

## بررسی رابطه بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی کارکنان با توجه به نقش میانجی دانش ایمنی و انگیزش ایمنی در مجتمع مس سرچشمه

عباس خالقی نژاد<sup>۱\*</sup> - محمد ضیاءالدینی<sup>۲</sup>

mziaaddini@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۱۰

### چکیده

**مقدمه:** پژوهش حاضر، در پی واری رابطه بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی کارکنان با توجه به نقش میانجی دانش ایمنی و انگیزش ایمنی است.

**روش کار:** این پژوهش از نظر هدف، پژوهشی کاربردی است و بر اساس روش گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی می‌باشد و از نظر روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نوع همبستگی است. جامعه آماری این پژوهش تمامی کارکنان این واحد به تعداد ۴۵۲۵ نفر را در بر می‌گیرد. این تحقیق در دی‌ماه سال ۹۳ انجام شد. جمع آوری داده‌ها از طریق چهار پرسش‌نامه (جو ایمنی، دانش ایمنی، انگیزش ایمنی و عملکرد ایمنی) صورت گرفت. تعداد ۳۵۴ نفر به عنوان حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران و به روش تصادفی طبقه‌ای تعیین شدند. پرسش‌نامه‌ها به نسبت تعداد کارکنان در هر واحد توزیع و سپس جمع آوری شد. پاسخ دهندگان مطابق مقیاس لیکرت از کاملاً موافق تا کاملاً مخالف که در دامنه (۱) تا (۵) امتیازدهی شده بود، به گزینه‌ها پاسخ دادند.

**یافته‌ها:** داده‌های به‌دست آمده از طریق پرسش‌نامه، با استفاده از نرم افزار SmartPLS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نرمال بودن متغیرها با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف که فرض نرمال بودن متغیرها تأیید شد. برای تجزیه و تحلیل داده از روش حداقل مجذورات جزئی (PLS) و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق نیز از روش‌های الگویابی معادلات ساختاری (SEM) استفاده شد. جهت بررسی پایایی ابزار تحقیق از روش آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی (CR) استفاده شده است که ضریب مربوط به همه متغیرها بالاتر از ۰٫۷ و قابل قبول می‌باشد. برای سنجش روایی پرسش‌نامه از میانگین واریانس استخراج شده (AVE) نیز استفاده گردید که بیش از ۰٫۴ و در حد نسبتاً قابل قبولی بود. همچنین برای بررسی برازش مدل ساختاری از معیارهای ضرایب معناداری  $Q^2$ ،  $Z$ ،  $R$ ،  $square$  و در نهایت از معیار اندازه‌تأثیر  $f^2$  استفاده شده است که نتایج به‌دست آمده نشان دهنده برازش مناسب مدل می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج به‌دست آمده تمامی فرضیات تحقیق را مورد حمایت قرار می‌دهد و نشان می‌دهد جو ایمنی به طور مستقیم بر عملکرد ایمنی تأثیر دارد. همچنین دانش ایمنی و انگیزش ایمنی نقش واسطه‌ای را در رابطه بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی دارند. علاوه بر آن دانش ایمنی از طریق انگیزش ایمنی نیز بر عملکرد ایمنی تأثیر گذار است. با توجه به نتایج تحقیق پیشنهاد می‌شود جو ایمنی کارکنان با تقویت مولفه‌های موثر بر آن با توجه به مدل تحقیق بهبود یابد، دانش ایمنی کارکنان ارتقاء یافته و انگیزش ایمنی کارکنان نیز تقویت گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود عوامل فردی و سازمانی دیگر نیز شناسایی و به مدل وارد شود. علاوه بر آن می‌توان با شناسایی متغیرهای مداخله‌گر نقش آن‌ها را نیز در عملکرد ایمنی مورد مطالعه قرار داد.

### کلمات کلیدی: جو ایمنی، عملکرد ایمنی، دانش ایمنی، انگیزش ایمنی

۱- کارشناس ارشد مدیریت دولتی، دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد رفسنجان، گرایش منابع انسانی  
 ۲- استادیار گروه مدیریت دولتی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران

## مقدمه

پیشگیری از بروز حوادث همواره دغدغه ذهنی کارکنان و مدیران مجتمع مس سرچشمه از آغاز تا کنون بوده است هم‌زمان با این که دانش ایمنی در طی زمان دچار تحول و دگرگونی شده، نگرش مدیران شرکت نیز به مقوله ایمنی دچار تغییر و تحول گردیده است. به همین دلیل برنامه‌ها و اقدامات زیادی برای بهبود شرایط ایمنی در محیط کار انجام شده است (Hallajian, 2012).

بررسی سوابق نشان می‌دهد که در طی سال‌های ۷۲ تا ۷۶ جمعا ۱۸۵ فقره حادثه در معدن و کارخانه فرآوری مس سرچشمه اتفاق افتاده است. مطالعه حوادث اتفاق افتاده در این مدت نشان می‌دهد که عوامل رفتاری مثل بی دقتی در کار (۴۵٪) و شرایط ناامن محیط کار (۲۶٪) بیشترین سهم را در ایجاد حوادث داشته اند (Banisi et al., 1998).

از ابتدای فعالیت شرکت مس تا کنون ۷۰ نفر از کارکنان بر اثر حوادث ناشی از کار جان خود را از دست داده اند. هم‌چنین برآوردها نشان می‌دهد هر حادثه منجر به فوت ۷۵۰۰ روزکاری از دست رفته هزینه در بر دارد (Hallajian, 2012).

بروز حوادث ایمنی پیامدهای متعددی برای سازمان دارد که می‌تواند به قیمت مرگ انسانها، آسیبهای جبران ناپذیر زیستمحیطی، خدشه دار شدن اعتبار تجاری سازمان و ... تمام شود (Mohammadfam, 2009).

به هر حال ایمنی شغلی یک مساله حیاتی است که به طور چشم‌گیری بر زندگی مردم و اقتصاد کشورها تاثیرگذار می‌باشد و ضروری است که برای پیشگیری از حوادث ناشی از کار و بیماری‌های شغلی اقدامات لازم انجام شود (Neal and Griffin, 2006). در سال‌های اخیر در دنیا نگرش‌ها درباره

ایمنی تغییر یافته است. ایمنی دیگر فقط یک اولویت نیست بلکه بالاتر از آن یک ارزش است که همواره باید مد نظر قرار گیرد (Safety training 24/7).

Safety Must Be a Value - Not Just a Priority  
جان استوری (۱۹۸۹) معتقد است که مدیریت منابع انسانی علاوه بر استفاده از ابزارهای مناسب، نیرویی استراتژیک که به تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد مدیریت کارکنان کمک می‌کند، مبتنی بر مجموعه‌ای مشخص از عقاید و مفروضات نیز می‌باشد (Armstrong, 2002)

بر اساس نظریه شاین، اگر اعضای یک فرهنگ ارزش‌ها را رعایت می‌کنند و خود را با هنجارهای فرهنگی منطبق می‌نمایند، به دلیل باورها و مفروضاتی است که شالوده و زیربنای این هنجارها و ارزش‌ها را تشکیل می‌دهد. هنجارها و ارزش‌ها نیز به نوبه خود، فعالیت‌هایی را تشویق می‌کنند که سطح رویین فرهنگ، یعنی مصنوعات را به وجود می‌آورند. مصنوعات در واقع توسعه و بسط بیشتر همان هسته فرهنگی هستند که محتوی ارزش‌ها و هنجارهایند (Naderiqomi, 2009).

جامعه ما یک جامعه دینی است از این رو باورهای دینی بر الگوهای رفتاری از جمله رفتارهای ایمنی تاثیرگذارند. در تعالیم دینی ما نیز مفهوم ایمنی وجود دارد. امام صادق می‌فرماید "النعیم فی الدنیا الامن و صحه الجسم" یعنی نعمت دنیا دو چیز است، امنیت و سلامتی جسم (Razavi, 2000). از دست رفتن سلامتی جسم چه بر اثر حوادث ناشی از کار باشد یا غیر آن مورد تایید دین نیست، زیرا خداوند نعمت دنیا از جمله سلامتی را برای انسان آفریده است. امام‌هادی فرمود: "من هانت علیه نفسه فلا تامن شرّه" کسی که برای جان خود ارزشی قایل نیست از شرش ایمن مباش. یعنی کسی که برای

دیگر برای اندازه‌گیری جو ایمنی تلاش کردند. پژوهش‌ها در زمینه اندازه‌گیری جو ایمنی در طیف گسترده‌ای از صنایع (به عنوان مثال ساخت و تولید، صنعت ساختمان، صنایع دریایی، هسته‌ای، حمل و نقل هوایی و ریلی، مراقبت‌های بهداشتی، صنایع غذایی و ...) در کشورهای مختلف (به عنوان مثال بریتانیا، ایالات متحده، استرالیا، سوئد، نروژ، دانمارک، تایوان، هنگ کنگ، کره جنوبی، مالزی و غیره) انجام شد. تحقیقات نشان می‌دهد می‌توان ابعاد آن را متناسب با نوع صنعت و ویژگی‌های سازمان طراحی نمود (Bahari, 2011).

برای اندازه‌گیری جو ایمنی مدل‌های مختلفی به کار گرفته شده است. مثل مدل چند سطحی زوهر، مدل اندازه‌گیری جو ایمنی نیل و گریفین، مدل اندازه‌گیری جو ایمنی فلین، مدل اندازه‌گیری جو ایمنی کریستین و همکاران، مدل اندازه‌گیری جو ایمنی کوپر و فیلیپس و غیره (Heritage, 2012).  
 ممیزی سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی می‌تواند در شناسایی عدم مطابقت‌هایی که احتمال بروز حادثه را در خود دارند به سازمان کمک کند. پیگیری اقدامات اصلاحی ناشی از آن تاثیر قابل توجهی در کنترل موفقیت آمیز صدمات ناشی از حوادث داشته و می‌تواند به عنوان راهنمایی برای تدوین خط مشی ایمنی و ارزیابی عملکرد ایمنی در سازمان‌ها مورد استفاده قرار گیرد (Adl et al., 2001).

با اینکه سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی چندین سال که در مجتمع مس سرچشمه پیاده شده تا کنون ارزیابی عملکرد آن تنها مبتنی بر ممیزی‌های معمول بوده و از ابزارهای دیگر برای ارزیابی اثر بخشی آن استفاده نشده است. امید است این تحقیق بتواند باب مطالعات جدید در مورد ایمنی بویژه از بعد رفتاری و استفاده از ابزارهای نوین ارزیابی در سازمان را بگشاید.

حفاظت خود ارزش قابل نباشد، نه تنها خودش را تباہ می‌کند بلکه دیگران را هم با خطر مواجه می‌کند (Razavi, 2000).

#### جو ایمنی

حادثه چرنوبیل در تحول دیدگاه‌های مرتبط با ایمنی یک نقطه عطف محسوب می‌شود. زیرا پس از این حادثه عوامل سازمانی نظیر فرهنگ و به خصوص جو ایمنی به عنوان علل موثر بر وقوع حوادث ایمنی در صنعت مطرح گردید (Halvani et al., 2013).

از نظر زوهر جو ایمنی درک مشترکی است که کارکنان در مورد محیط کار خود دارند (Zohar, 1980). دی جوی و همکاران (۲۰۰۴) نیز جو ایمنی را به عنوان ادراک کارکنان از " اهمیت ایمنی در سازمان " تعریف نموده‌اند (Dejoy, 2004). بنابراین، جو ایمنی "مجموعه‌ای از سیاست‌ها، روش‌ها و پاداش‌های مربوط به مسایل ایمنی است که توسط کارکنان درک شده" است. جو ایمنی شکل خاصی از جو سازمانی است که توصیف کننده ادراک شخصی از ارزش ایمنی در محیط کار است. این عوامل عبارت از: ارزش‌های مدیریت، اقدام مدیریت، ارتباطات و مداخله کارکنان در ایمنی محل کار می‌باشند (Neal and Griffin, 2004).

نخستین تلاش‌ها برای اندازه‌گیری جو ایمنی توسط زوهر (۱۹۸۰) صورت گرفت. پس از آن نیز محققین دیگر پرسش‌نامه‌های متفاوتی برای سنجش جو ایمنی طراحی کردند. به عنوان مثال براون و هولمز (۱۹۸۶)، فلین و همکاران (۲۰۰۰)، هاروی و همکاران (۲۰۰۲)، اربولدا، مارو، کروم و شلی (۲۰۰۳)، شاین و همکاران (۲۰۰۳)، کوپر و فیلیپس (۲۰۰۴)، ترابی، بلرو و آلیس (۲۰۰۴)، نیل و گریفین (۲۰۰۰، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۶)، لین، تنگ، مایو و هوانگ (۲۰۰۸)، و بسیاری از محققان

## عملکرد ایمنی

## روش کار

نمونه‌ها

این پژوهش از نظر هدف، پژوهشی کاربردی است و بر اساس روش گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی می‌باشد و از نظر روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نوع همبستگی است. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی کارکنان مجتمع مس سرچشمه (رسمی و قراردادی) به تعداد ۴۵۲۵ نفر در دی‌ماه سال ۹۳ بودند که از این میان ۳۵۴ نفر با استفاده از فرمول کوکران با ضریب اطمینان ۰/۹۵ و مقدار P برابر با ۰/۵ به عنوان حجم نمونه و به روش تصادفی تعیین شدند. کلیه پاسخ دهندگان از بخش‌های تولیدی انتخاب شدند. جنسیت پاسخ دهندگان همگی مرد بوده و و از نظر سطح تحصیلات نیز از دیپلم تا کارشناسی ارشد، جزو پاسخ دهندگان بوده‌اند. ولی عمده پاسخ دهندگان کارگران عملیاتی و در سطح دیپلم بوده‌اند.

پاسخ دهندگان به گزینه‌های پرسش‌نامه مطابق مقیاس لیکرت پاسخ‌های کاملاً موافق، موافق، نسبتاً موافق، مخالف و کاملاً مخالف که در دامنه ۱ تا ۵ امتیازدهی شده بود، دادند. چنانچه میانگین پاسخ‌های داده شده مساوی یا بیشتر از ۳ باشد وضعیت آن مطلوب برآورد می‌شود. در این تحقیق برای نمره دهی گویه‌ها از سؤال‌های معکوس استفاده نشد. معمولاً در سازمان‌ها تعدادی از پرسش‌نامه‌ها برگشت داده نمی‌شود لذا برای اطمینان از جمع‌آوری تعداد کافی پرسش‌نامه کامل، تعداد ۵۰۰ پرسش‌نامه به نسبت تعداد کارکنان در هر واحد توزیع شد که از این تعداد ۳۳۲ پرسش‌نامه تکمیل شده و جمع‌آوری گردید (میزان پاسخ‌گویی ۶۶٪).

بخشی از فعالیت‌های ایمنی است که توصیف کننده جنبه رفتاری کارکنان در سیستم مدیریت ایمنی کارکنان می‌باشد (Neal and Griffin, 2000). نیل و گریفین بین، اجزای عملکرد و سوابق عملکرد تمایز قابل هستند. اجزای عملکرد نشان دهنده ابعاد اصلی وظایف مرتبط با رفتارهای شغلی بوده و شامل دو بعد رعایت و مشارکت می‌باشد. رعایت ایمنی شامل فعالیت‌هایی است که برای حفظ ایمنی محل کار انجام می‌شود و مشتمل بر پیروی از روش‌ها و دستورالعمل‌های ایمنی، استفاده از تجهیزات ایمنی و انطباق فعالیت‌ها با استانداردهای ایمنی می‌باشد. مشارکت در ایمنی شامل کمک به همکاران، ترویج برنامه‌های ایمنی در محیط کار، نشان دادن ابتکار عمل و تلاش داوطلبانه برای بهبود ایمنی در محل کار است (Neal and Griffin, 2000).

## دانش ایمنی و انگیزش ایمنی

تحقیقات نشان می‌دهد علاوه بر جو ایمنی به عنوان یک عامل سازمانی، عواملی مانند دانش و انگیزش نیز که جزو عوامل فردی هستند بر عملکرد ایمنی تاثیر می‌گذارند، گرچه به نظر برخی از محققین عوامل دیگری مثل عوامل موقعیتی نیز گاهی اوقات می‌توانند بر عملکرد اثر بگذارند. با این حال، شواهد موجود نشان می‌دهد که دانش و انگیزش عوامل مهم تفاوت‌های فردی در عملکرد، در طیف گسترده‌ای از موارد هستند. دانش ایمنی می‌تواند بر آگاهی از قوانین و مقررات ایمنی، شناخت خطرات و ریسک‌ها، چگونگی اجتناب از خطرات و ... اثر داشته باشد، در حالی که انگیزش ایمنی بیشتر بر مشارکت داوطلبانه در فعالیت‌های ایمنی تاثیر گذار باشد (Neal and Griffin, 2000).

ابزارهای اندازه‌گیری

جمع آوری اطلاعات از طریق چهار پرسش‌نامه (جو ایمنی، دانش ایمنی، انگیزش ایمنی و عملکرد ایمنی) صورت گرفت. این پرسش‌نامه‌ها بر گرفته از تحقیقات نیل و گریفین می‌باشد که در سال ۲۰۰۰ طراحی شده است (Neal and Griffin, 2006) و بررسی مقالات و پایان‌نامه‌های موجود در اینترنت نشان می‌دهد که از این مدل در مطالعات متعددی که در استرالیا، کانادا، کشورهای اروپایی، آسیای جنوب شرقی و ... - توسط محققین مختلف انجام شده- مورد استفاد قرار گرفته است.

برای سنجش پایایی سازه‌ها از پایایی ترکیبی (CR) استفاده شد که معیار مدرن تری نسبت به آلفای کرونباخ می‌باشد. آلفای کرونباخ یک معیار سنتی برای تعیین پایایی سازه‌ها می‌باشد که معمولاً دامنه ضریب اعتماد آن از (۰) به معنای عدم پایداری، تا (+۱) به معنای پایایی کامل قرار می‌گیرد و هرچه عدد به‌دست آمده به عدد (+۱) نزدیکتر باشد قابلیت اعتماد پرسش‌نامه بیشتر است. روش حداقل مجذورات جزئی از معیار پایایی ترکیبی استفاده می‌کند. این معیار توسط ورتس و همکاران معرفی شد و برتری آن نسبت به آلفای کرونباخ در این است که پایایی سازه‌ها نه به صورت مطلق بلکه با توجه به همبستگی سازه‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌گردد. در نتیجه برای سنجش بهتر پایایی در حداقل مجذورات جزئی (PLS)، هر دوی این معیارها بکار برده می‌شوند. در صورتی که مقدار پایایی ترکیبی (CR) برای هر سازه بالای ۰/۷ شود، نشان از پایداری درونی مناسب برای مدل اندازه‌گیری دارد و مقدار کمتر از ۰/۶ عدم وجود پایایی را نشان می‌دهد (Davari and Rezazadeh, 2014).

فرمول ۱: روش محاسبه پایایی ترکیبی

$$CR\eta = \frac{(\sum \lambda_{\eta i})^2}{(\sum \lambda_{\eta i})^2 + \sum \epsilon_i}$$

در این تحقیق پایایی پرسش‌نامه‌ها با استفاده از روش حداقل مجذورات جزئی (PLS) انجام شده که مقدار پایایی ترکیبی (CR) در مجموع بیش از ۰/۷ و به ترتیب برای جو ایمنی ۰/۹۳۷، دانش ایمنی ۰/۸۴۱، انگیزش ایمنی ۰/۸۷۲ و عملکرد ایمنی ۰/۸۹۲ است، که نشان از پایایی مناسب متغیرها داشته و در حد قابل قبول ارزیابی شد.

برای سنجش روایی پرسش‌نامه از میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده گردید. مگنر و همکاران (۱۹۹۶) مقدار ۰/۴ به بالا را برای واریانس استخراج شده (AVE) کافی دانسته‌اند (Davari and Rezazadeh, 2014).

فرمول ۲: روش محاسبه میانگین واریانس استخراج شده (AVE)

$$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{\sum \lambda_i^2 + \sum \text{var}(\epsilon_i)}$$

محاسبه نشان داد که روایی متغیرها از ۰/۷ بیشتر بوده که که نشان از روایی مناسب متغیرها دارد.

جو ایمنی

جو ایمنی توسط ۲۲ سوال مورد ارزیابی قرار گرفت ( $\alpha=0.929$ ,  $CR=0.937$ ). این سوال‌ها به عنوان مثال شامل "مدیریت برای مسایل مربوط به ایمنی اولویت بالایی قایل است"، "کارکنان به اطلاعات ایمنی مرتبط با کارشان دسترسی دارند"، "مدیریت به کارکنان برای رعایت دستورالعمل‌های ایمنی پاداش می‌دهد"، "ارتباطات آزاد در مورد مسایل

و "من به همکاران خود در زمانی که آنها در حال کار خطرناک یا در شرایط خطرناک هستند، کمک می‌کنم" می‌باشند.

### یافته‌ها

#### یافته‌های توصیفی

شامل توصیف آماری داده‌ها مثل: جدول فراوانی، دامنه تغییرات، محاسبه میانگین، میانه، واریانس و ... می‌باشد.

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین کلیه پرسش‌نامه‌ها بیش از ۳ بوده و بیانگر مطلوب بودن وضعیت آن شاخص می‌باشد. در بخش بعدی خواهیم دید که نتایج بررسی داده‌ها توسط آزمون کلموگروف - اسمیرنوف نیز این نتیجه را تایید می‌کند. بر اساس نتایج حاصل بیشترین امتیاز اکتسابی مربوط سوال ۹ (تهیه

جدول ۱. آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیرها	جو ایمنی	دانش ایمنی	انگیزش ایمنی	عملکرد ایمنی
تعداد	۳۳۲	۳۳۱	۳۳۱	۳۳۱
گم‌شده	۰	۱	۱	۱
میانگین	۳/۷۲	۳/۶۱	۴/۳۶	۳/۷۹
میانه	۳/۰۱	۴/۰۰	۵/۰۰	۴/۰۰
مد	۳/۰۰	۴/۰۰	۵/۰۰	۴/۰۰
انحراف معیار	۰/۸۱۵	۰/۸۴۵	۰/۸۰۹	۰/۷۷۰
کمترین	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۲/۰۰
بیشترین	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
دامنه تغییرات	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۳/۰۰

جدول ۲. آزمون کلموگروف - اسمیرنوف برای بررسی فرض نرمال

#### بودن متغیرهای تحقیق

	جو ایمنی	انگیزش ایمنی	دانش ایمنی	عملکرد ایمنی
کلموگروف اسمیرنوف	۴/۳۹۴	۵/۹۳۲	۳/۲۴۲	۴/۵۷۸
P_value	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
تعداد	۳۳۲	۳۳۱	۳۳۱	۳۳۱

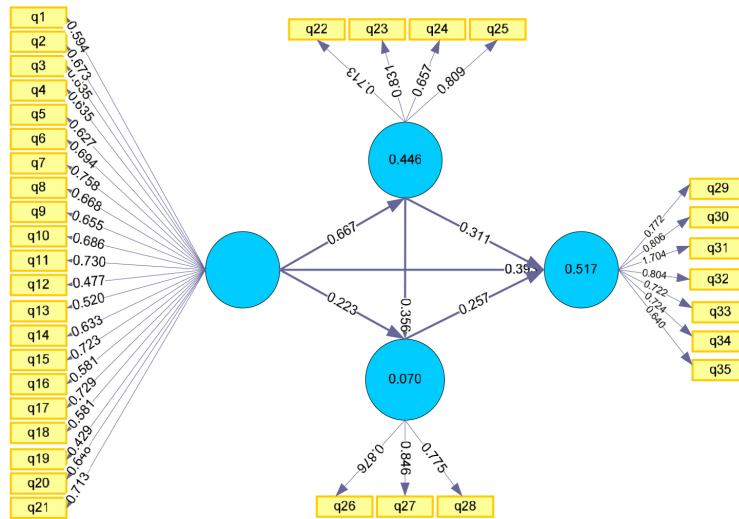
ایمنی در محل کار وجود دارد"، "در این محیط کاری مجموعه اهداف و مقاصد ایمنی به صورت شفاف بیان شده است" می‌باشد.

متغیرهای میانجی: دانش ایمنی و انگیزش ایمنی دانش ایمنی به وسیله سه سوال مورد ارزیابی قرار گرفت ( $\alpha=0.749$ ,  $CR=0.841$ ). این سوال‌ها شامل "من می‌دانم که چگونه کارم را به شیوه ای ایمن انجام دهم"، "من می‌دانم چگونه از تجهیزات ایمنی و روش‌های استاندارد کاری استفاده کنم" و "من می‌دانم چگونه ریسک حوادث ایمنی در محیط کارم را کاهش دهم" می‌باشند. انگیزش ایمنی نیز به وسیله سه سوال مورد ارزیابی قرار گرفت ( $\alpha=0.782$ ,  $CR=0.872$ ). این سوال‌ها به عنوان مثال شامل "به نظر من تلاش برای حفظ سلامتی و بهبود ایمنی محیط کار یک مساله مهم است"، "به نظر من تشویق دیگران برای استفاده از روش‌های انجام کار ایمن و بدون خطر مهم است" می‌باشند.

#### عملکرد ایمنی

عملکرد ایمنی توسط ۷ سوال مورد ارزیابی قرار گرفت ( $\alpha=0.859$ ,  $CR=0.892$ ) که چهار سوال مربوط به رعایت ایمنی و میزان انطباق با روش‌های ایمنی بودند. این سوال‌ها به عنوان مثال شامل "من روش‌های ایمنی صحیح را برای انجام مورد استفاده قرار می‌دهم"، و "من اطمینان دارم که بالاترین سطح ایمنی مربوط به زمانی است که من کارم را انجام می‌دهم". و سه سوال حد مشارکت‌های فردی مرتبط با فعالیت‌های ایمنی را ارزیابی می‌کنند. این سوال‌ها به عنوان مثال عبارتند از "من به طور داوطلبانه وظایف یا فعالیت‌هایی که به بهبود محیط کار کمک می‌کنند، انجام می‌دهم"





شکل ۱. مدل اجرا شده همراه با ضرایب بارهای عاملی

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش حداقل مجذورات جزئی استفاده شد. برای بررسی فرضیه‌های تحقیق باید از نرمال بودن یا نبودن داده‌های جمع آوری شده مربوط به متغیرهای جو ایمنی، دانش ایمنی، انگیزش ایمنی و عملکرد ایمنی مطمئن شد: این فرض با استفاده از آزمون کلموگوروف-اسمیرنوف بررسی شد که این فرض رد شد.

فرض صفر: متغیرهای مورد بررسی از توزیع نرمال پیروی می‌کنند.  
فرض مخالف: متغیرهای مورد بررسی از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند.

با توجه به اینکه مقدار  $p$  به دست آمده در آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف برای متغیرهای تحقیق کمتر از سطح معنی داری (۰/۰۵) میباشد، لذا فرض صفر رد می‌شود (جدول ۲).

بنابر این میتوان ادعا کرد که داده‌های این

و در دسترس بودن تجهیزات ایمنی) و کمترین امتیاز مربوط به سوال ۱۱ (تلاش مدیریت برای حصول اطمینان از انجام کار در شرایط ایمن و اجتناب از کار نا امن) بوده است.

### آزمون فرضیه‌های مدل

فرضیه‌های تحقیق با استفاده از روش‌های الگوبایی معادلات ساختاری (SEM) به کمک نرم افزار SmartPLS مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق

جدول ۳. جدول مربوط به آزمون نسبت برای بررسی وضعیت متغیرهای تحقیق

P- مقدار	نسبت نمونه‌ای مشاهده شده	نسبت فراوانی	گروه
۰/۰۰۰	۰/۵۰	۳۸	مخالف
	۰/۸۹	۲۹۴	موافق
	۱/۰۰	۳۳۲	کل
۰/۰۰۰	۰/۵۰	۴۳	مخالف
	۰/۸۷	۲۸۸	موافق
	۱/۰۰	۳۳۱	کل
۰/۰۰۰	۰/۵۰	۸	مخالف
	۰/۹۸	۳۲۳	موافق
	۱/۰۰	۳۳۱	کل
۰/۰۰۰	۰/۵۰	۱۱	مخالف
	۰/۹۷	۳۲۰	موافق
	۱/۰۰	۳۳۱	کل

جدول ۴. مقادیر AVE برای متغیرهای تحقیق

متغیر	جو ایمنی	دانش ایمنی	انگیزش ایمنی	عملکرد ایمنی
AVE	۰/۴۱۹	۰/۵۷۲	۰/۶۹۴	۰/۵۴۳

جدول ۵. ماتریس همبستگی و بررسی روایی واگرای متغیرهای تحقیق

متغیر	جو ایمنی	دانش ایمنی	انگیزش ایمنی	عملکرد ایمنی
جو ایمنی	۰/۶۴۷			
دانش ایمنی	۰/۶۶۷	۰/۷۵۶		
انگیزش ایمنی	۰/۰۱۵	۰/۲۰۷	۰/۸۳۳	
عملکرد ایمنی	۰/۶۰۵	۰/۶۲۷	۰/۳۲۷	۰/۷۳۶

بررسی روایی مدل  
روش الگویابی معادلات ساختاری در دو مرحله به  
آزمون الگو می‌پردازد:  
بررسی برازش الگوی اندازه‌گیری  
سنجش بارعاملی

## برازش الگوی اندازه‌گیری

برای تعیین برازش الگوی اندازه‌گیری از دو معیار  
روایی هم‌گرا و روایی واگرای مدل استفاده می‌کنیم.

## روایی هم‌گرایی مدل

برای سنجش روایی هم‌گرایی مدل از میانگین  
واریانس استخراج شده (AVE) استفاده شد که  
مقدار آن بیش از ۰/۴ و در حد نسبتاً قابل قبولی بود.

## روایی واگرایی مدل

برای سنجش هم‌گرایی سازه‌های مدل از  
معیار روایی واگرا استفاده شد. این معیار میزان  
رابطه یک سازه با شاخص‌هایش در مقایسه رابطه  
آن سازه با سایر سازه‌ها است به طوری که روایی  
واگرایی قابل قبول یک مدل حاکی از آن است که  
یک سازه در مدل تعامل بیشتری با شاخص‌های  
خود تا با سازه‌های دیگر دارد. برای بررسی روایی  
واگرا از طریق مقایسه میزان همبستگی یک سازه  
با شاخص‌هایش در مقابل همبستگی آن سازه با  
سایر سازه‌ها روش فورنل ولارکر (۱۹۸۱) استفاده  
شده است (Davari and Rezazadeh, 2014).

برای بررسی میزان همبستگی شاخص‌های  
مدل با متغیرهای آن از جذر میانگین واریانس  
استخراج شده (AVE) و مقدار همبستگی این  
متغیرها با هم استفاده می‌کنیم.

همان‌گونه که در جدول ۵ بر گرفته از روش  
فورنل و لارکر مشخص می‌باشد، مقدار جذر میانگین

جدول ۶. بررسی اعتبار متغیرهای تحقیق

گوینده جو ایمنی	بار عاملی	گوینده جو ایمنی	بار عاملی
۱	۰/۵۹۴	۱۲	۰/۴۷۷
۲	۰/۶۷۲	۱۳	۰/۵۲۰
۳	۰/۶۲۰	۱۴	۰/۶۳۳
۴	۰/۶۳۵	۱۵	۰/۷۲۳
۵	۰/۶۲۷	۱۶	۰/۶۴۵
۶	۰/۶۹۴	۱۷	۰/۷۲۹
۷	۰/۷۵۰	۱۸	۰/۵۸۱
۸	۰/۶۶۸	۱۹	۰/۴۲۹
۹	۰/۶۵۵	۲۰	۰/۶۴۸
۱۰	۰/۶۸۶	۲۱	۰/۷۲۱
۱۱	۰/۷۳۰	۲۲	۰/۷۱۳

گوینده دانش ایمنی	بار عاملی	گوینده انگیزش ایمنی	بار عاملی
۱	۰/۸۳۱	۱	۰/۸۷۶
۲	۰/۶۷۵	۲	۰/۸۶۴
۳	۰/۸۰۹	۳	۰/۷۷۵

گوینده عملکرد ایمنی	بار عاملی	گوینده عملکرد ایمنی	بار عاملی
۱	۰/۷۲۶	۵	۰/۷۲۲
۲	۰/۸۰۶	۶	۰/۷۴۲
۳	۰/۷۰۴	۷	۰/۶۴۰
۴	۰/۸۰۴		

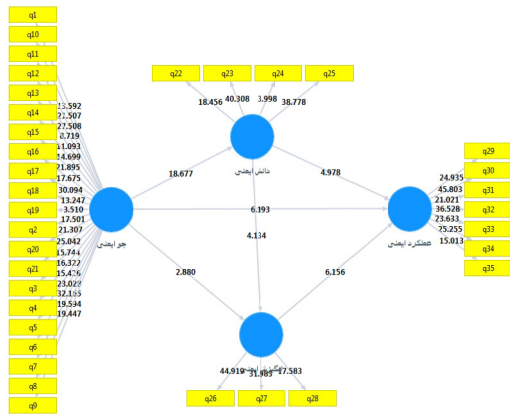
  

پایایی ترکیبی	پایایی ترکیبی کلی پرسش‌نامه
۰/۸۷۲	۰/۹۳۷

متغیرها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند، بنابراین  
از آزمون نسبت برای بررسی وضعیت این متغیرها  
استفاده می‌شود.

براساس نتایج به‌دست آمده (جدول ۳)، چون  
(مقدار  $P$ ) تمامی متغیرها کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد،  
پس وضعیت جو ایمنی، دانش ایمنی، انگیزش  
ایمنی و عملکرد ایمنی مطلوب است و می‌توان  
فرضیه‌های مدل را مورد ارزیابی قرار داد.





شکل ۲. مدل ترسیم شده همراه با ضرایب معنی داری Z

جدول ۷. ضرایب R<sup>2</sup> انگیزش، دانش و عملکرد ایمنی

متغیر	عملکرد ایمنی	دانش ایمنی	انگیزش ایمنی
R <sup>2</sup>	۰/۵۱۲	۰/۴۴۴	۰/۰۶۵

جدول ۸. معیار Q<sup>2</sup> برای متغیرهای انگیزش ایمنی، دانش ایمنی و عملکرد ایمنی

متغیر	دانش ایمنی	انگیزش ایمنی	عملکرد ایمنی
1-SSE/SSO	۰/۲۳۱	۰/۰۴۱	۰/۲۷۳

### ضرایب R<sup>2</sup> (R Squares)

دومین معیار برای بررسی برازش مدل ساختاری در این پژوهش ضرایب R<sup>2</sup> مربوط به متغیرهای پنهان درون زای (وابسته) مدل است. R<sup>2</sup> معیاری است که نشان از تاثیر یک متغیر برون زا بر یک متغیر درون زا دارد و سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R<sup>2</sup> در نظر گرفته می شود (Davari and Rezazadeh, 2014).

مطابق جدول ۷، مقدار R<sup>2</sup> برای انگیزش ایمنی ۰/۰۶۵، جو ایمنی ۰/۴۴۴ و دانش ایمنی ۰/۵۱۲ محاسبه شده است که برای انگیزش ایمنی در حد خیلی ضعیف، و جو ایمنی و دانش ایمنی تقریباً در حد قوی است.

واریانس استخراج شده (AVE) متغیرهای مکنون در پژوهش حاضر که در خانه‌های موجود در قطر اصلی ماتریس قرار گرفته اند، از مقدار همبستگی میان آن‌ها که در خانه‌های زیرین و راست قطر اصلی ترتیب داده شده اند، بیشتر است. از این رو می‌توان اظهار داشت که در پژوهش حاضر، سازه‌ها (متغیرهای مکنون) در مدل، تعامل بیشتری با شاخص‌های خود دارند تا با سازه‌های دیگر. به بیان دیگر، روایی واگرایی مدل در حد مناسبی است.

بارهای عاملی از طریق محاسبه مقدار همبستگی شاخص‌های یک سازه با آن سازه محاسبه می‌شوند که اگر این مقدار برابر یا کمتر از ۰/۴ شود باید آن شاخص‌ها (سوال‌ها) را اصلاح نموده و یا از مدل پژوهش حذف کرد (داوری و رضا زاده، ۱۳۹۳: ۸۰).

همان طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود کلیه ضرایب بیش از ۰/۴ بوده و نشان می‌دهد که کلیه سوال‌ها مناسب بوده و از اعتبار کافی برخوردارند.

### برازش مدل ساختاری

برای بررسی برازش مدل ساختاری چهار معیار به کار می‌روند که عبارتند از: ضرایب معناداری Z، مقادیر R Square، معیار اندازه تاثیر (f<sup>2</sup>) و در نهایت معیار Q<sup>2</sup>.

### ضرایب معناداری Z

باتوجه به شکل ۲ برازش مدل ساختاری با استفاده از ضرایب Z به این صورت است که ضرایب باید از ۱/۹۶ بیشتر باشند تا بتوان در سطح اطمینان ۹۵% معنادار بودن آنها را تایید نمود که کلیه ضرایب بیشتر از ۱/۹۶ هستند (Davari and Rezazadeh, 2014).

کوهن سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را به ترتیب نشان از اندازه تاثیر ضعیف، متوسط و بزرگ یک سازه بر سازه دیگر معرفی نموده است (Davari and Rezazadeh, 2014). با توجه به حاصل شدن ۰/۱۱، ۰/۵۱ و ۰/۵۲ برای اندازه تاثیر متغیر جو ایمنی، دانش ایمنی و انگیزش ایمنی بر متغیر درون زای عملکرد ایمنی تاثیر متوسط متغیر جو ایمنی و تاثیر قوی متغیرهای برون زای دانش ایمنی و انگیزش ایمنی بر متغیر درون زای عملکرد ایمنی دارد.

#### تعیین شدت تاثیر متغیرهای میانجی

برای تعیین اثر غیر مستقیم از طریق متغیر میانجی از آماره ای به نام VAF استفاده می شود که مقداری بین ۰ و ۱ را اختیار می کند و هر چه این مقدار به ۱ نزدیکتر باشد، نشان از قوی تر بودن تاثیر متغیر میانجی دارد. در واقع این مقدار نسبت اثر غیر مستقیم به اثر کل را می سنجد (Davari and Rezazadeh, 2014).

فرمول ۴: روش محاسبه VAF

$$VAF = \frac{a * b}{(a * b) + c}$$

a: مقدار ضریب مسیر میان متغیر مستقل و میانجی  
b: مقدار ضریب مسیر میان متغیر میانجی و وابسته  
c: مقدار ضریب مسیر میان متغیر مستقل و وابسته  
با توجه به شکل ۳:

$$VAF = \frac{0.674 * 0.401}{(0.674 * 0.401) + 0.339} = 0.044$$

این بدان معناست که ۴۴ درصد از اثر کل جو ایمنی بر عملکرد ایمنی از طریق متغیر میانجی دانش ایمنی تبیین می شود.

#### معیار $Q^2$ (Stone-Geisser Criterion)

هنسلر و همکاران (۲۰۰۹) در مورد شدت قدرت پیش بینی مدل در مورد سازه های درون زا سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را که به ترتیب مقادیر ضعیف، متوسط و قوی قدرت پیش بینی مدل در مورد سازه های درون زا را نشان می دهد، را تعیین نموده اند (Davari and Rezazadeh, 2014).

با توجه به مقادیر  $Q^2$  در جدول ۸ به ترتیب برای متغیرهای درون زای انگیزش ایمنی، دانش ایمنی و عملکرد ایمنی که برابر ۰/۲۳، ۰/۰۴۱ و ۰/۲۷ می باشد، متغیر درون زای انگیزش ایمنی قابلیت پیش بینی ضعیف با سازه مربوط به خودش را دارد. و متغیرهای دانش ایمنی و عملکرد ایمنی قابلیت پیش بینی تقریباً قوی با سازه مربوط به خودشان را دارند.

#### معیار اندازه تاثیر $f^2$

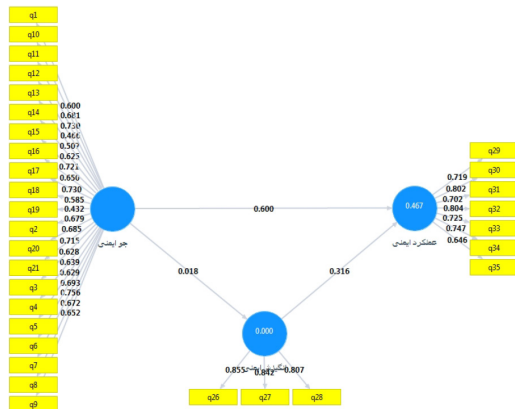
متغیر عملکرد ایمنی از متغیرهای برون زای دانش ایمنی، انگیزش ایمنی و جو ایمنی تاثیر می پذیرد که همین امر اجازه محاسبه معیار اندازه تاثیر را می دهد. برای محاسبه معیار اندازه تاثیر  $f^2$  از فرمول زیر استفاده می کنیم.

فرمول ۳: محاسبه اندازه تاثیر یک متغیر برون زا بر متغیر درون زا

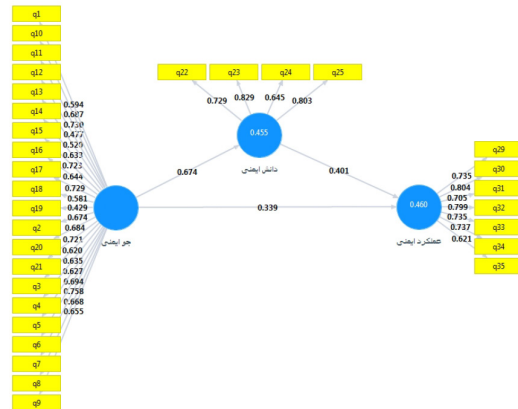
$$f^2_{(x \rightarrow y)} = \frac{R^2_{include(x)} - R^2_{excluded(y)}}{1 - R^2_{excluded(y)}}$$

$R^2_{include}$ : مقدار  $R^2$  سازه  $y$  زمانی که سازه  $x$  در مدل موجود است.

$R^2_{exclude}$ : مقدار  $R^2$  سازه  $y$  زمانی که سازه  $x$  از مدل حذف شده باشد.



شکل ۴. مدل معیار اندازه تاثیر (R<sup>2</sup>) جو ایمنی بر عملکرد ایمنی با توجه به متغیر میانجی انگیزش ایمنی



شکل ۳. مدل معیار اندازه تاثیر (R<sup>2</sup>) جو ایمنی بر عملکرد ایمنی با توجه به متغیر میانجی دانش ایمنی

مقررات و روش‌های ایمنی و همچنین مشارکت در فعالیتهای مرتبط با ایمنی در محیط کار دارد تاثیر گذار است. نتایج تحقیق نارگانگ و همکاران (۲۰۰۷) نشان می‌دهد که جو ایمنی نقش زیادی در عملکرد ایمنی سازمان دارد. سینگر و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشان دادند که برخی پیامدهای ایمنی با جو ایمنی رابطه داشته و از آن تاثیر می‌پذیرند. نتایج تحقیق خانم بهاری (۲۰۱۱) نشان داد که آموزش ایمنی بر بهبود جو ایمنی و در نتیجه آن بر نتایج ایمنی به عنوان متغیر وابسته تاثیر گذار بوده است.

محمدی زیدی و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که بین جو ایمنی، خطر درک شده، تصادف و آسیب که ناشی از عملکرد ایمنی هستند رابطه وجود دارد. محفوظ پور و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که بین عوامل نگرش ارائه دهندگان خدمت، جو ایمنی و انتقال دانش از طریق همکاری تیمی که حاصل عملکرد افراد می‌باشد همبستگی نسبی وجود دارد. نشان تحقیق عدل و همکاران (۱۳۹۰) نشان می‌دهد که جو ایمنی می‌تواند به عنوان شاخصی پیش بینانه در برای اندازه‌گیری عملکرد

تعیین شدت تاثیر متغیر میانجی انگیزش ایمنی در رابطه بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی با توجه به شکل ۴:

$$VAF = \frac{0.018 * 0.416}{(0.018 * 0.316) + 0.6} = 0.009$$

این بدان معناست که ۰/۹ درصد از اثر کل جو ایمنی بر عملکرد ایمنی از طریق متغیر میانجی انگیزش ایمنی تبیین می‌شود.

جمع بندی یافته‌های تحقیق با توجه به تحقیقات قبلی نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی در مجتمع مس سرچشمه رابطه وجود دارد. یعنی هر چه جو ایمنی بهبود یابد عملکرد ایمنی نیز بهبود خواهد یافت. همانطور که که کوپر (۱۹۹۵) نشان داد که نقش عوامل مرتبط با جو ایمنی در ادراک خطر قابل ملاحظه است و در نتیجه آن بر عملکرد ایمنی کارکنان اثر می‌گذارد. پژوهش نیل و گریفین (۲۰۰۰) نشان داد که می‌توان جو ایمنی را به عنوان متغیر پیش بینی کننده متغیر عملکرد ایمنی در نظر گرفت. ایشان در این تحقیق نشان می‌دهند که جو ایمنی بر رعایت

ایمنی بکار رود. مرتضوی و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند میان فاکتورهای جو ایمنی و درک ریسک موقعیت‌های خطرناک کار در ارتفاع در میان کارگران ساختمانی رابطه وجود دارد و بی توجهی مدیریت به مسایل ایمنی و عدم انجام کارهای مهندسی در رفع موقعیت‌های خطرناک، و در نتیجه آن بی توجهی کارگران به مسایل ایمنی و ادامه کار در موقعیت‌های خطرناک، از عوامل بروز خطرات (یعنی عملکرد ایمنی) در این بخش هستند. ارشدی و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که جو ایمنی و وجدانی بودن اثر مستقیم بر عملکرد ایمنی دارند. نتایج تحقیق عدل و همکاران (۱۳۹۱) نشان می‌دهد بین یافته‌های ممیزی سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی و جو ایمنی رابطه وجود دارد و می‌توان از جو ایمنی به عنوان شاخصی برای ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی استفاده کرد. از نتایج این تحقیق و تحقیقات پیشین چه در داخل کشور و چه در خارج کشور می‌توان به این نتیجه رسید که جو ایمنی بر عملکرد ایمنی افراد تاثیر داشته و با بهبود جو ایمنی می‌توان به بهبود عملکرد ایمنی کارکنان دست یافت.

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که در مجتمع مس سرچشمه دانش ایمنی و انگیزش ایمنی بر عملکرد ایمنی تاثیر دارد. نتایج تحقیق چین و چائور (۲۰۰۷) نشان داد که انگیزش و روحیه بالا عناصر کلیدی ایمنی، و انگیزش و روحیه پائین عناصر کلیدی پتانسیل خطر در راه آهن و کشتیرانی هستند. علاوه بر آن برنامه‌های آموزشی می‌تواند برای غلبه بر استرس و خستگی مفید باشد. نتایج تحقیق کریستین و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد عملکرد ایمنی با انگیزش ایمنی

و دانش ایمنی رابطه نسبتاً قوی دارد. همچنین جو ایمنی و روانشناختی گروه دارای اثر حیاتی بر عملکرد ایمنی هستند. از آنجا که دانش ایمنی یک رابطه مثبت با عملکرد ایمنی دارد، می‌تواند عملکرد ایمنی را بهبود دهد، زیرا کارکنانی که از دانش ایمنی در مورد کار برخوردارند، کارها را به صورت ایمن تر انجام می‌دهند. ایشان اظهار می‌دارند که انگیزش ایمنی تاثیر مثبتی بر بهبود عملکرد در کاهش تعداد تصادفات دارد. عبدالله (۲۰۱۰) در پایان نامه خود نشان داد که سیستم مدیریت ایمنی فضای مثبتی ایجاد می‌کنند که همه کارکنان و سیستم‌های دیگر بر کاهش خطر و بهبود عملکرد ایمنی کارکنان تاثیر می‌گذارند. وی می‌نویسد تحقیقات نشان می‌دهد که این سیستم‌ها در بهبود عملکرد ایمنی و سلامت شغلی موثر بوده اند. به عنوان مثال شناسایی خطرات و روش‌های مقابله با این خطرات به کاهش رفتارهای مخاطره آمیز و به حداقل رساندن خطرات در محیط کار کمک می‌کند. وی بر یادگیری انجام کار ایمن و استفاده مناسب از تجهیزات حفاظت فردی و به‌دست آوردن دانش در مورد روش‌های اضطراری و اقدامات پیشگیرانه به عنوان دانشی که به کارکنان داده می‌شود تا کارشان را به نحوی انجام دهند که بدون خطر و سالم باشد تاکید دارد. بانی راد (۱۳۸۱) در نتایج تحقیق خود می‌نویسد که در حدود ۹۰ درصد از عوامل بروز حوادث مربوط به الگوهای رفتاری انسان در محیط کار می‌باشد. وی در این تحقیق نشان می‌دهد که دانش ایمنی و عوامل انگیزشی منجر به بهبود در عملکرد کارکنان می‌شود. و پیشنهاد می‌کند دانش ایمنی کارکنان ارتقاء یافته و برای کاهش اشتباهات در حین انجام کار شیوه‌های

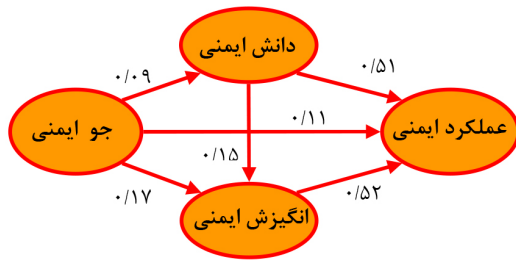
ای کامل انگیزش ایمنی در رابطه جو ایمنی و وجدانی بودن با عملکرد ایمنی مورد تایید قرار گرفت. نتایج تحقیق زارع و همکاران (۱۳۹۱) نشان می‌دهد بین جو ایمنی و آموزش رابطه قوی تری نسبت به جو ایمنی و فشار تولید وجود دارد. نتایج تحقیقات خارجی و داخلی نشان می‌دهد که دانش ایمنی و انگیزش ایمنی چه به طور مستقیم و چه به عنوان میانجی بر عملکرد ایمنی تاثیر گذارند.

### ≡ بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش بررسی رابطه بین جو ایمنی و عملکرد ایمنی با توجه به نقش میانجی دانش ایمنی و انگیزش ایمنی در مجتمع مس سرچشمه بود (فرضیه اصلی). برای آزمون این فرضیه بر اساس مدل مفهومی، ۵ فرضیه مطرح و مورد آزمون قرار گرفت که این فرضیه‌ها در جدول ۹ نشان داده شده اند.

در جمع بندی کلی با تایید فرضیه‌های فوق می‌توان نتیجه گرفت که در مجتمع مس سرچشمه جو ایمنی به طور مستقیم بر عملکرد ایمنی کارکنان تاثیر دارد (فرضیه ۱). علاوه بر آن جو ایمنی هم از طریق واسطه دانش ایمنی (فرضیه ۲) و هم از طریق انگیزش ایمنی (فرضیه ۳) بر عملکرد ایمنی تاثیر دارد. هم‌چنین در مجتمع مس سرچشمه دانش ایمنی از طریق واسطه انگیزش ایمنی بر عملکرد ایمنی تاثیر دارد (فرضیه ۴). با تایید فرضیه‌های فوق می‌توان نتیجه گرفت که در مجتمع مس سرچشمه جو ایمنی هم از طریق مستقیم و هم از طریق واسطه‌های دانش ایمنی و انگیزش ایمنی بر عملکرد ایمنی تاثیر دارد (فرضیه اصلی) و این به معنی تایید کلی مدل می‌باشد. بنابر این می‌توان

صحیح انجام کار از طریق مکانیزم‌های کنترل و نظارت، آموزش، تشویق و تنبیه، تقویت انگیزش و ... تقویت و بهبود یابد. حسینی کلورزی (۱۳۸۸) در تحقیقی نشان سطح دانش که دانش ایمنی کارکنان نقش موثری در کاهش حوادث ایمنی جوشکاران دارد. وی عمده عامل بروز حوادث ایمنی در این صنف از کارگران را ضعف دانش ایمنی دانسته و بر آموزش ایمنی تاکید دارد. هم‌چنین وی بر نقش ایجاد انگیزش در فراگیری دانش ایمنی تاکید دارد. شیخی، زراوشانی و محمدی زیدی (۱۳۸۸) در تحقیقی نشان دادند که افزایش آگاهی پرسنل (مدیریت دانش ایمنی)، بهبود نظام انگیزشی (تشویق و تنبیه)، مدیریت مشارکت ایمنی کارکنان، ایجاد تعادل در کار و زمان و ریشه یابی علل تعارض بین اهداف ایمنی و عملیاتی را عوامل موثر بر بهبود ایمنی و در نهایت کاهش زمینه‌های بروز رفتارهای نا امن می‌دانند. محمدی زیدی و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که بین خطر درک شده، تصادف و آسیب رابطه وجود دارد. نتایج تحقیق مرتضوی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که کارگران از خطرات کار در ارتفاع آگاهند، اما بی توجهی مدیریت به مسایل ایمنی و عدم انجام کارهای مهندسی در رفع موقعیت‌های خطرناک، و بی توجهی کارگران به مسایل ایمنی و ادامه کار در موقعیت‌های خطرناک، از عوامل بروز خطرات در این بخش هستند. به عبارتی اگر چه دانش ایمنی بر عملکرد ایمنی افراد تاثیر دارد ولی نقش انگیزش ایمنی در اجتناب از خطر پر رنگ تر از دانش ایمنی است. نتایج تحقیق ارشدی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که جو ایمنی و وجدانی بودن اثر مستقیم بر عملکرد ایمنی و انگیزش ایمنی دارند. هم‌چنین اثر واسطه

شکل ۵. مدل تحقیق با اعمال ضریب تاثیر  $f^2$ 

بر انگیزش ایمنی برابر  $0/15$  می باشد که نشان از تاثیر متوسط این متغیرها برون زا بر متغیر درون زای انگیزش ایمنی دارد. حاصل شدن  $0/51$  و  $0/52$  برای اندازه تاثیر متغیر دانش ایمنی و انگیزش ایمنی بر عملکرد ایمنی نشان از تاثیر قوی این دو برون زا بر متغیر درون زای عملکرد ایمنی دارد. هم چنین حاصل شدن  $0/11$  برای تاثیر متغیر جو ایمنی بر عملکرد ایمنی نشان از تاثیر متوسط این متغیر برون زا بر متغیر درون زای عملکرد ایمنی دارد. بنابر این در نتیجه گیری کلی از این معیار می توان گفت که در این سازمان دانش ایمنی و انگیزش ایمنی تاثیر متوسط بر عملکرد ایمنی دارند. از طرفی دانش ایمنی نیز تاثیر متوسط بر انگیزش ایمنی دارد. و در نهایت جو ایمنی هم به طور متوسط و هم از طریق واسطه های دانش ایمنی و انگیزش ایمنی بر عملکرد ایمنی تاثیر دارد.

### محدودیت‌ها و پیشنهادات

#### محدودیت‌های تحقیق

یکی از محدودیت‌های این تحقیق آن بود که جهت سنجش متغیرهای تحت بررسی در پژوهش حاضر از پرسش‌نامه خود گزارشی استفاده گردید و این امکان وجود دارد که پاسخ‌های افراد به سوال‌ها

جدول ۹. نتایج اجمالی فرضیه‌ها

ردیف	فرضیه	نتیجه
۱	جو ایمنی بر عملکرد ایمنی در مجتمع مس سرچشمه به طور مستقیم تاثیر دارد.	تایید
۲	جو ایمنی بر دانش ایمنی در مجتمع مس سرچشمه تاثیر دارد.	تایید
۱-۲	جو ایمنی بر دانش ایمنی در مجتمع مس سرچشمه تاثیر دارد.	تایید
۲-۲	دانش ایمنی بر عملکرد ایمنی در مجتمع مس سرچشمه تاثیر دارد.	تایید
۳	جو ایمنی بر انگیزش ایمنی از طریق متغیر میانجی انگیزش ایمنی در مجتمع مس سرچشمه تاثیر غیر مستقیم دارد.	تایید
۱-۳	جو ایمنی بر انگیزش ایمنی در مجتمع مس سرچشمه تاثیر دارد.	تایید
۲-۳	انگیزش ایمنی بر عملکرد ایمنی در مجتمع مس سرچشمه تاثیر دارد.	تایید
۴	دانش ایمنی بر عملکرد ایمنی از طریق متغیر میانجی انگیزش ایمنی در مجتمع مس سرچشمه تاثیر غیر مستقیم دارد.	تایید
۱-۴	دانش ایمنی بر انگیزش ایمنی در مجتمع مس سرچشمه تاثیر دارد.	تایید
۲-۴	همان فرضیه ۲-۳ می باشد.	تایید
۳-۴	جو ایمنی بر عملکرد ایمنی از طریق متغیرهای میانجی دانش و انگیزش ایمنی تاثیر دارد.	تایید

نتیجه گرفت هر چه جو ایمنی بهبود یابد عملکرد ایمنی نیز بهبود خواهد یافت.

بنابر این در جمع بندی یافته‌ها با توجه به جدول ضرایب مسیر و مدل تحقیق (شکل ۵) می توان نتیجه گرفت: اندازه تاثیر جو ایمنی بر متغیرهای دانش ایمنی و انگیزش ایمنی  $0/09$  و  $0/17$  می باشد که نشان از تاثیر متوسط این متغیر برون زا بر متغیرهای درون زای دانش و انگیزش ایمنی دارد. و اندازه تاثیر دانش ایمنی



تحت تاثیر انگیزه‌ها، سطح تحصیلات، تاثیر همکاران و روحیه مشارکت جویی افراد قرار داشته باشد. محدودیت دیگر مربوط به استفاده از الگوی معادلات ساختاری است که قادر به اثبات علیت نمی باشد و در این خصوص باید جانب احتیاط را رعایت نمود.

#### پیشنهادات

با توجه به تایید فرضیات مدل که نشان می‌دهد. جو ایمنی بر عملکرد ایمنی تاثیر می‌گذارد، و این تاثیر هم می‌تواند به طور مستقیم باشد و هم از طریق تاثیرات آن بر دانش ایمنی و انگیزش ایمنی (شکل ۵) باشد و از طرفی دانش ایمنی و انگیزش ایمنی به طور مستقل نیز تاثیر قوی بر عملکرد ایمنی دارند. بنابر این یافته‌های این تحقیق راهنمای ارزشمندی برای مدیریت مجتمع مس سرچشمه در تلاش برای شناسایی راه‌های بهبود ایمنی در محل کار فراهم می‌کند.

الف) جو ایمنی: با توجه به اینکه جو ایمنی تاثیر مستقیم بر عملکرد ایمنی دارد، می‌توان با بهبود جو ایمنی به بهبود عملکرد ایمنی کمک کرد. این امر می‌تواند از طریق (۱) تاکید مدیریت بر سلامت و ایمنی کارکنان و اولویت ایمنی بر دیگر مسایل؛ پاسخ دهی و مسئولیت پذیری مدیریت در ایجاد فضاها و فرآیندهای کاری ایمن تر، (۲) تاکید بر آموزش ایمنی، و ارائه آموزش‌های همه جانبه در مورد مسایل ایمنی از قبیل شناخت ریسک‌های کاری، آئین نامه ایمنی کار، برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS) و نحوه کار با این مواد، (۳) ایجاد ارتباطات آزاد ایمنی در محیط کار مثل ارتباطات منظم بین مدیریت، سرپرستان و نیروی کار، دسترسی آسان به اطلاعات ایمنی مرتبط با شغل، ارائه اطلاعات بروز در مورد مسایل

ایمنی؛ (۴) ایجاد یک فضای مثبت و حمایتی ایمنی از طریق تبلیغات، تشکیل جلسات منظم با کارکنان، حضور در بین اجتماعات کارکنان با پاداش دادن به رفتارهای ایمن، فرهنگ سازی و تبدیل رفتارهای ایمنی به هنجارها و باورهای ایمنی در محیط کار، ارتقای فرهنگ ایمنی و اصلاح باورهای ایمنی نادرست مثل اجتناب ناپذیر بودن وقوع حوادث یا اینکه کارکنان به سلامت خود نمی‌اندیشند و ... ، ایجاد امنیت روانی از طریق سرعت در کمک رسانی هنگام وقوع حوادث و حمایت فرد آسیب دیده تا بهبود و برگشت به کار؛ (۵) تهیه و در اختیار قرار دادن تجهیزات ایمنی مناسب هر شغل، در دسترس بودن تجهیزات ایمنی در موقع نیاز؛ و (۶) دخالت دادن کارکنان در مسایل مربوط به ایمنی و استفاده از تجربیات و پیشنهادات آنان، فراهم نمودن امکان مشارکت کارکنان در ارائه پیشنهادات خود در زمینه بهبود ایمنی، گزارش‌های مربوط به شبه حوادث و وضعیت‌های نا امن، و دخالت در تصمیم‌گیری‌های ایمنی و انجام کار به شیوه ای ایمن؛ و (۷) بهبود کیفیت سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی مثل تدوین خط مشی‌های ایمنی، تعیین اهداف ایمنی، شناسایی وضعیت‌های اضطراری و شیوه‌های مدیریت آن، بازرسی‌های ایمنی، سرعت در اصلاح موارد نا امن و ... صورت گیرد.

ب) دانش ایمنی: نتایج این تحقیق نشان داد که در مجتمع مس سرچشمه دانش ایمنی تاثیر قوی بر عملکرد ایمنی دارد بنابر این می‌توان از طریق ارتقاء دانش ایمنی کارکنان به بهبود عملکرد ایمنی کارکنان کمک کرد. شناسایی و آشنا نمودن کارکنان با ریسک‌های ایمنی، آشنایی با تجهیزات ایمنی و چگونگی استفاده از این تجهیزات، آشنایی

### منابع

- Abdullah, Nor Azimah Chew Binti, 2010, [Occupational Health and Safety Management Perceptions in Malaysian Public Hospitals: Implications for the Implementation of Standardized Management Systems], , Curtin University of Technology, public health school, Dissertation
- Adl J, Shokoohi Y, Kakooei H. Safety Climate as an Indicator to Evaluate the Performance of Occupational Health and Safety Management System. *j.health*. 2012; 3 (1) :32-40 [Persian]
- Adl, J., 2012, Safety climate as an indicator for the evaluation of occupational health and safety management system, *health and safety magazine*, first issue, 1391, p. 32-40 [Persian]
- Armstrong, Michel. Arabi seyedmohammad. izadi davoud, 2002, Strategic human resource management, Tehran, [Persian]
- Bahari, Fatimah, 2011, [An Investigation of Safety Training, Safety Climate and Safety Outcomes: A Longitudinal Study in a Malaysian Manufacturing Plant], Manchester business school, Dissertation, p. 75 – 77
- Banirad, nader, 2002, Popular culture and the causes of accidents in the electricity distribution companies, 18th international conference of electricity, p.107-116 [Persian]
- Banisi S. Rezai-Zadeh M. Ahmadipour A. 1998, to investigate safety in Sarcheshmeh Copper Mine, the second Conference on Safety, Health and Environment in mining and mineral industries, National Steel and Stone Co. Gol

با قوانین و مقررات ایمنی و انتقال دانش ایمنی می‌تواند از طریق ابزارهای دیداری و شنیداری مثل فیلم‌های آموزشی، اینفوگراف‌ها، پوسترهای آموزشی و ... صورت گیرد. از آنجا که در این تحقیق نقش آموزش ایمنی و تاثیر آن بر عملکرد مثبت ارزیابی شد، تداوم و استمرار در برنامه‌های آموزشی همراه با بازنگری هدفمند این آموزش‌ها توصیه می‌شود.

ج) انگیزش ایمنی: هم‌چنین نتایج تحقیق نشان داد در مجتمع مس سرچشمه انگیزش ایمنی بر عملکرد ایمنی تاثیر قوی دارد. بنابر این می‌توان با ایجاد انگیزش‌های ایمنی مناسب به بهبود عملکرد ایمنی کمک کرد. این کار می‌تواند از طریق ایجاد نظام‌های تشویقی مثل شناسایی افراد یا واحدهای با عملکرد مثبت ایمنی از طریق ارزیابی ماهانه و یا از طریق برگزاری مسابقات HSE و دادن پاداش به افراد یا واحدهای با عملکرد ایمنی مثبت؛ برقراری هفته‌های ایمنی، تشویق کارکنان به مشارکت داوطلبانه در فعالیت‌های ایمنی، تشویق کارکنان به پیروی از روش‌های استاندارد و استفاده از تجهیزات محافظت فردی و رعایت هشدارهای ایمنی، ارتقای فرهنگ کار تیمی و کمک به همدیگر برای انجام کار ایمن و عدم چشم پوشی از خطر انجام شود.

### تشکر و قدردانی

نویسنده این مقاله از حمایت معاونت منابع انسانی جناب آقای هادوی، مهندس حسنی مدیر فن آوری اطلاعات و سیستم‌ها و مدیر واحد تحقیقات و مطالعات آقای مهندس نوروزی برخوردار بوده است که لازم است از همه این بزرگواران تشکر و قدردانی نمایم.

- factors affecting safety culture in workers of steel industries in Yazd province, Occupational medicine quarterly journal, 66-72. [Persian]
- Heritage, Kyle M. 2012. Ph.D [Lagged relationships between a multilevel model of safety climate and employee safety outcomes]. Curtin University, School of Psychology and Speech Pathology.
- <http://marifat.nashriyat.ir/node/652>
- <http://www.24-7safety.co.uk/home>
- [http://www.civilica.com/Paper-SHEMRI02-HEMRI02\\_015.html](http://www.civilica.com/Paper-SHEMRI02-HEMRI02_015.html)
- Mohammadfam I., 2009, principles for assessment of safety performance, the monthly negareh magazine, Issue 3, P. 43-44 [Persian]
- Naderi qomi, mohamadmahdi, 1388, Culture in management and organization theory, Marefat journal, No 137, [Persian]
- Neal A., Griffin M., 2000, Perceptions of Safety at Work: A Framework for Linking Safety Climate to Safety Performance, Knowledge, and Motivation, Safety Science, No. 34 , 99-109
- Neal A., Griffin M., 2006, A Study of the Lagged Relationships Among Safety Climate, Safety Motivation, Safety Behavior, and Accidents at the Individual and Group Levels, Journal of Applied Psychology, Vol. 91, No. 4, 946-953
- Razavi M, 2000, Safety knowledge in Islam, Tehran, Iran, health and safety research and training centre. [Persian]
- Singer sara, Shoutzu Lin, Alyson Falwell, David Gohar Iron, Tehran, Iran. [Persian]
- Chin-Shan Lu, Chaur-Luh Tsai, 2007, The effects of safety climate on vessel accidents in the container shipping context, Accident Analysis and Prevention , No. 40 (2008) 594-601
- Christian, D., Bradley, J.C., Wallace, J.C., & Burke, M.J. (2009). Workplace safety: A meta-analysis of the roles of person and situation factors. Journal of Applied Psychology, 94 (5), p. 1103 – 1127. DOI: 10.1037/a0016172
- Cooper M.D, 1997, Evidence from safety culture that risk perception is culturally determined, the international, journal of project & business risk management, vol 1(2),185-202
- Davari, Ali; Rezazadeh A. 2014, structural equation modeling software PLS, university jihad Publications, Second Edition. [Persian]
- Dedobbeleer Nicole & Beland Francois, 1991. A Safety Climate Measure for Construction Sites, Jourml of Safety Research Vol. 22, 97-103
- DeJoy David M. Bryan S. Schaffer, Mark G. Wilson, Vandenberg J. Robert, Marcus M. Butts, 2004. Creating safer workplaces: assessing the determinants and role of safety climate, Journal of Safety Research Vol. 35, 81- 90
- Hallajian M. 2013, the accident is in your ambush, Monthly educational and news Copper magazine, No. 51, Tehran, Iran. [Persian]
- Halvani Gh, Ebrahimzadeh M, Dehghan M, Fallah H, Mortazavi M. 2012, Assessment of

- Company, Journal of Ilam University of Medical Sciences, the twentieth period, No. 4, p. 204-210 . [Persian]
- Zohar, D., 1980, Safety climate i industrial organizations: Theoretical and applied implications. J. Appli. Psychol., 65, 96- 102.
- Gaba, and Laurence Baker, 2009, Relationship of Safety Climate and Safety Performance in Hospitals, Health Services Research 44:2, Part I
- Zare, Sajjad et al. 2012, Evaluation of safety climate among colleagues working in the Industrial and Mining Sirjan Gol Gohar

## Relationship between employees' safety climate and safety performance with respect to mediating effect of safety knowledge and safety motivation in Sarcheshmeh copper complex

A. Khaleghinejad<sup>1</sup>, M. Ziaaldini<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> M.Sc, Public Management Department, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Public Management Department, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran

### Abstract

**Introduction:** The present study aimed to investigate the relationship between safety climate and safety performance with respect to the mediating effect of safety knowledge and safety motivation.

**Material and Method:** The study population was a sample of 354 subjects chosen by Cochran formula among all 4252 employee in Sarcheshmeh copper complex in Rafsanjan, 2015. The participants were selected according to stratified random sampling. Data collection was done by four questionnaires (safety climate, safety knowledge, safety motivation, and safety performance). The Cronbach's alpha and composite reliability (CR) were used to evaluate the reliability of the study tools and the coefficient of all variables were acceptable with values of higher than 0.8. Moreover, validity of the questionnaires was confirmed by convergent validity and divergent validity, R-square, effect size ( $f^2$ ), and Q2 criterion. The Average Variance Extracted (AVE) was greater than 0.4 which is relatively acceptable. The obtained data were analyzed using SmartPLS software.

**Result:** Kolmogorov-Smirnov test was used to investigate the normality status of variables distribution. Furthermore, Structural Equations Method (SEM) was adopted to test the research hypotheses. The results confirmed all the research hypothesis and showed safety climate direct effect on safety performance. Moreover, safety motivation and safety knowledge have mediating role in the relationship between safety climate and safety performance. Safety motivation can also mediate the relationship between safety knowledge and safety performance.

**Conclusion:** Overall, it is recommended to improve safety climate, considering its influencing components. Employees' safety knowledge and safety motivation should also be promoted. Additionally, it is recommended to determine other personal and organizational parameters and include them into the model. By determining the mediating variables, their role in the safety performance can be investigated.

**Key words:** *Safety climate, Safety performance, safety knowledge, safety motivation*

\* Corresponding Author Email: [mziaaddini@yahoo.com](mailto:mziaaddini@yahoo.com)