ساختاری (SEM) شاخص روزهای کاری از دست رفته ناشی از حوادث شغلی در صنعت لرزه نگاری بر اساس فاکتورهای پنهان مدیریت ریسک شامل فاکتورهای آموزش ایمنی و بهداشت شغلی، ارزیابی و کنترل ریسک را نشان می‌دهد. عدد نوشته شده در پیکان‌ها عبارتست از مقدار تخمینی تأثیر هر یک از متغیرهای نشانگر بر فاکتور پنهان یا هر یک از فاکتورهای پنهان بر فاکتور پنهان دیگری و یا متغیر وابسته نهایی که شاخص روزهای کاری از دست رفته می‌باشد [۱۶].

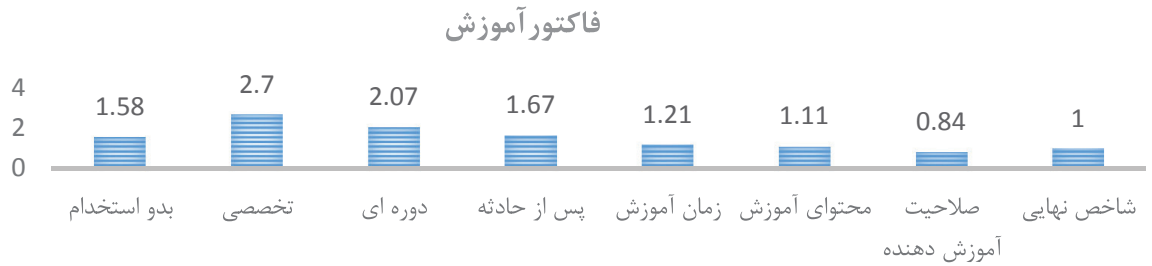
با توجه به نتایج نشان داده شده در تصویر ۱ فاکتور کنترل ریسک (۰/۶۱-) دارای بیشترین تأثیر و پس از آن فاکتورهای ارزیابی ریسک (۰/۵۵-) و آموزش ایمنی و بهداشت شغلی (۰/۳۳-) قرار داشتند که همگی دارای ارتباط معنی داری با شاخص روزهای کاری از دست رفته بودند ($P < ۰/۰۵$). در بررسی فاکتورهای پنهان معین شد متغیر آموزش‌های تخصصی ارائه شده (۲/۷۰) تاثیرگذارترین متغیر بر فاکتور پنهان آموزش HSE (تصویر ۲)، متغیر نشانگر شناسایی خطرات محیط کار (۱/۰۰) تاثیرگذارترین متغیر بر فاکتور پنهان ارزیابی ریسک (تصویر ۳) و متغیر بکارگیری اجرای دستورالعمل‌های HSE (۱/۷۲) تاثیرگذارترین متغیر بر فاکتور پنهان کنترل ریسک (تصویر ۴) می‌باشند. این رویکرد مدلسازی تحلیلی نشان داد که فاکتورهای مهم مدیریت ریسک در صنعت لرزه نگاری بسیار مهم بوده و دارای ارتباط مشخص، متقن و معنی داری با روزهای کاری از دست رفته در پروژه‌های لرزه نگاری می‌باشد.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-15]

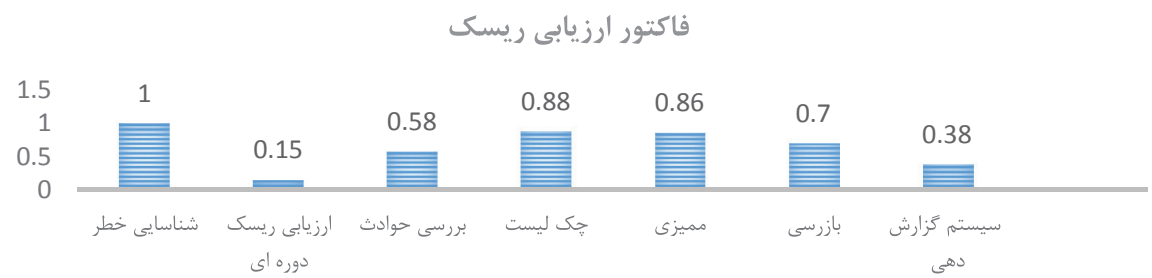
[DOI: 10.21859/johe-03037]



تصویر ۱: مدل یابی معادله ساختاری شاخص روزهای کاری از دست رفته بر اساس فاکتورهای مدیریت ریسک



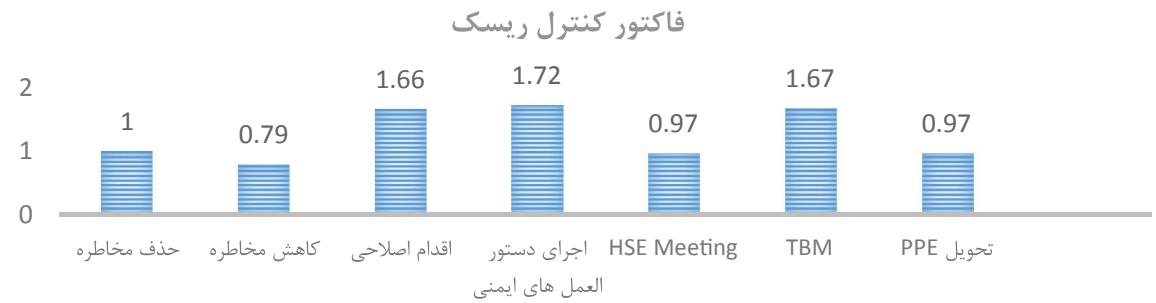
تصویر ۲: تأثیر پذیری فاکتور آموزش



تصویر ۳: تأثیر پذیری فاکتور ارزیابی ریسک

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.21859/johe-03037]



تصویر ۴: تأثیر پذیری فاکتور کنترل ریسک

جدول ۲: شاخص‌های نیکویی برازش مدل یابی معادله ساختاری شاخص روزهای کاری از دست رفته بر اساس فاکتورهای مدیریت ریسک

بررسی متون	معیار پذیرش	نتایج	شاخص‌ها[16]
--	--	۷۵۳/۴۰	χ^2
Marsh and Hancover (1985)	۲ - ۳	۳/۵۰۴	χ^2/df
Steiger & Lind (1980)	۰/۰۶-۰/۰۱	۰/۰۵۲	RMSEA
Bentler (1989,1990)	۰/۹۰-۱/۰	۰/۹۱۲	CFI
Bentler & Bonett (1980)	۰/۹۰-۱/۰	۰/۸۸۱	NNFI (TLI)

نتایج مربوط به سنجش و برآورد شاخص‌های نیکویی برازش مدل یابی معادله ساختاری شاخص روزهای کاری از دست رفته ناشی از از حوادث شغلی بر اساس فاکتورهای مدیریت ریسک در جدول ۲ نمایش داده شده است. مقادیر شاخص‌های $\chi2/df$، RMSEA، CFI و NNFI (TLI) به ترتیب ۳/۵۴۰، ۰/۰۵۲، ۰/۹۱۲ و ۸۸۱/ محاسبه و برآورد گردیده است. بنابراین، براساس این نتایج و مقایسه آن با معیارهای پذیرش مورد نظر، این مدل یک مدل خوب می‌باشد.

بحث

در بسیاری از کشورها، انجام تحقیق در خصوص حوادث صنعتی، پس از رخداد آنها، یک الزام قانونی محسوب می‌شود. در این بررسیها، اطلاعات مربوط به سناریوهای حوادث، علل ریشه‌ای، علل سهیم، پیامدهای واقعی و بالقوه حوادث و... منتشر می‌شوند [۱۹]، هدف اصلی بررسی حوادث، یافتن علل ریشه‌ای حادثه، درک واقعی از چیزی که روی داده و پیشگیری از بروز مجدد حوادث مشابه است [۲۰]. تحلیل حوادث بزرگ فرآیندی، نشان داده‌است که بخش بزرگی از آسیب و خسارتهای حوادث و احتمال وقوع آنها، نه تنها قابل پیشگیری است، بلکه قابل پیش بینی نیز می‌باشد، مشروط بر اینکه اقداماتی مانند شناسایی علل ریشه‌ای و پیامدهای نهایی آنها و کنترل آنها به موقع انجام گیرد [۲۱]. دکتر محمد فام و همکاران در سال ۲۰۱۶ در مطالعه ای با عنوان مدل سازی عوامل فردی و سازمانی مؤثر بر آسیب‌های شغلی با استفاده از مدل معادلات ساختاری به این نتیجه رسیدن که عوامل فردی، سازمانی و نوع حادثه به طور قابل توجهی در شدت آسیب‌های شغلی تأثیر گذار می‌باشد [۱۳]. در مطالعه‌ای با عنوان ارتباط سن و سابقه کار با آسیب‌های ناشی از حوادث شغلی توسط دکتر ماشااله عقیلی نژاد و همکاران به این نتیجه رسیدن که حوادث شغلی صنایع ایران در سنین پایین‌تر و در افراد کم سابقه فراوانی بالاتری دارد، در این مطالعه ۷۶ درصد حادثه دیدگان سن زیر ۴۰سال و ۴۹/۹ درصد آنها سابقه کار کمتر از ۵ سال داشتند [۲۲]. نبی اله منصوری و همکاران در سال ۹۰ مطالعه‌ای را با عنوان بررسی نقش پارامترهای اقلیمی در میزان حوادث در صنایع پتروشیمی انجام دادن و به این نتیجه رسیدن که تعداد کل حوادث در اقلیم گرم بالاتر بود، لیکن آنالیزهای آماری همبستگی بین پارامترهای اقلیمی و بروز حوادث، ارتباط معنی دار و قوی بین آن‌ها را نشان نداد و این مطلب حاکی از آن است که نقش پارامترهای اقلیمی بر بروز حوادث در صنعت نفت و گاز مستقیم نیست، بلکه این پدیده دارای تاثیری غیر مستقیم است. به طوری که استرس‌های گرمایی امکان بروز شرایط نا ایمن را که می‌تواند منجر به بروز رفتارهای نا ایمن و در نتیجه وقوع حادثه شود

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.21859/johe-03037]

را فراهم می‌آورد [۲۳]. دکتر رستم گل محمدی و همکاران مطالعه‌ای با عنوان بررسی ارتباط بین وضعیت مواجهه با صدا و استرس شغلی مؤثر بر اعمال ناایمن و حوادث رانندگی را در همدان انجام دادن و به این نتیجه رسیدن که ۷۶ % رانندگان استرس بالا دارند، درصد اعمال ناایمن انجام شده توسط رانندگان،۴۲/۷۱% بود و مواجهه صوتی آنها در محدوده ریسک بالا قرار دارد همچنین نتایج نشان داد با افزایش میزان مواجهه صوتی و میزان استرس شغلی رانندگان درصد اعمال ناایمن و احتمال رخداد حادثه افزایش می‌یابد [۲۴]. یافته‌های نهایی این مطالعه که در قالب مدل شاخص روزهای کاری از دست رفته ارائه شده است، نشان داد که مجموعه‌ای از فاکتورهای پنهان آموزش HSE (بدو استخدام، دوره‌ای، تخصصی، زمان، صلاحیت آموزش دهنده، آموزش پس از وقوع حادثه، محتوای آموزش)، ارزیابی ریسک (شناسایی خطر، ارزیابی ریسک دوره‌ای، بررسی حوادث، چک لیست، ممیزی، بازرسی، گزارش دهی)، کنترل ریسک (حذف مخاطره، کاهش مخاطره، اقدام اصلاحی، اجرای دستورالعمل ایمنی، اجرای TBM، HSE Meeting، تحویل تجهیزات حفاظت فردی مناسب) به عنوان مجموعه‌ای از علل در فرایند و زنجیره منتهی به آسیب‌های شغلی ناشی از حوادث لرزه نگاری مطرح بوده و مشارکت داشته‌اند که این متغیرها با شاخص روزهای کاری از دست رفته ناشی از حوادث شغلی مطالعه دارای ارتباط مستقیم، معکوس و معنی دار بود. برخی از مطالعات نیز نشان داده‌اند که کاهش حوادث می‌توانند با مداخله‌های آموزشی و شناسایی خطرات بهبود یابد [۲۵]. فاکتورهای پنهان در این مطالعه به دلیل نقششان در پیامد حوادث به عنوان یکی از پارامتر در حوادث شغلی مطرح بوده و در تشخیص و تحلیل فاکتورها و عوامل علّی شدت و پیامد حوادث شغلی دارای نقش مهمی می‌باشند. این مطالعه نشان داد که چگونه فاکتورها و متغیرهای مختلف در فرایند علیّتی حوادث شدید و آسیب زا در صنعت لرزه نگاری مشارکت نموده و دخیل هستند.در نتیجه، یافته‌های این مطالعه نشان داده است که این نوع حوادث به عنوان یک پدیده چند علیّتی ناشی از فاکتورها و متغیرهای مختلف در سطوح متفاوت، دیدگاه سیستمی تحلیل علیت حادثه را به خوبی منعکس می‌نماید که در یافته‌های بیان شده و همچنین مدل‌های گرافیکی نمایش داده شده به خوبی نمایش داده شده است. مدل‌های ارائه شده در بخش یافته‌ها برگرفته از ابزار فنی، ریاضی و نرم افزاری استنتاج شده که یک رویکرد سیستمی برای ارزیابی و تحلیل مسائل و مشکلات HSE ناشی از تأثیر و میزان مشارکت علل و عوامل مختلف را معرفی نموده است. بر اساس یافته‌ها و نتایج ارائه شده و همچنین واقعیات موجود و گزارش شده در برخی مطالعات، محققان نتیجه گیری نموده‌اند که کاربرد هر یک از ابزارهای معرفی شده و استفاده شده و به ویژه تحلیل مسیر انجام گرفته با استفاده از رویکرد مدل یابی معادلات ساختاری برای تجزیه و تحلیل و مدل سازی حوادث شغلی آسیب زا بسیار زیاد و گسترده بوده و خواهد بود [۶]. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که با استفاده از کاربرد این نوع ابزارها و روش‌ها برای تجزیه و تحلیل مسائل ایمنی و بهداشت شغلی و همچنین طراحی و تدوین یک ساختار قوی برای جمع آوری و ثبت همه داده‌های مرتبط با حوادث و دیگر پیامدهای مرتبط با ایمنی و بهداشت در محیط‌های شغلی اقدام شود تا بتوان به هدف غایی ارتقاء ایمنی و بهداشت در همه محیط‌های کاری و بویژه صنایع و پروژه‌های نفت و گاز از طریق بررسی و تحلیل سیستماتیک ایمنی و بهداشت شغلی دست یافت.

نتیجه گیری

XXX

REFERENCES

1. Hosseini Kebria S, Mohammadi Golafshani E, Jozi S. Predicting the occupational accidents of Tehran Oil Refinery based on HSE using fuzzy logic model. Iran Occup Health. 2014;11(6).
2. OGP. International Association of Oil & Gas Producers, Safety Performance Indicators. OGP 2014.
3. Mohammad Fam I, Zokaei H, Simaei N. Epidemiological evaluation of fatal occupational accidents and estimation of related human costs in Tehran. J Zahedan Univ Med Sci Health Serv. 2007;8(4):299-307.
4. Schnitzspahn KM, Thorley C, Phillips L, Voigt B, Threadgold E, Hammond ER, et al. Mood impairs time-based prospective memory in young but not older adults: the mediating role of attentional control. Psychol Aging. 2014;29(2):264-70. DOI: 10.1037/a0036389 PMID: 24955994
5. Shahriar A, Sadiq R, Tesfamariam S. Risk analysis for oil & gas pipelines: A sustainability assessment approach using fuzzy based bow-tie analysis. J Loss Prev Proc Ind. 2012;25(3):505-23. DOI: 10.1016/j.jlp.2011.12.007
6. Lee JY, Chung JH, Son B. Analysis of traffic accident size for Korean highway using structural equation models. Accid Anal Prev. 2008;40(6):1955-63. DOI: 10.1016/j.aap.2008.08.006 PMID: 19068300
7. Jakhar SK, Barua MK. An integrated model of supply chain performance evaluation and decision-making using structural equation modelling and fuzzy AHP. Prod Plan Contr. 2013;25(11):938-57. DOI: 10.1080/09537287.2013.782616
8. Wong DB, Lee SG. Modelling the predictors of intention in workplace safety compliance of a multi-ethnic workforce. Saf Sci. 2016;88:155-65. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.05.003
9. Fernandez-Muniz B, Montes-Peon JM, Vazquez-Ordas CJ. Safety culture: analysis of the causal relationships between its key dimensions. J Safety Res. 2007;38(6):627-41. DOI: 10.1016/j.jsr.2007.09.001 PMID: 18054594
10. Chen H, Qi H, Wang O, Long R-y. Research on Structural Equation Model of Affecting Factors of Deliberate Violation in Coalmine Fatal Accidents in China. Syst EngTheory Pract. 2007;27(8):127-36. DOI:

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.21859/johe-03037]

10.1016/s1874-8651(08)60050-2
11. Blunch N. Introduction to Structural Equation Modeling Using IBM SPSS Statistics and AMOS: Sage; 2012.
12. Mohammadfam I, Soltanzadeh A, Mahmoudi S, Moghimbeigi A. P154 Analytical modelling of occupational accidents' size using structural equation modelling approach (SEM); a field study in big construction industries. Occupational and Environmental Medicine. 2016;73(Suppl 1):A172.1-A. DOI: 10.1136/oemed-2016-103951.471
13. Mohammadfam I, Soltanzadeh A, Moghimbeigi A, Akbarzadeh M. Modeling of Individual and Organizational Factors Affecting Traumatic Occupational Injuries Based on the Structural Equation Modeling: A Case Study in Large Construction Industries. Arch Trauma Res. 2016;5(3):e33595. DOI: 10.5812/atr.33595 PMID: 27800465
14. Golob TF. Structural equation modeling for travel behavior research. Transport Res Part B Methodol. 2003;37(1):1-25. DOI: 10.1016/s0191-2615(01)00046-7
15. Choi Y, Chung J. Multilevel and multivariate structural equation models for activity participation and travel behavior. J Korean Soc Transport. 2003;21(4):145-54.
16. Hamdar SH, Mahmassani HS, Chen RB. Aggressiveness propensity index for driving behavior at signalized intersections. Accid Anal Prev. 2008;40(1):315-26. DOI: 10.1016/j.aap.2007.06.013 PMID: 18215564
17. Chung J-H, Lee D. Structural model of automobile demand in Korea. Transport Res Rec J Transport Res Board. 2002(1807):87-91.
18. Leigh JP, Marcin JP, Miller TR. An estimate of the U.S. Government's undercount of nonfatal occupational injuries. J Occup Environ Med. 2004;46(1):10-8. DOI: 10.1097/01.jom.0000105909.66435.53 PMID: 14724473
19. Azadeh A, Nouri J, Fam IM. The impacts of macroergonomics on environmental protection and human performance in power plants. 2. 2005;1.
20. Azadeh A, Fam IM, Garakani MM. A Total Ergonomic Design Approach to Enhance the Productivity in a Complicated Control System. Inf Technol J. 2007;6(7):1036-42. DOI: 10.3923/itj.2007.1036.1042
21. CP SAoCf. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis: Wiley-Aiche.
22. Aghilinejad M, Kouhpayezade J, Noori M, Golabadi M. Association of age and work experience with work-related injuries in mining and mineral industries in Iran 2003–2011. Razi J Med Sci. 2013;19(104):20-8.
23. Mansouri N, Farsi E. Effect of meteorological parameters on accident rates in petrochemical industries. J Environ Sci Technol. 2016;18(2):17-30.
24. Golmohammadi R, Damyar N, Mohammadfam I, Faradmal J. Evaluation of the relation between noise exposure and occupational stress with unsafe acts and accidents in city bus drivers. Iran Occup Health. 2014;11(1):70-8.
25. Sarshar S, Haugen S, Skjerve AB. Factors in offshore planning that affect the risk for major accidents. J Loss Prev Proc Ind. 2015;33:188-99. DOI: 10.1016/j.jlp.2014.12.005

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.21859/johe-03037]

Journal of Occupational Hygiene Engineering **Original Article**

Volume 3, Issue 3

Study of the Role of Latent Variables in Lost Working Days by Structural Equation Modeling Approach

Meisam Heidari [1], Reza Gholamnia [2,*], Reza Khaani Jazani [3], Amir Kavousi [3], Ahmad Soltan Zadeh [4]

[1] MSc Student, Department of Environment and Health Management, Faculty of Environment and Health Management, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Department of Health Sciences, Faculty of Environment and Health Management, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Department of Environment and Health Management, Faculty of Environment and Health Management, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] Department of Professional Health Engneering, Faculty of Hygine, Ghom University of Medical Sciences, Ghom, Iran

** Corresponding author: Reza Gholamnia, Department of Health Sciences, Faculty of Environment and Health Management, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: gholamnia@sbmu.ac.ir*

DOI: 10.21859/johe-03037

Received: 28.12.2016

Accepted: 18.03.2017

Keywords:
Latent Variables
Occupational Accident
Seismic Industry
Structure Equation Modeling

How to Cite this Article:
Heidari M, Gholamnia R, Khaani Jazani R, Kavousi A, Soltan Zadeh A. Study of the Role of Latent Variables in Lost Working Days by Structural Equation Modeling Approach. *J Occup Hyg*. 2016;3(3):56-63. DOI: 10.21859/johe-03037

© 2016 Hamedan University of Medical Sciences.

Abstract

Introduction: Based on estimations, each year about 250 million work-related injuries and many temporary or permanent disabilities occur, most of which are preventable. Oil and gas industries are among industries with high incidence of injuries around the world. The aim of this study was the investigation of the role and effect of different risk management variables on Lost Working Days (LWD) in the seismic projects.

Methods: This study was a retrospective cross-sectional and systematic analysis, which was carried out on occupational accidents between 2008 and 2015 (an 8-year period) in different seismic projects for oilfield exploration at Dana Energy (Iranian Seismic Company). The preliminary sample size of the study was 487 accidents. A systems analysis approach was applied by using Root Case Analysis (RCA) and Structural Equation Modeling (SEM). Tools for the data analysis included the SPSS 23 and AMOS 23 software.

Results: The mean Lost Working Days (LWD) was calculated as 49.57 and the final model of structural equation modeling showed latent variables of safety and health training factor (-0.33), risk assessment factor (-0.55) and risk control factor (-0.61) as direct causes that significantly affected LWD in seismic industries ($P < 0.05$).

Conclusions: The findings of the present study revealed that combination of variables affected LWD. Therefore, the role of these variables on accidents should be investigated and suitable programs should be considered for them.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.21859/johe-03037]