

تعیین روایی و پایایی پرسشنامه جو ایمنی: کاربرد تحلیل عاملی

دکتر عیسی محمدی زیدی^۱ (Ph.D) - *دکتر ربیع‌الله فرمانبر^۲ (Ph.D) - محمد شریف حسینی^۳ (M.Sc)

*نویسنده مسئول: رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشکده پرستاری و مامایی شهید دکتر بهشتی، گروه بهداشت

پست الکترونیک: farmanbar@gums.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۲۷

چکیده

مقدمه: جو ایمنی توانایی پیش‌بینی نتایج مهم مانند خطر درک شده، تصادف و آسیب را نشان داده‌است. فهم ویژگی‌های روانسنجی ابزارهای مورد استفاده برای اندازه‌گیری جو ایمنی قبل از کاربرد آنها در کارخانه‌ها و محل‌های کار اهمیت دارد.

هدف: در مطالعه ما سنجش آزمون روایی و پایایی پرسشنامه جو ایمنی در صنایع شهر قزوین. علاوه بر آن، ارتباط بین عوامل جو ایمنی و میزان تصادف بررسی شد.

مواد و روش‌ها: ۳۸۰ کارگر از ۸ شرکت بزرگ بررسی شدند. پس از مرور منابع و مشورت با متخصصان، پرسشنامه ۴۳ متغیری تدوین شد. ۷۵ درصد داده‌ها در آنالیز عاملی اکتشافی با روش چرخش واریماکس با استفاده از نرم افزار Spss بکار رفت. باقی داده‌ها (۲۵ درصد) برای اجرای آنالیز عاملی تاییدی با نرم افزار AMOS 16.0 مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج: آنالیز عاملی اکتشافی نشان داد که ۸ عامل قادر به توضیح ۶۸/۴۶ درصد واریانس کلی هستند. ضریب آلفای کرونباخ (توافق درونی) هر ۸ عامل و همچنین کل ابزار مورد تایید قرار گرفت. ۳۷ سؤال ارزیابی‌کننده جو ایمنی از نمونه اصلی ۴۳ سؤالی استخراج شد. یافته‌های آنالیز عاملی اکتشافی، شاخص‌های برازش قابل قبولی را مشخص کرد (TLI=۰/۹۳، CFI=۰/۹۱، RMSEA=۰/۰۴۴، $\frac{\chi^2}{df}=۳/۴۱$). نمره‌های جو ایمنی محاسبه شده، همبستگی منفی معنی‌داری با میزان خود گزارشی تصادف‌ها، نشان داد که

نمایانگر روایی پیش‌بینی‌کنندگی مناسب می‌باشد. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نیز مشخص کرد که میانگین نمرات جو ایمنی کارخانه‌ها به طور معنی‌دار با هم تفاوت دارند که دلالت بر تفاوت سطوح جو ایمنی آنها دارد.

نتیجه‌گیری: پرسشنامه جو ایمنی، ویژگی‌های روانسنجی خوبی را نشان داد. در این پژوهش عوامل «تعهد مدیریت برای ایمنی و اولویت ایمنی در محیط کار، دانش کارگران و اطاعت از قوانین ایمنی، نگرش کارگران نسبت به مسائل ایمنی، مشارکت کارگران و تعهد نسبت به رعایت قوانین ایمنی، ایمنی محیط کار، آمادگی فوری در محل کار، توجه بیشتر و اولویت بالاتر مسائل ایمنی در مقابل محصولات شرکت، چشم پوشی از خطرات» را به عنوان هشت عامل جو ایمنی در صنایع قزوین شناسایی کرد. علاوه بر این، تحقیق حاضر معیاری را ارائه کرد که براساس آن سازمان‌ها و بخش‌های مختلف آنها می‌توانند مورد مقایسه قرار گیرند.

کلید واژه‌ها: ایمنی / پرسشنامه‌ها / تکرارپذیری نتایج پژوهش

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دوره بیست‌ویکم شماره ۸۱ صفحات: ۱۲-۲۱

مقدمه

جو ایمنی بصورت تصور مشترک کارگران از سیاست‌ها، رویه‌ها، اقدام‌ها و همین‌طور اهمیت کلی و اولویت واقعی ایمنی در محیط کار تعریف می‌شود (۱ و ۲). جو ایمنی موضوعی چندبعدی است و به‌عنوان شاخص سطح ایمنی محیط‌های کاری مطرح است. اندازه‌گیری جو ایمنی می‌تواند با ارزیابی "حرارت ایمنی" یک سازمان مقایسه شود (۳) که به این ترتیب عکس‌گویی فوری از وضع ایمنی سازمان ارائه خواهد کرد (۴-۵). اولین تلاش برای اندازه‌گیری جو ایمنی توسط زوهر و همکاران با پرسشنامه‌ای ۴۰ سؤالی در صنایع فلزی، مواد شیمیایی، نساجی و غذایی انجام شد. پس از آنالیز عاملی، او مدل ۸ بُعدی را ارائه کرد. این ۸ بُعد عبارتند از

اهمیت آموزش ایمنی، نگرش مدیریت درباره ایمنی، تأثیر رفتار ایمن در ارتقاء، سطح ایمنی در محیط کار، آثار شیوه انجام کار بر ایمنی، وضع مسئول ایمنی، آثار رفتار ایمن در وضع اجتماعی و تعهد نسبت به رعایت اصول ایمنی (۲). مطالعات مربوط به جو ایمنی تقریباً در تمام زمینه‌ها مانند ابعاد، محتوا، سبک، آنالیز آماری، حجم نمونه، ترکیب نمونه، صنعت و کشور مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری دارد که علاوه بر تفاوت‌های زبانی و فرهنگی، ناشی از اختلاف درون کشورها و صنایع مختلف است (۶).

اهمیت اندازه‌گیری جو ایمنی به قدرت پیش‌بینی آن و پیامدهای مرتبط با رعایت نکردن ایمنی مانند حوادث مربوط

۱. قزوین، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشکده بهداشت و پیراپزشکی، گروه بهداشت عمومی
۲. رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشکده پرستاری و مامایی شهید دکتر بهشتی، گروه بهداشت
۳. قزوین، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشکده بهداشت و پیراپزشکی، گروه بهداشت حرفه‌ای

ظاهر، محتوای پرسشنامه با حضور متخصصان ایمنی از دانشگاه و صنعت مورد بحث قرار گرفت. پس از توجه جزئی به هر متغیر، تغییر لازم از طریق ساده سازی، معنی یابی، حذف یا جایگزینی برخی واژه ها اعمال شد. مطالعه پایلوت در نمونه ۴۰ نفری از کارگران از ۴ کارخانه انجام شد تا بازخورد لازم در خصوص وضوح متغیرها بدست آید. متغیرهایی که ضریب همبستگی متغیر به کل آنها زیر ۰/۱۵ بود از ابزار حذف شد. متعاقباً برخی متغیرها با بیان منفی نیز تغییر داده شدند. پرسشنامه اولیه شامل ۴۳ متغیر بود که از پاسخگو خواسته می شد تا روی گستره لیکرتی ۵ نقطه ای (کاملاً مخالفم، مخالفم، نه موافق نه مخالفم، موافقم و کاملاً موافقم) نظر خودش را درباره جمله ها بدهد. پرسشنامه در نهایت دو بخش اطلاعات دموگرافی داشت شامل نام شرکت، نوع کار در شرکت، سن، جنس، سابقه کار، سابقه حادثه حین کار، تعداد حوادث شغلی در یک سال و پنج سال گذشته (که منجر به مرخصی بیش از ۲ روز شده است) و سئوال های مرتبط با ایمنی. پرسشنامه ها بدون نام بود و ضمن توضیح هدف تحقیق، به پاسخگویان اطمینان داده می شد که اطلاعات آن محرمانه بوده و از داده ها برای ارتقای وضعیت ایمنی محیط کارشان استفاده خواهد شدند. در نهایت داده ها با استفاده از نرم افزارهای Spss 17.0 و Liseal 8.80 تجزیه و تحلیل شد. ابتدا روش اصلی آنالیز عاملی اکتشافی (principal component) و چرخش واریمکس، ارزش ویژه بزرگتر از ۱ ($eigen\ value > 1$) و حذف متغیرهایی با همبستگی کمتر از ۰/۴ جهت کشف ساختار اصلی مقیاس جو ایمنی با ۷۵٪ نمونه ها به طور تصادفی بکار رفت و سپس آنالیز عاملی تأییدی با ۲۵٪ باقیمانده داده ها برای تأیید برآزش مدل استخراج شده از آنالیز عاملی اکتشافی صورت گرفت. برای تأیید پایایی از روش توافق درونی (ضریب آلفای کرونباخ) استفاده شد. علاوه بر این روایی پیش بینی کنندگی پرسشنامه از طریق بررسی همبستگی نمره های مقیاس جو ایمنی با میزان تصادف آنها آزمون شد. راه دوم بررسی روایی پیش بینی کنندگی، بررسی نمرات عوامل جو ایمنی (مقادیر میانگین) و میزان خود گزارشی تصادفات در شرکت های مذکور با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه بود.

می شود (۷-۱۱). چون فراوانی و شیوع حوادث گزارش شده برای استفاده در تحقیق قابل اعتماد نیست (۱۵-۱۲)، بهتر است ارزیابی جو ایمنی به جای آمار تصادف استفاده شود (۱۶). از مطالعات قبلی می توان نتیجه گرفت که توافقی بر ابعاد الگو جو ایمنی وجود ندارد (۱۷ و ۱۸). همچنین پژوهشی در این مورد در صنایع قزوین گزارش نشده است. بنابراین، هدف مطالعه، ارزیابی روایی و پایایی پرسشنامه جو ایمنی با استفاده از آنالیز عاملی در صنایع شهر قزوین و بررسی ارتباط بین عوامل جو ایمنی و میزان تصادفات است.

مواد و روش ها

این مطالعه در ۸ کارخانه شهرک صنعتی البرز و الوند قزوین به روش نمونه گیری چند مرحله ای انجام شد. معیار ورود شامل داوطلب بودن و باسوادی بود. در مرحله اول نمونه گیری با توجه به معیار ورود به روش سرشماری انتخاب شدند. سپس، بر اساس حجم نمونه لازم برای آنالیزهای عاملی، نمونه ها به روش طبقه بندی متناسب شده بر اساس وظایف شغلی در محل کار به طور تصادفی انتخاب شدند. بر اساس مطالعات قبلی (برای این که شاخص های برآزش به حداقل ویژگی های مجانبی خود دست یابند) معمولاً حجم نمونه ای معادل ۴۰ نفر به ازای هر سازه مناسب می باشد که با احتساب ریزش ۲۰ درصدی کارکنان، تقریباً ۳۸۰ کارگر برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند. پس از کسب اجازه از مدیریت کارخانه ها، پرسشنامه ها به طور انفرادی و با رضایت کارگران در نوبت های کاری عادی بین آنها توزیع شد. در این پژوهش از پرسشنامه، که روشی قابل قبول برای اندازه گیری جو ایمنی است، استفاده شد (۱۹). پس از مرور مقاله های مرتبط و تئوری های موجود، ۸۲ سؤال که حوزه های تعهد مدیریت، ارتباط در ایمنی، آموزش ایمنی، سیاست های ارتقای ایمنی، رویه ها و قوانین ایمنی، مشارکت کارگران، محیط کار، آگاهی از مسائل ایمنی، نگرش ایمنی، اولویت ایمنی، اطاعت از قوانین و مشارکت در ایمنی را پوشش می داد، آماده شد. محتوا و مواد بیشتر این سؤال ها از پرسشنامه های قبلی گرفته شده بود (۲ و ۲۳-۱۶). این پرسشنامه ها متناسب با فرهنگ و کاربردهای محلی دوباره معنی یابی شد. برای تعیین روایی

نتایج

۳۸۰ نفر در پژوهش شرکت کردند که ۸۱ درصد نمونه‌ها، مرد و میانگین سنی آنها $31 \pm 5/2$ سال بود. میانگین سابقه کاری $8/4 \pm 5/6$ سال بود و ۲۴ درصد کارگران گزارش کردند که سابقه آسیب‌دیدگی حین کار داشتند. همچنین، نرخ پاسخ مشارکت‌کنندگان ۷۶ درصد بود. نتایج آنالیز عاملی اکتشافی با روش مؤلفه اصلی و آنالیز گام به گام آن منجر به حذف ۶ متغیر شد. سرانجام ۸ عامل شناسایی شد که مقدار ارزش ویژه

(eigen value) آن از یک بزرگ‌تر بود که قادر است $68/46$ درصد واریانس کلی نمونه را توضیح دهد. شاخص کفایت حجم نمونه یا KMO $0/92$ و مقدار آزمون بارتلت $34/28$ بود ($P < 0/001$). در نهایت ابزار ما شامل ۳۷ متغیر در ۸ عامل مختلف شد. این ۳۷ متغیر با نام عوامل، مقدار واریانس توضیح داده شده، ضریب پایایی و مقدار ارزش ویژه آن در جدول یک نشان داده شده است.

جدول ۱: نتایج آنالیز عاملی که نام عوامل، متغیرها، بارگذاری عوامل، درصد واریانس توضیح داده شده، ارزش ویژه و آلفای کرونباخ را نشان می‌دهد

الف. تعهد مدیریت برای ایمنی و اولویت مسایل ایمنی (۱۰ متغیر، $0/91 - 0/42$ ، $0/12/01$ ، $0/42$ ، $0/86$) ($\alpha = 0/86$)
۱- از سوی مدیریت به ایمنی و مسائل مربوط به آن بالاترین اولویت داده می‌شود.
۲- مدیریت همیشه از عقاید کارگران قبل از تصمیم‌گیری نهایی درباره موضوعات مرتبط با ایمنی استقبال می‌کند.
۳- مدیریت سیاست‌های کاملاً روشنی را درباره موضوعات مرتبط با ایمنی اجرا می‌کند
۴- هنگامی که مدیریت درباره کارهای خطرناک و غیرایمن تذکر می‌دهد، عملکرد درست همیشه نشان داده می‌شود.
۵- در شرکت من، به کارگران برای گزارش خطرات مرتبط با ایمنی پاداش داده می‌شود. (تقدیرنامه، نقدی یا سایر جوایز، تقدیر در مجلات یا روزنامه، ...)
۶- سرپرستان و مدیران همیشه سعی می‌کنند تا اصول کار بی‌خطر را تقویت کنند.
۷- نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه به‌طور منظم در محل کار انجام می‌شود.
۸- مدیریت به‌طور منظم با کارگران درباره موضوعات مرتبط با ایمنی و سلامت محل کار مشورت می‌کند.
۹- زمانی که حوادث گزارش می‌شود، مدیریت سریعاً برای حل مشکل اقدام می‌کند.
۱۰- مدیریت برای ایمنی به اندازه محصولات شرکت اهمیت قائل می‌شود.
ب. دانش کارگران و اطاعت از قوانین ایمنی (۷ متغیر، $0/82 - 0/48$ ، $0/22/94$ ، $0/33/33$) ($\alpha = 0/74$)
۱۱- من می‌دانم چطور کارم را با راه و روشی ایمن و بدون خطر انجام بدهم.
۱۲- من همه تجهیزات ایمنی لازم برای انجام کارم بکار می‌برم.
۱۳- من می‌دانم چطور از تجهیزات ایمنی و اصول کار استاندارد استفاده کنم.
۱۴- من می‌دانم چطور کارم را با روشی ایمن و بدون خطر انجام بدهم.
۱۵- من می‌دانم چطور ایمنی و بهداشت محیط کارم را حفظ کنم و یا بالا ببرم.
۱۶- من می‌دانم چطور خطر تصادفات و سوانح را در محیط کارم کاهش بدهم.
۱۷- من مخاطرات همراه با شغلم و همچنین اقدامات احتیاطی ضروری که باید هنگام کار انجام بگیرد، را می‌شناسم.
ج. نگرش کارگران نسبت به مسایل ایمنی (۴ متغیر، $0/75 - 0/58$ ، $0/33/51$ ، $0/22/76$ ، $0/91$) ($\alpha = 0/91$)
۱۸- احساس می‌کنم که حفظ ایمنی در همه مواقع اهمیت دارد.
۱۹- احساس می‌کنم که تلاش برای کاهش حوادث و آسیب‌ها در محیط کارم ضروری است.
۲۰- احساس می‌کنم تشویق دیگران برای استفاده از تکنیک‌های انجام کار ایمن و بدون خطر مهم است.
۲۱- احساس می‌کنم ارتقاء برنامه‌های ایمنی اهمیت دارد.
د. مشارکت کارگران و تعهد نسبت به رعایت قوانین ایمنی (۵ متغیر، $0/81 - 0/47$ ، $0/42/18$ ، $0/49/59$) ($\alpha = 0/79$)
۲۲- هنگام انجام کارم، از اصول کار و قوانین ایمنی درست تبعیت می‌کنم.
۲۳- زمانی که کارم را انجام می‌دهم، مطمئن می‌شوم که بالاترین سطح ایمنی وجود دارد.
۲۴- تلاش فوق‌العاده‌ای را برای بهبود و ارتقاء ایمنی در محیط کارم بکار می‌برم.
۲۵- به‌طور داوطلبانه وظایف یا فعالیت‌هایی را انجام می‌دهم که در بهبود و ارتقای ایمنی محیط کارم کمک می‌کند.

۲۶- همکارانم را برای انجام کار بی خطر تشویق می‌کنم.
ه. ایمنی محیط کار (۳ متغیر، ۰/۷۹ - ۰/۴۲، ۰/۷۸، ۰/۵۰/۷۸، ۰/۵۵/۲۰، ۰/۸۳) $(\alpha = 0.83, 0.55/20, 0.50/78, 0.42 - 0.79)$
۲۷- خطرات قابل توجهی جزء ذاتی محیط کارم هستند.
۲۸- کارگران با موقعیت‌های پرمخاطره‌ای در محیط کارم مواجهه هستند.
۲۹- شانس گرفتارشدن در حادثه یا تصادفی در محل کارم کاملاً بالا است.
و. آمادگی فوری در محل کار (۴ متغیر، ۰/۷۳ - ۰/۶۱، ۰/۷۳، ۰/۵۶/۷۳، ۰/۶۰/۲۰، ۰/۷۹) $(\alpha = 0.79, 0.60/20, 0.56/73, 0.61 - 0.73)$
۳۰- برای واکنش به موقعیت‌های اورژانسی در محیط کارم به اندازه کافی آموزش ندیده‌ام.
۳۱- مدیران در جلسات ایمنی حاضر نمی‌شوند.
۳۲- اهداف فعالیت‌های مرتبط با ایمنی در این شرکت برای کارگران مشخص و واضح نیست.
۳۳- اگر خطر بالقوه‌ای در محیط کارم مشاهده شود نمی‌دانم چه کار باید انجام بدهم یا به چه کسی گزارش بدهم.
ر. توجه بیشتر و اولویت بالاتر ایمنی در مقابل محصولات (۲ متغیر، ۰/۷۱ - ۰/۶۵، ۰/۶۵، ۰/۶۲/۶۵، ۰/۶۴/۵۲، ۰/۸۸) $(\alpha = 0.88, 0.64/52, 0.62/65, 0.65 - 0.71)$
۳۴- معتقد هستم که ایمنی می‌تواند قربانی افزایش تولید شود.
۳۵- احساس می‌کنم که مدیریت مایل است تا ایمنی را فدای افزایش تولید نماید.
ز. چشم پوشی از خطرات (۲ متغیر، ۰/۶۷ - ۰/۶۳، ۰/۶۳، ۰/۶۸/۴۶، ۰/۶۸/۴۶، ۰/۹۴) $(\alpha = 0.94, 0.68/46, 0.68/46, 0.63 - 0.67)$
۳۶- گاهی اوقات، بخاطر نداشتن وقت یا آشنایی زیاد با کارم، از اصول انجام کار ایمن و بدون خطر منحرف می‌شوم.
۳۷- امکان ندارد همیشه موقع انجام کار از همه قوانین و اصول ایمنی پیروی کرد.

خطای میانگین مجذور تقریب (RMSEA- root mean square error approximation) می‌توان دید که مدل با داده‌ها بخوبی برازش شده‌است (جدول ۲). مقدار کای اسکور نیز بخاطر حجم نمونه زیاد کمتر قابل قبول است. در حقیقت در مطالعه‌های قبلی تأکید شده‌است که برای نمونه‌های بزرگ، کای اسکور همیشه معنی‌دار است (۲۶ و ۲۷).

جدول ۲: نتایج مدل یابی معادلات ساختاری حاصل از آنالیز عاملی اکتشافی

داده‌ها	χ^2/df	CFI	TLI	RMSEA	GFI	NFI	RMR
۲۵/داده‌ها	۳/۴۱	۰/۹۱	۰/۹۳	۰/۰۴۴	۰/۸۸	۰/۹۳	۰/۰۷۸
۷۵/داده‌ها	۲/۷۳	۰/۹۷	۰/۹۱	۰/۰۵۳	۰/۹۳	۰/۹۶	۰/۰۴۱
۱۰۰/داده‌ها	۵/۲۱	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۰۵۵	۰/۹۱	۰/۹۵	۰/۰۱۶

χ^2 (chi square) = کای اسکور، df = (degrees of freedom) درجه آزادی

روایی پیش‌بینی‌کنندگی پرسشنامه به دو روش بررسی شد. نخست همبستگی بین امتیاز عواملی جو ایمنی و میزان حوادث بررسی شد. در کارخانه‌هایی که میزان مخاطره آنها نسبتاً برابر است، آن کارخانه‌ای که امتیاز جو ایمنی بهتری

ضریب آلفای کرونباخ که به‌عنوان شاخص توافق درونی متغیرها شناخته می‌شود در تمام عواملی مورد مطالعه این پژوهش بالاتر از ۰/۶ بود. نتایج در جدول ۱ ارائه شده‌است. به‌عنوان یک روش جانشین، روش دو نیمه کردن ضرایب پایایی برای مقیاس جو ایمنی در این ۳۷ متغیر مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان‌دهنده ضریب پایایی ۰/۸۲ برای قسمت اول شامل ۲۱ متغیر و ضریب پایایی ۰/۸۷ برای قسمت دوم شامل ۱۶ متغیر بود. به‌طور کلی، مقیاس جو ایمنی تدوین شده از درجه پایایی بالایی برخوردار است.

پس از اجرای آنالیز عاملی اکتشافی، آنالیز عاملی تأییدی بر روی نسخه نهایی پرسشنامه جو ایمنی با استفاده از ۲۵ درصد داده‌ها اجرا شد. این روش توسط محققان گذشته نیز اجرا شد (۲۵، ۲۴، ۲۱، ۲۰). بسته نرم‌افزاری AMOS 16.0 برای مدل‌یابی معادله‌های ساختاری و آنالیز داده‌های این قسمت استفاده شد. با در نظر گرفتن شاخص‌های نیکویی برازش از قبیل شاخص نیکویی برازش (goodness of fit) (GFI)، شاخص برازندگی تطبیقی (CFI- comparative fit index)، شاخص برازش نرمال شده (NFI- normed fit index) شاخص توکر- لویز (TLI- Tucker-Lewis index) و ریشه

کردن تفاوت نمرات جو ایمنی بین شرکت‌هایی با تصادف کم و زیاد اجرا شد. به نظر می‌رسد که به استثنای ۲ مورد (آمدگی فوری در محل کار و چشم‌پوشی از خطر) سایر عواملی جو ایمنی مقادیر بهتری در کارخانه‌هایی با میزان کمتر تصادف کسب کردند که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۵ بخش الف).

روش دوم که برای تأیید روایی بکار رفت، مقایسه نمرات جو ایمنی بر اساس پاسخ افراد شرکت‌کننده به این پرسش بود که آیا هنگام کار در شرکت با تصادف مواجه شده‌بودند یا خیر. آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که تصور کارگران در خصوص همه عوامل به استثنای عامل سوم (نگرش کارگران نسبت به مسایل ایمنی) به طور معنی‌دار بین کارگرانی که تجربه تصادف را داشتند، در مقایسه با سایر افراد تفاوت داشت (جدول ۵ بخش ب).

دارد باید تصادف کمتری داشته باشد. بنابراین، میانگین نمره جو ایمنی از هر هشت عامل برای کارخانه‌ها محاسبه شد. سپس همبستگی این میانگین‌ها با میزان خودگزارشی تصادفات هر کارخانه به تفکیک مورد بررسی قرار گرفت. ضریب همبستگی پیرسون نیز در جدول ۳ نشان می‌دهد که بین نمره کلی جو ایمنی و ۸ عامل آن با میزان خودگزارشی تصادفات همبستگی منفی وجود دارد. عامل ۷ که توجه بیشتر و اولویت بالاتر ایمنی در مقابل تولید و محصول شرکت بود، ضریب همبستگی بالایی داشت ($r=0/94$, $p<0/05$). همبستگی عواملی ۸ و ۶ معنی‌دار نبود. علاوه بر این آنالیز واریانس نشان داد که عواملی جو ایمنی می‌تواند بین کارخانه‌های مختلف با سطوح متفاوت جو ایمنی، متغیر باشد (جدول ۴). شرکت‌ها بر اساس میزان تصادفات سال قبل آنها به دو گروه طبقه‌بندی شدند و آنالیز واریانس یک طرفه برای پیدا

جدول ۳: ضرایب همبستگی پیرسون نشان دهنده روابط بین امتیاز عواملی جو ایمنی و میزان تصادفات خودگزارشی در ۱۴ کارخانه

ضریب همبستگی پیرسون	نام عامل
$(p<0/05)$ -۰/۷۹	تعهد مدیریت برای ایمنی و اولویت‌ایمنی در محیط کار
$(p<0/01)$ -۰/۸۳	دانش کارگران و اطاعت از قوانین ایمنی
$(p<0/01)$ -۰/۷۳	نگرش کارگران نسبت به مسایل ایمنی
$(p<0/05)$ -۰/۸۰	مشارکت کارگران و تعهد نسبت به رعایت قوانین ایمنی
$(n.s^*)$ -۰/۳۷	ایمنی محیط کار
$(n.s)$ -۰/۵۴	آمدگی فوری در محل کار
$(p<0/01)$ -۰/۹۳	توجه بیشتر و اولویت بالاتر مسایل ایمنی در مقابل تولیدات و محصولات شرکت
$(n.s)$ -۰/۱۴	چشم پوشی از خطرات
$(p<0/05)$ -۰/۷۹	نمره جو ایمنی کلی

n.s* (non significant): غیر معنی‌دار

جدول ۴: آنالیز واریانس یک طرفه نمرات عواملی جو ایمنی بین کارخانه‌های مختلف

P value	F (7, 372)	نام عامل
$p < 0/01$	۳۴/۸۵	تعهد مدیریت برای ایمنی و اولویت ایمنی در محیط کار
$p < 0/01$	۲۱/۲۹	دانش کارگران و اطاعت از قوانین ایمنی
$p < 0/01$	۷/۰۵	نگرش کارگران نسبت به مسایل ایمنی
$p < 0/01$	۱۴/۳۵	مشارکت کارگران و تعهد نسبت به رعایت قوانین ایمنی
$p < 0/01$	۷/۳۵	ایمنی محیط کار
$p < 0/01$	۳/۸۰	آمدگی فوری در محل کار
$p < 0/01$	۵۱/۲۵	توجه بیشتر و اولویت بالاتر مسایل ایمنی در مقابل تولیدات و محصولات شرکت
$p < 0/01$	۲۲/۵۸	چشم پوشی از خطرات
$p < 0/01$	۳۳/۴۴	نمره جو ایمنی کلی

جدول ۵: میانگین عواملی جو ایمنی در کارخانه‌ها برحسب تصادفات کم و زیاد و همچنین بر اساس سابقه تصادف به صورت خودگزارشی

P value	F (1.379)	میانگین نمره بر اساس پاسخ به سوال		بخش ب نام عامل	T test	میانگین عوامل در شرکت‌های بر حسب میزان تصادفات		بخش الف نام عامل
		خیر	بلی			زیاد	کم	
p < ۰/۰۱	۱۹/۱۳	۰/۰۶۸	- ۰/۱۲۸	عامل ۱	p < ۰/۰۱	۳/۳۹	۳/۹۱	عامل ۱
p < ۰/۰۱	۱۲/۲۱	۰/۰۴۴	-۰/۱۰۸	عامل ۲	p < ۰/۰۱	۲/۶۳	۲/۸۵	عامل ۲
n.s	۱/۰۳	-۰/۰۱۸	۰/۰۳۳	عامل ۳	p < ۰/۰۱	۳/۵۷	۳/۸۵	عامل ۳
p < ۰/۰۱	۱۰/۷۱	۰/۰۵۳	-۰/۱۲۲	عامل ۴	p < ۰/۰۱	۴/۵۴	۴/۶۶	عامل ۴
p < ۰/۰۵	۴/۳۸	۰/۰۴۲	-۰/۰۷۴	عامل ۵	p < ۰/۰۱	۳/۰۴	۳/۷۱	عامل ۵
p < ۰/۰۵	۳/۹۱	۰/۰۲۸	-۰/۰۶۱	عامل ۶	n.s	۳/۱۸	۳/۲۷	عامل ۶
p < ۰/۰۵	۶/۱۶	۰/۰۳۳	-۰/۰۶۵	عامل ۷	p < ۰/۰۱	۳/۸۲	۴/۲۴	عامل ۷
p < ۰/۰۵	۴/۲۳	۰/۰۲۴	-۰/۰۵۷	عامل ۸	n.s	۲/۶۱	۲/۶۷	عامل ۸
					p < ۰/۰۱	۲۶/۷۸	۲۹/۱۶	نمره کلی جو ایمنی

بحث و نتیجه‌گیری

توجهی تحت تأثیر آنالیز عاملی و نام‌گذاری عوامل است، امکان دارد شباهت بیشتری بین ساختار عوامل از مطالعات مختلف موجود باشد که می‌تواند به عنوان شاهدهی برای مقایسه ظاهری متغیرها بکار رود. نکته با ارزش دیگر این است که تحقیقات قبلی در اجرای پرسشنامه جو ایمنی مشابه، نتوانسته بود چنین ساختار عاملی مشابهی بدست بیاورد (۲۸ و ۲) و تنها مطالعه ما از این حیث مشابه مطالعه‌ای است که با هدف بررسی ارتباط بین جو ایمنی و تصادفات و خصوصیات فردی در صنایع شیمیایی هند انجام شده است (۲۹). به هر حال بسیاری از این عوامل با نتایج سایر مطالعات که در صنایع مختلف و نمونه‌های متنوع با پرسشنامه‌های متفاوت انجام شده، قابل مقایسه است.

یکی از یافته‌های مهم این مطالعه، روایی سازه و پایایی پرسشنامه جو ایمنی بود. همه عوامل ارتباط منفی با میزان خودگزارشی تصادفات داشتند. این نکته منطبق با یافته‌های مطالعات گذشته بود (۳۲-۲۹). عامل پنجم «ایمنی محیط کار»، ششم «آمادگی فوری در محل کار» و هشتم «چشم‌پوشی از خطرات» همبستگی معنی‌داری با میزان خودگزارشی تصادفات نداشتند. کومار و بهاسی نیز همبستگی معنی‌داری را بین دو عامل «ایمنی محیط کار» و «چشم‌پوشی از خطرات» با میزان خودگزارشی تصادفات پیدا نکردند. این تحقیق نشان داد که جوایمنی حقیقتاً یک عامل کنترل‌کننده است که میزان

این مطالعه با هدف تعیین ساختار جو ایمنی در کارخانه‌های شهر قزوین انجام شد. ۱۲ عاملی که از فاز آماده‌سازی در پرسشنامه اولیه وجود داشت، از مطالعه‌های قبلی انتخاب شده بودند و در گستره‌ای از صنایع قبلاً بکار رفته بودند (۶). پس از آنالیز عاملی، ۸ عامل استخراج شد که به صورت موردی در مطالعه‌های دیگر گزارش شده‌بودند. مطالعات قبلی با استفاده از ابزارهای گوناگون توانسته بودند عوامل «تعهد مدیریت برای ایمنی و اولویت ایمنی در محیط کار» (۲ و ۲۱)، ارتباطات، قوانین ایمنی، مشارکت (۱۶ و ۲۱) و آموزش ایمنی (۲ و ۲۸) را استخراج نماید ولی در مطالعه کنونی «نگرش کارگران نسبت به مسایل ایمنی» به‌عنوان عامل مد نظر وارون و ماتریلا (۲۳) و «توجه بیشتر و اولویت بالاتر ایمنی در مقابل تولید و محصول شرکت»، «چشم‌پوشی از خطر» و «ایمنی محیط کار» به‌عنوان عامل مد نظر کوکس و چینی (۲۱) استخراج شد و عوامل دیگر زیر پوشش تنها یک عامل به نام «تعهد مدیریت برای ایمنی و اولویت ایمنی در محیط کار» قرار گرفت، که قادر است ۱۲/۰۱ درصد تغییر واریانس کلی را توضیح دهند. سه عامل باقیمانده یعنی «دانش کارگران و اطاعت از قوانین ایمنی»، «مشارکت کارگران و تعهد نسبت به رعایت قوانین ایمنی» و «آمادگی فوری در محل کار» با عواملی که در مطالعات قبلی گزارش شده‌اند، تشابه دارد. با توجه به این‌که نام‌گذاری عوامل به نظر محقق بستگی دارد و به طور قابل

تصادفات را پیش‌بینی می‌کند.

بر اساس نتایج آنالیز واریانس یک طرفه می‌توان گفت که کارخانه‌های مورد بررسی سطح ایمنی مختلفی داشتند که در مطالعه زوهر و همچنین کومار و بهاسی نیز گزارش شده است (۲ و ۳۰). نه تنها نمره جو ایمنی کلی بلکه تمامی ۸ عامل جو ایمنی در این کارخانه‌ها تفاوت معنی‌دار داشتند.

عامل ۸ نشانگر تصور عمومی کارگران از ماهیت خطر اطراف است و تجزیه و تحلیل نتایج آن به ظاهر دلیلی بر شکست این عامل در پیش‌بینی میزان خود گزارشی تصادفات بود. بخاطر ماهیت پرسش‌های موجود در این عامل که از کارگر خواسته می‌شد اشتباهش را بپذیرد و در واقع نوعی اقرار به اشتباه بود، ممکن است کارگران خیلی در پاسخگویی به این سؤال صادق نباشند.

کارخانه‌ها بر اساس میزان تصادفات گروه‌بندی شدند و از این گروه‌بندی برای بررسی تفاوت در سطح جو ایمنی استفاده شد. کارخانه‌هایی با میزان کم تصادف در مقایسه با کارخانه‌های حادثه‌سازتر در همه عوامل مقادیر بیشتری کسب کردند. این تفاوت‌ها به استثنای عوامل ۶ و ۸ در سایر موارد معنی‌دار است ($P < 0/05$). یافته‌های این قسمت در تضاد با یافته‌های مطالعه وارون و ماتیلا است (۲۳) و در عین حال با یافته‌های مطالعه کومار و بهاسی و همچنین ویلیامسون انطباق دارد (۳۰).

در این مطالعه سطوح جو ایمنی کارگران حادثه دیده نشان داد که گروه‌های آسیب دیده نمرات کمتری را در همه این عوامل به استثنای عامل سوم دارند. این امر می‌تواند نشانگر این موضوع باشد که آنهایی که تجربه آسیب‌ها یا تصادفات را در محل کار داشته‌اند تعهد مدیریتی ضعیف و اقدام ناکافی برای ایمنی را گزارش کرده، و آگاهی کمتری از موضوع‌های مرتبط با ایمنی داشتند و تبعیت آنها از قانون سست‌تر و میزان مشارکت و تعهدشان برای برآوردن نیازهای مرتبط با مسایل ایمنی پایین‌تر از دیگران بود. این کارگران تصور می‌کردند که سطح ایمنی محل کارشان نیازمند بهسازی است و در حالی که تفکر اکثر آن این بود که مدیران اولویت کمتری را برای ایمنی در مقایسه با تولید و راندمان کاری قائل می‌شوند، می‌توان تصور کرد که نگرش‌ها و تصور منفی گروه‌های کارگری

آسیب‌دیده جزء پیامدها است نه علل حوادث. بر اساس تحقیق‌های قبلی می‌توان گفت که یک مجموعه جامع از عوامل جو ایمنی موجود نیست و تفاوت‌های فرهنگی بین جوامع بر جو ایمنی تأثیر دارد. علاوه بر این امکان دارد عواملی که بر جو ایمنی در صنعتی خاص تأثیر دارند در جای دیگر مؤثر نباشند چرا که سازمان و تشکیلات هر یک از آنها از نظر سبک مدیریتی با هم تفاوت دارد. ابعاد و متغیرهای اصلی که زمان آماده‌سازی پرسشنامه در آن گنجانده شده بود نیز بر ساختار جو ایمنی مؤثر است.

برای گنجاندن خصوصیات عمومی‌تر یا ابزار جامع‌تر اندازه‌گیری جو ایمنی در محیط‌های کار، جامعه پژوهش باید بخش‌های دیگری را در بر داشته باشد. به هر حال بخاطر محدودیت زمانی و نیروی انسانی، ما در این مطالعه قادر به این کار نبودیم. نقطه ضعف بالقوه دیگر مطالعه کنونی، ماهیت مقطعی بودن آن است که اطلاعات بیشتری را در خصوص مواردی مانند پایایی آزمون - باز آزمون و تأیید ارتباط بین جو ایمنی و سایر متغیرها نمی‌توانست فراهم کند. مطالعات آتی باید بر این نکته متمرکز باشد که جو ایمنی با کارایی، رضایت شغلی، مهارت و سایر موارد ارتباط دارد یا خیر. مطالعه کوهورت یا مدل‌یابی معادله‌های ساختاری به طور چشمگیر قادر است قدرت مطالعات بعدی را افزایش دهد. با در نظر گرفتن تمام این محدودیت‌ها و نقطه‌های ضعف، پژوهش ما نشان دهنده روایی و پایایی مناسبی برای ابزار پژوهش بود. این مطالعه هشت عامل جو ایمنی در صنایع و کارخانه‌های استان قزوین را شناسایی کرد شامل: تعهد مدیریت و اقدام در جهت ارتقای وضع ایمنی، دانش کارگران و اطاعت از مقررات ایمنی، نگرش کارگران به ایمنی، مشارکت و تعهد کارگران در فرایند ایمنی، امنیت محیط کار، آمادگی فوری در محل کار، اولویت دادن بیشتر به ایمنی در مقابل تولید و سود بیشتر و چشم‌پوشی از خطر. این مطالعه همچنین معیاری فراهم ساخت که با آن کارخانه‌ها و حتی قسمت‌های مختلف یک شرکت بتواند با هم مقایسه شود و در ارزیابی وضع ایمنی کارخانه در هر مقطع زمانی بتوان از این ابزار استفاده کرد و براین اساس متعاقب استخراج و تجزیه و تحلیل نتایج، برنامه‌های مدیریتی و مداخله‌ای مناسبی

پایایی رضایت بخشی دارد و در تحقیقات توصیفی و مداخله‌ای برای سنجش وضع ایمنی ارتقای آن در صنایع می‌توان، از این پرسشنامه استفاده کرد.

را طراحی کرد.

در نهایت بر اساس یافته‌های تحقیق می‌توان گفت پرسشنامه ۳۷ سؤالی با هدف ارزیابی جو ایمنی محل‌های کار، روایی و

منابع

1. Griffin M A, Neal A. Perceptions of Safety at Work: A Framework for Linking Safety Climate to Safety Performance, Knowledge, and Motivation. *Journal of Occupational Health and Psychology* 2000; 5: 347-58.
2. Zohar D. Safety Climate in Industrial Organizations: Theoretical and Applied Implications. *Journal of Applied Psychology* 1980; 65: 96- 102.
3. Budworth N. The Development and Evaluation of A Safety Climate Measure as A Diagnostic Tool in Safety Management. *Iosh Journal* 1997; 1: 19- 29.
4. Cheyne A T J, Cox S, Oliver A, Tomas J M. Modeling Safety Climate in the Prediction of Levels of Safety Activity. *Work and Stress* 1998; 12: 255-71.
5. Huang Y H, Chen J C, Dearmond S, Cigularov K, Chen P Y. Role of Safety Climate and Shift Work on Perceived Injury Risk: A Multi-Level Analysis. *Accident Analysis and Prevention* 2007; 39: 1088- 96.
6. Flin R, Mearns K, O'connor P, Bryden R. Measuring Safety Climate: Identifying the Common Features. *Safety Science* 2000; 34: 177- 93.
7. Cooper M D, Phillips R A. Exploratory Analysis of the Safety Climate and Safety Behavior Relationship. *Journal of Safety Research* 2004; 35(5): 497- 12.
8. Mearns K, Whitaker S M, Flin R. Safety Climate, Safety Management Practice and Safety Performance in Offshore Environments. *Safety Science* 2003; 41: 641- 80.
9. Oliver A, Cheyne A, Thomas J M, Cox S. The Effects of Organizational and Individual Factors on Occupational Accidents. *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 2002; 75: 473- 88.
10. Siu O, Phillips D R, Leung T. Safety Climate and Safety Performance among Construction Workers in Hong Kong: The Role of Psychological Strains as Mediators. *Accident Analysis and Prevention* 2004; 36 (3): 556- 62.
11. Walker G W. A Safety Counterculture Challenge to a "Safety Climate". *Safety Science* 2010; 48: 333-41.
12. Haukelid K. Theories of (Safety) Culture Revisited- An Anthropological Approach. *Safety Science* 2008; 46: 413-426.
13. Choudhry R M. Why Operatives Engage in Unsafe Behavior: Investigating Factors on Construction Sites. *Safety Science* 2008; 46: 566-84.
14. Smith G S, Huang Y, Ho M, Chen P Y. The Relationship between Safety Climate and Injury Rates across Industries: The Need to Adjust for Injury Hazards. *Accident Analysis and Prevention* 2006; 38: 556- 56.
15. Cooper M D. Towards A Model of Safety Culture. *Safety Science* 2000; 36: 111- 36.
16. Glendon A I, Litherland D K. Safety Climate Factors, Group Differences and Safety Behavior in Road Construction. *Safety Science* 2001; 39: 157- 88.
17. Abdullah NA, Spickett J T, Rumchev K B, Dhaliwal S. Validity and Reliability of the Safety Climate Measurement in Malaysia. *International Review of Business Research Papers* 2009; 5(3): 111- 41.
18. Hahn S E, Murphy L R. A Short Scale for Measuring Safety Climate. *Safety Science* 2008; 46: 1047-66.
19. Guldenmund F W. The Nature of Safety Culture: A Review of Theory and Research. *Safety Science* 2000; 34: 215-57.
20. Neal A, Griffin M A, Hart P M. The Impact of Organizational Climate on Safety Climate and Individual Behavior. *Safety Science* 2000; 34: 99-109.
21. Cox S J, Cheyne A J T. Assessing Safety Culture in Offshore Environments. *Safety Science* 2000; 34: 111- 29.
22. Varonen U, Mattila M. The Safety Climate and It's Relationships to Safety Practices, Safety of Work Environment and Occupational Accidents in Eight Wood-Processing Companies. *Accident Analysis and Prevention* 2000; 32: 761-69.
23. Vredenburg A G. Organizational Safety- Which Management Practices are Most Effective in Reducing Employee Injury Rates? *Journal of Safety Research* 2002; 33: 259- 76.
24. Dedobbeleer N, Beland F. A Safety Climate Measure for Construction Sites. *Journal of Safety Research* 1991; 22: 97-103.
25. Silva S, Lima M L, Baptista C. Osci: An Organizational and Safety Climate Inventory. *Safety Science* 2004; 42: 205- 20.
26. Byrne B M. Structural Equation Modeling with Amos: Basic Concepts Applications, and Programming. London; Lawrence Erlbaum Publishers, 2001.
27. Kline R B. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. London; the Guilford Press, 1998.

28. Brown R L, Holmes H. The Use of Factor Analytic Procedure for Assessing the Validity of an Employee Safety Climate Model. *Accident Analysis & Prevention* 1996; 18(6): 445- 70.

29. Vinodkumar M N, Bhasi M. Safety Climate Factors and its Relationship with Accidents and Personal Attributes in the Chemical Industry. *Safety Science* 47 2009; 659- 67.

30. Seppala A. Evaluation of Safety Measures, Their Improvement and Connection to Occupational

Accidents. Cited in Niskanen, T. Safety Climate in Road Administration. *Safety Science* 1994; 17: 237-255.

31. Donald I, Canter D. Employee Attitudes and Safety in Chemical Industry. *Journal of Loss Prevention in Process Industries* 1994; 7(3): 203- 8.

32. Lee T R. Assessment of Safety Culture in A Nuclear Reprocessing Plant. *Work and Stress* 1998; 2: 217- 37.

Archive of SID

Assessment of Psychometric Properties (validity and reliability) of Safety Climate Questionnaire: Factor Analysis Application

Mohammadi Zeidi I. (Ph.D)¹ - *Farmanbar R.(Ph.D)² - Hoseyni M.Sh.(M.Sc)³

*Corresponding Address: Health Department, Faculty of nursing and Midwifery, Guilan University of Medical Science,
Rasht, IRAN

Email: farmanbar@gums.ac.ir

Received: 4/Apr/2011 Accepted: 19/Oct/ 2011

Abstract

Introduction: Safety climate has shown its ability to predict important safety results, such as perceived risk, accidents and injuries. It is important to understand the psychometric properties of instruments used to measure safety climate before they are used in the setting of factories and workplaces.

Objective: We explore the reliability and validity of safety climate questionnaire in Qazvin industries. Furthermore, correlations between accident rate and safety climate factors were explored.

Materials and Methods: A study using a questionnaire was conducted on 380 employees in eight major companies in Qazvin, Iran. A 43-item safety climate questionnaire was developed after a scientific literature review and consultation with safety experts. Seventy five percent of the data gathered were subjected to principal component factor analysis with varimax rotation, using SPSS software. The remaining data (25%) applied for running confirmatory factor analysis using the AMOS 16.0 structural equation modeling program.

Results: Explanatory factor analysis displayed 8 factors which together explained 68.46% of the total variance. Cronbach Alpha (Internal consistency) across items in each of the 8 factors and that of the total scale were found acceptable. A 37-item questionnaire measuring safety climate was extracted from the original 43 items. Finding of confirmatory factor analysis was revealed to be a satisfactory fit index (CFI=0.91, TLI= 0.93, RMSEA= 0.044, $\frac{\chi^2}{df}=3.41$). The safety climate scores calculated were found to have significant negative correlation with self-reported accident rates showing good predictive validity. One way ANOVA results display that the companies' mean safety climate scores vary significantly from each other indicating that companies have different safety climate levels.

Conclusion: The Safety Climate Questionnaire demonstrated good psychometric properties. This study has recognized Management commitment for safety and safety priority in workplace, employees knowledge and compliance from safety rules, employees attitude toward safety, workers participation and commitment to safety, safeness of work environment, and emergency preparedness in the organization, priority for safety over production and risk justification as the 8 safety climate factors in the Qazvin industries. This study provides benchmark scores for each safety climate factor with which organizations or even individual departments can be compared based on factor scores.

Key words: Questionnaires/ Reproducibility of Results/ Safety

Journal of Guilan University of Medical Sciences, No: 81, Pages: 12-21

1. Public Health Department, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, IRAN

2. Health Department, Faculty of nursing and Midwifery, Guilan University of Medical Science, Rasht, IRAN www.SID.ir

3. Occupational Health Department, Faculty of Health and Paramedical, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, IRAN