**نقش میانجی‌گرانۀ ارتباطات ایمنی، در توصیف ارتباط میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی در پروژه­های ساخت**

**چکیده**

مطالعات پیشین اذعان داشتند میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی رابطه­ وجود دارد. همچنین، برخی از مطالعات از نقش کلیدی ارتباطات ایمنی در بهبود نتایج ایمنی سایت­های کارگاهی پرده برداشتند. برخی از پژوهش­های اخیر در حوزۀ جوّ ایمنی، ارتباطات ایمنی را بعنوان زیرمجموعۀ جوّ ایمنی در نظر گرفته‌اند، هرچند که این فرض سبب شده است تا ارتباطات ایمنی بصورت سطحی بررسی شده و ویژگی­های ارتباطی (مانند الگوهای ارتباطی، مود ارتباطی و ...) بصورت دقیق مورد بررسی قرار نگیرد. همین مسأله وجه تمایز این مطالعه برای ایجاد یک نوآوری در ادبیات ایمنی صنعت ساخت می­باشد. این تحقیق به بررسی نقش میانجی‌گرانۀ ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی می­پردازد. برای این منظور، اکیپ­های کاری 36 پروژۀ گودبرداری عمیق مورد بررسی قرار گرفتند و تحلیل اطلاعات بدست آمده از 251 پرسشنامۀ جمع آوری شده فرضیۀ فوق را تأیید نمود. این مطالعه دستاوردهای تئوریک و عملی برای مدیریت ایمنی در پروژه‌های ساخت به همراه داشته که می‌تواند مورد استفادۀ محققان و متخصصین قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** ارتباطات ایمنی، جوّ ایمنی، عملکرد ایمنی، پروژه­های ساخت، تحلیل شبکۀ اجتماعی.

**مقدمه**

با توجه به ماهیت ترکیبی و چند وجهی صنعت ساخت[[1]](#footnote-1)، همه ساله تعداد بیشماری از انواع حوادث در این حوزۀ اقتصادی رخ می‌دهد که به نوبۀ خود ضمن ایجاد خسارات و تلفات جانی و مالی، سبب آسیب به اهداف پروژه­ و بروز مشکلات مدیریتی و دعاوی می‌گردد. بر اساس گزارش دفتر آمار کار ([[2]](#footnote-2)BLS) در سال 2012، صنعت ساخت مسبب 16 درصد از حوادث کاری در میان کل صنایع است. این در حالی است که علیرغم ماهیت مشترک ریسک­های موجود در صنعت ساخت در سراسر دنیا، میزان تلفات صنعت ساخت در کشورهای در حال توسعه سه برابر کشورهای توسعه یافته است. گرچه با توجه به آمارهای جهانی و بر اساس تحقیقات و پژوهش­های علمی محققین، وضعیت ایمنی در صنعت ساخت بهبود یافته است، ولی کماکان رضایت­بخش نبوده و محققان در پژوهش­های خود بدنبال یافته‌های جدید و کارآمدی هستند تا به عملکرد ایمن پروژه­های ساخت کمک کنند. لذا بررسی­های موشکافانۀ معضلات ایمنی صنعت ساخت در همۀ کشورها، بخصوص کشورهای در حال توسعه ضروری بنظر می­رسد. بر اساس پژوهش‌های انجام شده، یکی از عوامل مؤثر در بهبود عملکرد ایمنی[[3]](#footnote-3) پروژه‌ها، جوّ ایمنی[[4]](#footnote-4) می­باشد. عملکرد ایمنی در یک پروژه، نمایانگر وضعیت حوادث، مصدومیت­ها و تلفات در آن پروژه است. یک جوّ ایمنی مثبت زمانی ایجاد می‌شود که مدیر، سرپرست، کارکنان و وظایف کاری آنها بگونه‌ای سامان یابند که کارکنان تشویق به انجام ایمن وظایف محوله شوند. در تحقیقاتی که در زمینۀ تأثیر جوّ ایمنی بر عملکرد ایمنی پروژه انجام شده است، پارامترهای مختلفی همچون تعهد مدیریت نسبت به ایمنی[[5]](#footnote-5)، مشارکت کارکنان[[6]](#footnote-6) در مسائل ایمنی و ارتباطات ایمنی[[7]](#footnote-7) بعنوان اجزاء تشکیل دهندۀ جوّ ایمنی در نظر گرفته شده و برای اندازه­گیری جوّ ایمنی در پروژه­ها بکار رفته­اند. گرچه در این مطالعات، ارتباطات ایمنی بعنوان یکی از اجزاء تشکیل دهندۀ جوّ ایمنی معرفی شده است، اما مطالعات دیگری تأثیر مستقل ارتباطات ایمنی بر عملکرد ایمنی پروژه را مورد تأکید قرار داده­اند. ارتباطات ایمنی آن دسته از ارتباطاتی هستند که در قالب گفتار یا نوشتار پیرامون مسائل ایمنی در سرتاسر یک پروژه در جریان هستند. قرار دادن ارتباطات ایمنی در ذیل جوّ ایمنی، سبب مبهم ماندن میزان تأثیرگذاری شیوه‌های مختلف ارتباطی و تأثیر آن بر روی عملکرد ایمنی می­شود؛ ویژگی­هایی که تغییر در مقدار آن­ها قادر است عملکرد ایمنی را تحت‌الشعاع قرار دهد. ویژگی­های ارتباطی که اخیرا مدنظر پژوهشگران در حوزۀ مدیریت ایمنی پروژه‌های ساخت قرار گرفته است، بیشتر روی تناوب و تکرار برقراری ارتباطات و نوع ارتباطات از نظر رسمی و غیررسمی بودن متمرکز بوده­است و با در نظر گرفتن شیوه­های تحلیل ساختاری[[8]](#footnote-8) و بخصوص روش تحلیل شبکه­های اجتماعی[[9]](#footnote-9)، اثر ارتباطات ایمنی میان افراد شاغل در پروژه­های ساخت را در سراسر پروژه بصورت شبکه­ای مورد تحلیل قرار داده است. با این رویکرد، امکان بررسی عمیق‌تر نقش الگوهای مختلف ارتباطی[[10]](#footnote-10) و تأثیر آنها بر عملکرد ایمنی پروژه فراهم می‌گردد. نتایج این مطالعات مؤید این است که ارتباطات ایمنی تأثیری مستقل بر عملکرد ایمنی داشته و پتانسیل در نظر گرفته شدن بعنوان یک ساخت[[11]](#footnote-11) مجزا را داراست. در این پژوهش سعی بر آن است نقش ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی برای پروژه­های گودبرداری مورد بررسی قرار گیرد.

در ادامه، ابتدا به مرور ادبیات مرتبط با جوّ ایمنی، ارتباطات ایمنی و رابطۀ میان این دو با عملکرد ایمنی پرداخته و بر این اساس، نقش ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی را در قالب یک مدل مفهومی تبیین می­نماییم. سپس روش تحقیق بکار برده شده برای بررسی این مدل تشریح گردیده و نتایج تحلیل­های صورت گرفته ارائه می‌گردد. در ادامه به بحث در مورد نتایج و مدل ارائه شده پرداخته می­شود. در قسمت آخر ضمن ارائۀ نتیجه­گیری تحقیق، محدودیت­­­های آن ذکر شده و پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ارائه می­گردد.

**مرور ادبیات**

**جوّ ایمنی**

اولین بار، جوّ ایمنی توسط زوهر (Zohar, 1980) بعنوان زیرمجموعه­ای از جوّ سازمانی[[12]](#footnote-12) معرفی گردید. طبق تعریف، جوّ ایمنی به تصور و ادراک مشترک کارکنان یک سازمان از میزان اهمیت ایمنی در فضای محیطی آن سازمان اطلاق می­شود. جوّ ایمنی می­تواند بعنوان راهنمایی برای کارکنان، بمنظور انتخاب رفتاری سازگار و مناسب با محیط کار در نظر گرفته شود. این تصور مشترک می­تواند از عوامل گوناگونی نشأت گیرد که در مطالعات پیشین بعنوان اجزاء جوّ ایمنی درنظر گرفته شده­اند. برخی از این اجزاء عبارتند از: تعهد مدیریت؛ تعهد سرپرستان نسبت به ایمنی[[13]](#footnote-13)؛ مشارکت کارکنان؛ آموزش ایمنی[[14]](#footnote-14)؛ ارتباطات ایمنی و ... . یک جوّ ایمنی مثبت و سازنده زمانی ایجاد می­شود که تعاملات مناسبی میان سازمان و تیم پروژه در راستای حمایت از ایمنی شکل گیرد؛ بدین نحو که سازمان برای ایمن انجام شدن پروژه­ها اولویت قائل باشد، تجهیزات حفاظت شخصی (PPE[[15]](#footnote-15)) مناسب و به روز را برای کارگران تهیه نماید و در تدوین استراتژی­های سازمانی خود جایگاه ویژه­ای برای ایمنی متصور باشد. از سوی دیگر، مدیران و سرپرستان پروژه نیز می­توانند سبب بهبود وضعیت جوّ ایمنی پروژه گردند. برای این مهم، آنها می­بایست نسبت به ایمنی کارگرانِ خود احساس مسئولیت داشته باشند و از سلامتی آنها حمایت کنند، دوره­های آموزشی مناسب با پیشرفت کار تدارک ببینند، با کارگران تعاملات سازنده­ای پیرامون مسائل ایمنی داشته باشند (که این تعاملات می­تواند در قالب تشویق و ترویج جریان­های باز اطلاعاتی پیرامون مسائل ایمنی نمود پیدا کند)؛ برای رفتارهای کاری ایمن ارزش قائل شوند (برای نمونه، آنها می­توانند اینکار را با اعطای پاداش به کارگران تابع مقررات ایمنی انجام دهند) و همواره ایمن انجام دادن کارها را ولو به قیمت عقب ماندن از برنامه ارج نهند. کارگران نیز می­توانند با تبعیت از مقررات ایمنی، توجه به علائم ایمنی، مشارکت در کلاس­های آموزشی جهت ارتقاء دانش ایمنیِ خود، و بطور کلی، مشارکت در فعالیت­های ایمنی، سبب ایجاد یک جوّ ایمنی مثبت در پروژه گردند.

مفهوم جوّ ایمنی، اولین بار توسط ددابلییر و بلاند بطور خاص در مورد صنعت ساخت بکار بسته شد. آنها برای اندازه­گیری جوّ ایمنی از دو عامل تعهد مدیریت نسبت به ایمنی و مشارکت کارکنان استفاده نمودند. علیرغم تلاش­های صورت گرفته در زمینۀ یکسان سازی و ارائۀ دسته­بندی­های مشترک از عوامل تأثیرگذار بر جوّ ایمنی، فاکتورهای بسیار متنوعی جهت اندازه­گیری جوّ ایمنی در کارگاه‌های ساختمانی مورد استفاده قرار گرفته­اند. جدول 1 به مرور برخی از عوامل در نظر گرفته شده برای جوّ ایمنی در گزیده‌ای از مطالعات مرتبط با جوّ ایمنی در صنعت ساخت پرداخته است. تعداد رو به رشد مقالات منتشر شده در سال­های اخیر بیانگر توجه روزافزون محققان به بررسی نقش جوّ ایمنی در ایمن‌سازی صنعت ساخت می‌باشد.

همانگونه که در جدول 1 مشاهده می­شود، سه عامل تعهد مدیریت نسبت به ایمنی، قوانین و دستورالعمل­های ایمنی، و نقش سرپرستی، به‌ترتیب پرتکرارترین عواملی هستند که برای اندازه­گیری جوّ ایمنی در مطالعات صنعت ساخت مورد استفاده قرار گرفته­اند. فاکتور تعهد مدیریت، در مقالات مرتبط با ادبیات جوّ ایمنی تحت عناوین مختلفی همچون ارزش­های مدیریتی، حمایت مدیریت و یا تعهد مورد بررسی قرار گرفته است. تعهد مدیریت نسبت به ایمنی کارکنان، به‌معنای احساس مسئولیت مدیریت در قبال سلامتی و ایمنی کارکنان می­باشد. وجود این احساس مسئولیت، مدیران را مجاب می­نماید، حتی به قیمت عقب ماندن از برنامه و یا افزایش مقطعی هزینه­ها، ایمنی کارکنان را در اولویت قرار دهند. مطالعات گوناگونی نشان دادند که تعهد مدیریت و مشارکت آن در مقولۀ ایمنی مهمترین عامل برای نگاه داشتن ایمنی در سطحی مطلوب است. لنگ­فورد و همکاران دریافتند اعتقاد کارگران به حمایت مدیران ارشد، باعث ایجاد انگیزۀ بیشتر و همکاری آنان در راستای بهبود نتایج ایمنی می‌گردد.

از سوی دیگر، قوانین ایمنی و دستور العمل­های ایمنی، هستۀ مرکزی سیستم مدیریت ایمنی هستند. میزان درک کارگران از قوانین و دستورالعمل­های ایمنی، می­تواند سطح ایمنی کارگاه­ها را تحت تاثیر قرار دهد. هود بیان داشت که مشکلات مرتبط با ایمنی، در بسیاری از مواقع، می­تواند به نبود دستورالعمل‌های ایمنی کاربردی و یا عدم پایبندی کارگران به قوانین موجود مرتبط گردد.

سرپرستان نیز در ارتقاء وضعیت ایمنی پروژه نقشی حیاتی دارند. در حالیکه مدیران برای ایجاد و بکارگیری برنامه­های ایمنی می­کوشند، موفقیت واقعی زمانی حاصل می­شود که سرپرستان قادر به تضمین اجرای برنامه­های ایمنی در طی عملکرد روزانۀ پروژه­ باشند. بازخوردهای روزانه­ای که سرپرستان به کارگران می­دهند یکی از بزرگترین مشوق­ها جهت ایمن کارکردن کارگران می­باشد.

همانگونه که در جدول 1 ملاحظه می‌گردد، دو فاکتور منابع ایمنی[[16]](#footnote-16) و اولویت ایمنی[[17]](#footnote-17) از کمترین تکرار در مطالعات پیشین برخوردار بوده‌اند. منظور از منابع ایمنی، آن دسته از منابعی می­باشند که مستقیماً جهت ارتقاء ایمنی در پروژه صرف می­شوند. این فاکتور می­تواند شامل تهیۀ تجهیزات حفاظت شخصی مناسب و جدید و یا تشویق­ مالی رفتارهای ایمن کارگران باشد. اولویت ایمنی نیز بیانگر میزان اهمیت و ارزشی است که سازمان، مدیریت و کارکنان برای ایمنی در قیاس با سایر پارامترها قائل می­شوند.

همانگونه که ملاحظه می‌گردد، ارتباطات ایمنی نیز با 13 تکرار در تعداد قابل توجهی از مقالات منتشر شده در صنعت ساخت بعنوان یکی از اجزاء جوّ ایمنی بکار گرفته شده است.

جدول 1 فاکتورهای مختلف به‌کار رفته جهت اندازه‌گیری جوّ ایمنی در صنعت ساخت

**ارتباطات ایمنی**

در تعریفی استعاره‌گونه، آگزلی ارتباطات را به لوله­ای تشبیه می­کند که زمینۀ انتقال اطلاعات میان افراد را فراهم می­نماید.ارتباطات، شریان­های حیاتی هر سیستمی هستند که انسان­ها در آن نقش دارند و بدون آن هیچ نوع فعالیت معنادار و منسجمی نمی­تواند به‌وقوع پیوندد. به تبادل‌نظر و به‌اشتراک‌گذاری دانش ایمنی میان افراد یک جامعۀ بخصوص، با رویکرد ایمن‌سازی فعالیت­ها و یا دانش‌افزایی نسبت به مخاطرات موجود در کار، ارتباطات ایمنی گویند. گرچه راه­های مختلفی مانند مصاحبه، شیوه­های الکترونیکی براساس GIS و تکنولوژی موبایل برای بررسی ارتباطات وجود دارد ، ولی مناسب‌ترین راه برای بررسی و اندازه­گیری ارتباطات، استفاده از تکنیک تحلیل شبکۀ اجتماعی است که در بخش‌های آتی به مرور آن خواهیم پرداخت. برای نمونه، برخی پژوهش­ها ارتباطات موجود در میان افراد در پروژه­ها را با استفاده از این تکنیک بررسی و اندازه­گیری نموده­اند.

با مطالعۀ تاریخچۀ ارتباطات ایمنی می­توان گفت که متداول­ترین طبقه‌بندی انواع ارتباطات ایمنی، تقسیم کردن آن­ها به دو گروه رسمی[[18]](#footnote-18) و غیررسمی[[19]](#footnote-19) است. ارتباطات رسمی به آن دسته از تبادل اطلاعات و یا به‌اشتراک‌گذاری دانش ایمنی اطلاق می‌شود که از طریق کانال­هایی از پیش تعیین‌شده انجام می­گیرد. ارتباطات رسمی شامل ارتباطات رسمی با مدیران بالادستی، ارتباطات رسمی مکتوب، آموزش­ رسمی ایمنی و جلسات کارگاهی پیش از اجرای کار می­باشد.

همانطور که در بخش قبلی اشاره گردید، حمایت مدیریت ارشد از ایمنی و تعهد وی نسبت به ایمنی کارگران، مولفه­ای کلیدی برای برنامه­های پیشگیری از مصدومیت کارکنان می­باشد. ارتباطات ایمنی میان مدیران و کارکنان بعنوان یکی از 5 تجربۀ برتر مدیریت ایمنی در تعداد زیادی از مطالعات ایمنی ذکر شده­ است. عدۀ زیادی از محققین در مطالعات خود نشان داده­اند که رهبران ایمنی می­بایست حضوری فعال در جلسات برنامه­ریزی ایمنی با رویکرد انتقال خطرات شناسایی شده و اولویت­های سازمان در خصوص کارگران در استخدام خود، داشته­ باشند و انتظارات و رفتارهای ایمنی مطلوب را تشریح نمایند.

ارتباطات رسمی مکتوب به ارتباطاتی گفته می­شود که شامل سیاست­ها و رویه­هایی هستند که برای ایمن نگاه داشتن محیط کار، پایبندی کارکنان به آنها الزامی است. فرم سادۀ این نوع از ارتباطات ایمنی در قالب تابلوها و علائم ایمنی در محیط­های کارگاهی قابل مشاهده است.

آموزش­های ایمنی یکی دیگر از قالب‌های برقراری ارتباطات رسمی است که سبب افزایش آگاهی ایمنی و تسریع عکس­العمل­های لازم در برابر خطرات می­شود. این آموزش­ها هم می‌توانند درون‌سازمانی باشند و هم می­توانند توسط منابع خارجی انجام شوند.

بالاخره، کارگاه­های آموزشی به‌عنوان یکی دیگر از اقسام روش‌های ارتباطی، تأمین‌کنندۀ دانش و مهارتی است که کارگران شاغل در صنعت ساخت برای پاسخ مؤثر و کارآمد به خطرات موجود در سایت ساختمانی، به آن نیاز دارند. این کارگاه­ها می­توانند جنبۀ تئوری و یا عملی داشته باشند و بر حسب نیاز و در مقاطع از پیش تعیین شده برگزار گردند. جلسات کارگاهی پیش از اجرای کار نیز جلساتی با محوریت ایمنی هستند که بصورت منظم و در مقطع زمانی پیش از اجرای فعالیتی خاص در پروژه انجام می­گیرند. تعداد این جلسات و محتوای آن­ها بسته به نوع سازمان و جایگاه ایمنی در سازمان، می­تواند متفاوت باشد. بود (Boud) و همکاران معتقدند که این نوع جلسات می­بایست قبل از انجام هر فعالیت جدیدی در پروژه برگزار شوند تا درک روشنی از تحلیل ایمنی کار بدست دهند.

در مقابل ارتباطات رسمی، ارتباطات غیررسمی قرار دارند که شامل ارتباطاتی است که بصورت موقتی ممکن است میان اعضای یک گروه کاری شکل بگیرد و مبنای منظمی ندارد. از این دست ارتباطات می­توان به گفتگوهای غیررسمی، ارتباطات در قالب شبکه‌های اجتماعی و روابط استاد-شاگردی[[20]](#footnote-20) اشاره نمود. این نوع از ارتباطات، پتانسیل بالایی در انتقال دانش ضمنی ایجاد شده در پروژه­ها دارند.

گفتگوهای غیررسمی شامل روابط دوستانه و عمدتا شخصی میان اعضاء یک گروه است که در قالب مکالمات دوطرفه و یا دورهمی­ها عینیّت پیدا می­کند. بر اساس پژوهش­های انجام شده، حدود 70 درصد از ارتباطات سازمانی بستری غیررسمی دارند . بارلینگ و زاچاراتوس اشتراک­گذاری اطلاعات و برقراری ارتباطات را به‌عنوان یکی از 10 تجربۀ کاری بیان کردند که تأثیر مستقیم روی ایمنی شغلی دارد.

از سوی دیگر، امروزه به لطف جهانی‌سازی و پیشرفت تکنولوژی، همه‌روزه شاهد ظهور ابزارها و راه­های ارتباطی جدیدی هستیم که برقراری ارتباطات را با کیفیت بالاتر و هزینۀ کمتر تسهیل می­کنند. شبکه­های اجتماعی به دلیل اینکه امکان به‌اشتراک‌گذاری انواع منابع سمعی- بصری و چندرسانه­ای را دارند، نقش پررنگی در ارتباطات کاری ایفا می­کنند. امروزه بسیاری از کارگران به سبب دسترسی به انواع شبکه­های اجتماعی، از طریق این بستر با یکدیگر در ارتباط بوده و در بسیاری از پروژه ها از این شبکه­ها برای تبادل اطلاعات و تجارب ایمنی در ساعات غیرکاری استفاده می­کنند. بدین‌ترتیب کارگران حتی در مواقعی که خارج از سایت کارگاهی هستند، در صورت مراجعه به شبکه­های اجتماعی، در معرض توصیه­های ایمنی گرافیکی و فیلم­های آموزشی با محوریت ایمنی قرار می­گیرند.

روابط استاد-شاگردی نیز یکی از قدیمی­ترین روش‌های ارتباطی هستند که در سال­های دور و هم­اکنون در بسیاری از پروژه‌ها سبب انتقال حرفه و دانش از یک نسل به نسل بعدی می‌شوند و می­توان آن­ها را مانند یک کلاس درس دانست. اگرچه بهترین راه برای آموختن مهارتی بخصوص، شرکت در دوره‌های آموزشی فنی و مطالعۀ روش کار است، اما در این نوع ارتباطات نیز، شاگرد ضمن دستیاری کردن برای استادکار، کار را بصورت تجربی از استاد خود فراگرفته و تکنیک­های اصلاحی را می­آموزد. اساتید با تجربه عمدتا برای ایمنی اولویت بالایی قائل­اند و به همین جهت دستیاران بصورت ناخودآگاه و بصورت تجربی ایمن کار کردن را از استادکار خود می­آموزند.

ویچیو سه ویژگی ذیل را برای ارتباطات ایمنی مؤثر متصور است: (1) ارتباطات شفاف و مباحثه‌های باز که در آن تمامی افراد از هر سطح شرکت داشته باشند؛ (2) تشویق و حمایت از رفتارهای ایمن با ارائۀ بازخورد به افراد؛ و (3) اجرای برنامه­هایی که دارای جنبه­های آموزشی در زمینۀ ایمنی هستند. از آنجا که اغلب کارگران شاغل در صنعت ساخت در قیاس با سایر صنایع، فاقد تحصیلات آکادمیک و حتی سواد خواندن و نوشتن هستند، برنامه‌های آموزشی در صورتی­که در قالب فیلم­های آموزشی تهیه و اجرا شوند، ضمن تأثیرگذاری بیشتر، دید متفاوت­تر و وسیع­تری از کار پیش­رو و مخاطرات آن بدست می­دهند. علاوه بر آن، دستورالعمل­ها و سیاست­های ایمنی سازمان­ها عمدتا فراتر از سطح فکری و درک کارگران است، لذا برای تفهیم سیاست­ها و رویه­های ایمنی به کارگران، وجود ارتباطات ایمنی میان کارگران، سرپرستان و مدیر پروژه ضروری است. فهم سیاست­ها و رویه­های ایمنی توسط کارگران، لازمۀ ایمن کارکردن و به‌عبارت دیگر بهبود عملکرد ایمنی آنها می­باشد. با توجه به امکان بالای وجود تنوع ملیتی و فرهنگی میان افراد گروه­های کاری، وجود ارتباطات ایمنی در قالب­های گفتاری، نوشتاری و دیداری برای فائق آمدن بر موانع ارتباطی ضروری است، چرا که ناکارآمدی شیوه­های سنتی ارتباطی در چنین فضاهایی اثبات گردیده است.

**جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی**

دونالد و کانتر در پژوهش خود در انگلستان دیدگاه کارکنان نسبت به ایمنی را در بیش از 40 شرکت ساختمانی اندازه گرفتند و دریافتند که دیدگاه ایمنی می­تواند به‌عنوان یک پارامتر معتبر و قابل­ اطمینان برای پیش­بینی نتایج ایمنی در پروژه­های ساخت مورد توجه قرار گیرد. همچنین آنها از جو ایمنی به‌عنوان یک مفهوم سازمانی مفید برای کاهش خطرات و حوادث یاد کردند. در حقیقت آنها به قابلیت پیش­بینی عملکرد ایمنی توسط جو ایمنی رسیدند.

هافمن و استتزر (1996) با بررسی 21 گروه کاری در کارخانۀ فرآوری مواد شیمیایی، دریافتند که جوّ ایمنی نامطلوب و رفتارهای کاری ناایمن بصورت معناداری با وقوع حوادث در ارتباط هستند. آنها بر این باور بودند که جوّ ایمنی، معمولا بعنوان پیش­زمینه­ای[[21]](#footnote-21) برای عملکرد ایمن سیستم عمل می‌کند و تحت تأثیر عواملی همچون فشار کاری و تجارب تعاملی می­باشد که این عوامل در حقیقت عوامل تشکیل دهندۀ جوّ ایمنی محسوب می‌شوند. به‌عبارت دیگر، هرکجا که جو ایمنی مثبتی وجود داشته باشد، احتمال اینکه کارگران درگیر فعالیت­های نا ایمن شوند، بسیار کم است. همچنین آنها دریافتند که تأثیر جوّ ایمنی بر عملکرد ایمنی می‌تواند بسته به نوع کار و محیط کار متفاوت باشد.

در مطالعه‌ای دیگر، نیل و گریفین چارچوب مفهومی جامعی از متغیر­های پیش­زمینه­ای و پیامدی[[22]](#footnote-22) جوّ ایمنی را ارائه کردند. آنها دریافتند که جوّ ایمنی می­تواند شاخصی از دانش ایمنی[[23]](#footnote-23) و انگیزۀ ایمنی[[24]](#footnote-24) باشد. دانش ایمنی برای فهمیدن مناسب­ترین روش ایمن رفتار کردن لازم است، در حالیکه انگیزۀ ایمنی بیانگر میزان تمایل افراد به بروز رفتار­های ایمن می‌باشد. آنها نشان دادند که جوّ ایمنی به واسطۀ دانش ایمنی و انگیزۀ ایمنی با عملکرد ایمنی در ارتباط است.

سیو و همکاران در مطالعاتی که انجام دادند، اثر سن کارکنان چینی را بر روی دیدگاهشان نسبت به ایمنی و عملکرد ایمنی بررسی نمودند. آنها متوجه شدند که کارگرانی که از سن و سال بالاتری برخوردارند، دیدگاه مثبت­تری نسبت به ایمنی دارند که این دیدگاه آنها می­تواند عملکرد ایمنی آنها را پیشگویی کند. محققان در پژوهش­های اخیر دریافته‌اند که با وجود تفاوت­های فرهنگی در کشورهای مختلف، میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی ارتباط مستقیم وجود دارد.

با استناد به تحقیقات منتشر شده در رابطه با جوّ ایمنی، زوهر معتقد است که درحال حاضر نوبت آن رسیده که به شناسایی عوامل پیش‌زمینه[[25]](#footnote-25)، مداخله‌گر[[26]](#footnote-26) و واسطه­[[27]](#footnote-27) که بر جوّ ایمنی تأثیرگذارند پرداخته شود(Zohar, 2010). گرچه امروزه در وجود رابطه میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی تردیدی وجود ندارد، نقش جوّ ایمنی بر روی عملکرد ایمنی از این جنبه که آیا جوّ ایمنی بصورت یک ساخت دیستال[[28]](#footnote-28) یا پروکسیمال[[29]](#footnote-29) روی عملکرد ایمنی تأثیر می­گذارد، هنوز در هاله­ای از ابهام قرار دارد. به‌عنوان نمونه، نهرگنگ و همکاران ادعا کردند که جوّ ایمنی یک متغیر پروکسیمال بوده و آن را به‌شکل نوعی از ملزومات و منابع کاری تفسیر کردند که می­تواند عملکرد ایمنی را تحت تأثیر قرار دهد. در مقابل، نیل و گریفین ادعا کردند که جوّ ایمنی یک متغیر دیستال است که از طریق دیگر ساخت­ها روی عملکرد ایمنی تأثیر می‌گذارد. به‌طور مشابه، کریستین و همکاران اذعان داشتند، جوّ ایمنی یک فاکتور موقعیتی است که از طریق ابزارهایی مانند ارتباطاتی که در محل کار وجود دارند، عینیت می­یابد، لذا بصورت یک متغیر دیستال روی عملکرد ایمنی تأثیر می­گذارد.

**ارتباطات ایمنی و عملکرد ایمنی**

بسیاری از محققان جریان­های تبادل اطلاعات ایمنی (ارتباطات ایمنی) را برای یک سیستم مدیریت ایمنی کارآمد ضروری می­دانند. همچنین برخی دیگر از مطالعات، ارتباطات ایمنی مستمر میان کارگران را برای بهبود عملکرد ایمنی موثر دانسته­اند . با مرور مطالعات پیشین، این موضوع انکار ناپذیر است که وجه تمایز شرکت­هایی که وضعیت ایمنی مطلوبی دارند، در قیاس با سایر شرکت­ها، کم و کیف ارتباطات ایمنی در سطوح مختلف آن­ها می­باشد. تأثیر ارتباطات ایمنی روی عملکرد ایمنی در صنعت ساخت، در چهار مطالعه مستقیما مورد بررسی قرار گرفته است. ساواچا و همکاران ارتباطات ایمنی درون سازمانی و درون کارگاهی را به‌عنوان ابزاری برای مرور آموزش­های ایمنی و به‌روزرسانی امور مرتبط با سلامت و ایمنی لازم دانستند که نهایتاً منجر به عملکرد ایمنی بهتر سازمان­ها می­گردد. الصمدانی و همکاران دریافتند که ارتباطات ایمنی میان تمامی شرکای پروژه، برای دستیابی به عملکرد ایمنی بهینه ضروری است. آنها برای بررسی ارتباطات میان اعضای اکیپ­ها، از روش تحلیل شبکۀ اجتماعی بهره بردند. آنها دریافتند که وجه تمایز اکیپ­های کاری با عملکرد بالا از سایر اکیپ­ها، نوع و تکرار ارتباطات میان اعضای آنها می­باشد. نهایتاً، آنها اذعان کردند که اکیپ­های کاری ایمن دارای چهار ویژگی عمده می­باشند که تمامی آنها دلالت بر اهمیت کم و کیف ارتباطات ایمنی میان اعضای هر اکیپ دارند: (1) ارتباطات ایمنی رسمی با مدیریت حداقل بصورت هفته­ای یک مرتبه؛ (2) داشتن ارتباطات ایمنی غیررسمی با یکدیگر بصورت هفته­ای؛ (3) تحت تعالیم ایمنی رسمی قرار گرفتن؛ و (4) استفاده از شیوه­های ارتباطی مختلف در طی یک ماه نظیر کارگاه­های آموزشی، جلسات کارگاهی، شبکه­های اجتماعی و ... . در همین راستا و در مطالعۀ دیگری که در سال 2013 توسط الصمدانی و همکاران به‌منظور مطالعۀ وضعیت ایمنی کارگران ساختمانی اسپانیولی زبان شاغل در آمریکا انجام گرفت، نقش ارتباطات ایمنی در محیط­های کاری با تنوع فرهنگی بالا بررسی شد. نتیجۀ تحلیل شبکۀ الگوهای ارتباطی موجود میان اکیپ­های مختلف کاری-با استفاده از تکنیک تحلیل شبکۀ اجتماعی- این بود که عملکرد ایمن گروه­های کاری دارای زبان مشترک (فقط انگلیسی یا فقط اسپانیولی)، به‌دلیل عدم وجود موانع زبانی برای برقراری ارتباطات ایمنی، 50 درصد بهتر از گروه­های کاری دو زبانه (هم انگلیسی و هم اسپانیولی) است. همچنین، عملکرد ایمنی اکیپ­های کاری دو زبانه که دارای تعداد محدودی اعضاء مسلط به هر دو زبان انگلیسی و اسپانیولی بودند، بهتر از گروه­های فاقد اعضاء مسلط به دو زبان بود، چرا که این اعضاء نقش پُر کنندۀ خلاء ارتباطی میان دو گروه را ایفا می‌کردند. این افراد با برقراری ارتباط با همکاران خود، آن­ها را از دستورالعمل­ها و توصیه­های ایمنی آگاه می­ساختند.

در مطالعه‌ای دیگر، ژو و همکاران دریافتند که استفاده از سیستم­هایی که به‌طور مستمر، ارتباطات، تصمیم­گیری­ها و اقدامات را تسهیل نمایند، می­تواند منجر به بهبود عملکرد ایمنی گردد. آنها در مطالعۀ خود به‌دنبال ایجاد یک سیستم اطلاعاتی و ارتباطی مبتنی بر فضای ابری به‌منظور بهبود عملکرد ایمنی در پروژه­های زیربنایی بودند. آنها این سیستم را در یک پروژۀ راهسازی تست کردند و دریافتند که این سیستم اطلاعاتی و ارتباطی می­تواند یک ابزار قوی برای ارتقاء عملکرد ایمنی باشد.

آلیسون و کمینزکی نیز در مطالعه‌ای دیگر، به بررسی ارتباطات ایمنی در اکیپ‌های کاری ساختمانی مختلط (به لحاظ جنسیتی) با استفاده از تکنیک تحلیل شبکۀ اجتماعی پرداختند. آنها دریافتند که تئوری هموفیلی در رابطه با گروه­های کاری مختلط صادق است. در گروه­های مختلط، بانوان در قیاس با مردان ارتباطات کمتری دریافت می­کنند و In-closeness کمتری نیز دارند. علاوه بر آن، آنها دریافتند که اکیپ­های کاری مختلط در قیاس با اکیپ­های کاری غیرمختلط دارای چگالی شبکۀ ارتباطات رسمی کمتر و چگالی شبکۀ ارتباطات غیر رسمی بیشتر می­باشند. آنها اذعان داشتند که دانش ضمنی بانوان از کار و مخاطرات آن عموماً از آقایان کمتر است و به همین علت ممکن است عملکرد ایمنی گروه­های مختلط در قیاس با گروه­های هموفیل (تک جنسیته) متفاوت باشد.

همچنین در مطالعاتی دیگر، ارتباطات ایمنی باز و مکرر میان کارکنان و سرپرستان، به‌عنوان وجه تمایز سازمان­های با نرخ حوادث کم و سازمان­های با نرخ حوادث بالا مطرح گردیده ­است . جمعی از پژوهشگران متفق‌القول­اند که موفق­ترین سرپرستان کسانی هستند که تمایل به راه‌انداختن مباحثات آزاد میان کارگران حرفه­های مختلف صنعت ساخت پیرامون مباحث ایمنی دارند و در مواقع لزوم توصیه­های ایمنی را گوشزد می­نمایند. به‌عنوان مثال، اسمیت و همکاران نشان دادند که سرپرستان با دادن بازخورد­های زبانی مداوم و با رویکرد حمایتی از رفتارهای ایمن، می­توانند عملکرد ایمن پروژه را تا حد چشمگیری افزایش دهند. سرعت برقراری ارتباطات نیز می­تواند فاکتور تأثیرگذاری باشد، چرا که برخی مطالعات نشان دادند که ارتباطات ایمنی سریع در طی مطالعۀ حوادث و مدیریت خطا، عملکرد ایمنی را ارتقاء می­بخشد.

تأثیر ارتباطات ایمنیِ با کیفیت و مکرر بر روی بهبود وضعیت ایمنی پروژه مسأله­ای ثابت شده است، چرا که در پروژه­هایی با ارتباطات ایمنی مؤثر، افراد به­دقت رفتارهای خود را در جهت ایمنی بیشتر مدیریت می­کنند که خود می­تواند عاملی پیشگیرانه در وقوع حوادث باشد. به‌صورت مشابه، در پژوهش­های دیگری محققان دریافتند که ارتباطات ایمنی قوی یک مؤلفۀ کلیدی و تأثیرگذار در مدیریت کیفیت و کاهش خطا می­باشد . در همین راستا، ارتباطات ایمنی مداوم و کارآمد، در حال تبدیل شدن به یک عامل بسیار مهم در پروژه­های ایالات متحدۀ آمریکاست ؛ چرا که پروژه­های این کشور به‌دلیل ادغام فرهنگی و زبانی، ترکیبی از اسپانیولی‌زبانان و انگلیسی‌زبانان است. به استناد گزارش دپارتمان کار آمریکا در سال 2008 موانع ارتباطی سبب افزایش حوادثی شده­اند که مرتبط با ارتباطات ایمنی ناکارآمد هستند. این روال قابل پیش­بینی مؤید اهمیت روزافزون اندازه­گیری و نظارت بر ارتباطات ایمنی است.

**ارتباطات ایمنی، جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی**

از یک سو جوّ ایمنی مثبت که ثمرۀ تعهد و رویکرد غیر تنبیهی مدیریت نسبت به ایمنی می­باشد، سبب ایجاد و ترویج جریان‌های تبادل اطلاعاتی باز پیرامون مسائل مرتبط با ایمنی است، و از سوی دیگر، در جوّ ایمنی منفی، کارگران بصورت محتاطانه نسبت به مسائل مرتبط با ایمنی اظهارنظر می­کنند، چرا که ترس از سرزنش، جریمه و یا توبیخ از سوی مدیران بالادستی وجود دارد. در چنین شرایطی، کارگران بدنبال جلب رضایت سرپرستان خود هستند که ثمرۀ آن نوع محدود شده­ای از ارتباطات خواهد بود که در ادبیات ارتباطات به ارتباطات تدافعی مشهور است. ادمونسون اذعان می‌دارد که یک جوّ ایمنی مثبت قادر به ایجاد محیطی است که در آن کارکنان احساس آزادی برای بحث و گفتگو پیرامون مسائل ایمنی داشته باشند. همچنین، هافمن و استتزر از ارتباطات ایمنی در کنار جو ایمنی تحت عنوان دو فاکتور بزرگ سازمانی یاد می‌کنند که قادرند اطلاعات حاصله از مطالعۀ عوامل حوادث و سوانح ساختمانی را تفسیر نمایند تا موجب ایجاد یک سیستم یادگیرنده شوند. در چنین سیستمی، توانایی یادگیری از تجربه­های منفی گذشته وجود دارد، بدین‌صورت که وجود ارتباطات ایمنی قوی و متناوب در کنار یک جوّ ایمنی مثبت زمینه­ساز یادگیری از حوادث و اتفاقات گذشته و جلوگیری از تکرار آنها می­شود. پژوهش هافمن و استترز با این فرض انجام شد که جوّ ایمنی بواسطۀ ارتباطات ایمنی، رابطۀ میان سرنخ­های اطلاعاتی که از حوادث گذشته بدست آمده و نسبت دادن این سر نخ­ها به حوادث آینده را میانجی‌گری می­کند.

از سوی دیگر، نیل و همکاران اشاره کردند که بسیاری از مطالعات انجام گرفته تا سال 2000 حاکی از وجود ارتباطی مثبت میان جو ایمنی و عملکرد ایمنی است. در مطالعۀ آنها فرض شده بود که ارتباط میان جو ایمنی و سیستم ایمنی بصورت جزئی توسط رفتارهای ایمنی افراد واسطه­گری می­شود. نیل و گریفین نشان دادند که جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی بواسطۀ رفتارهای ایمنی با یکدیگر در ارتباط هستند. همچنین پژوهش­های دیگری نشان دادند که عواملی همچون دانش ایمنی و انگیزۀ ایمنی نقش میانجی در رابطۀ بین جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی دارند.

کیث و همکاران (Kath et al., 2010) در مطالعه‌ای در آمریکا از فاکتورهای جو ایمنی برای پیش‌بینی الگوهای ارتباطی میان اعضای پروژه استفاده نمودند تا با آماده‌سازی بستر برای این روابط، بر سرعت تعاملات اثر گذاشته و عملکرد پروژه را بهبود بخشند.

در مطالعه‌ای دیگر، آلبرت و هالووِل دریافتند که شناسایی دقیق مخاطرات و برقراری ارتباطات ایمنی به‌منظور اطلاع‌رسانی مخاطرات شناخته شده، برای پیشگیری از حوادث و مصدومیت­های بعدی ضروری است؛ زیرا مادامی که مخاطرات موجود در کارگاه­ها شناسایی نشوند، احتمال بروز حوادث و مصدومیت‌های محیط کار افزایش می­یابد. آنها اذعان داشتند که کانال­های ارتباطی غیر موثر، اختلافات زبانی و جوّ ایمنی ضعیف از جمله معضلات ارتباطات ایمنی در سایت­های کارگاهی می­باشند. آنها با استفاده از تکنیک تحلیل شبکۀ اجتماعی، رابطۀ میان ارتباطات ایمنی و عملکرد شناسایی مخاطرات را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که هرچه چگالی شبکۀ ارتباطات ایمنی بیشتر باشد، خطرات بیشتری توسط گروه شناسایی می­شود و سرپرستان در گروه­هایی که خطرات بیشتری شناسایی می‌شود، نقش پر رنگ­تری دارند.

براساس آنچه گفته شد، ملاحظه گردید که از یک سو جوّ ایمنی بصورت معناداری با رفتارهای ایمن کارگران در ارتباط می­باشد و از سویی دیگر، ارتباطات ایمنی رابطۀ قدرتمندی با رفتار ایمنی کارکنان دارد. با در نظر گرفتن این مسأله و نتیجۀ پژوهش نیل و گریفین که پرده از نقش واسطه­گرانۀ رفتار­ ایمنی در رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی برداشت و نیز با توجه به دلایل پیش گفته، بنظر می­رسد که ارتباطات ایمنی نقش مشابهی در ارتباط میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی داشته باشد. از آنجا که جوّ ایمنی خود دارای عواملی است، نقش واسطه­گرانۀ ارتباطات ایمنی می­بایست در قالب عوامل نمایانگر جوّ ایمنی نیز وجود داشته باشد. در این مطالعه برای بررسی جوّ ایمنیِ کلّی پروژه­های ساخت از دو عامل تعهد مدیریت نسبت به ایمنی و مشارکت کارکنان در مسائل ایمنی استفاده شد. بنابرین فرضیات تحقیق بصورت زیر بیان می­گردد:

شکل 1 مدل واسطه گری ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی

*فرضیۀ 1: در رابطۀ میان جو ایمنی و عملکرد ایمنی پروژه، ارتباطات ایمنی نقش واسطه بازی می‌کند.*

*فرضیۀ 2: در رابطۀ میان تعهد مدیریت نسبت به ایمنی و عملکرد ایمنی پروژه، ارتباطات ایمنی نقش واسطه بازی می­کند.*

*فرضیۀ 3: در رابطۀ میان مشارکت کارکنان در مسائل ایمنی و عملکرد ایمنی پروژه، ارتباطات ایمنی نقش واسطه بازی می­کند.*

**تحلیل شبکۀ اجتماعی**

مفهوم تحلیل شبکۀ­ اجتماعی[[30]](#footnote-30) که به اختصار SNA نامیده می­شود، اولین بار توسط ژاکوب مورنو به‌منظور مطالعۀ تعاملات اجتماعی میان گروه­های مختلف ابداع شد. مورنو (Moreno, 1960) SNA را به‌عنوان یک شیوۀ تحلیلی کمّی که برای مطالعۀ تبادل منابع میان گروه­ها و احزاب مختلف استفاده می­شود، معرفی کرد.هایثورنث­ویت SNA را به‌صورت یک رویکرد تحلیلی و مجموعه­ای از تکنیک­ها که برای مطالعۀ تبادل منابع میان ذینفعان مختلف مناسب است، معرفی نمود. بنا به عقیدۀ ایزلی و کلینبرگ، SNA یک شیوۀ موثر تحلیل تعاملات اجتماعی میان افراد و سازمان­ها است که می­تواند برای یافتن مکانیزم­های اساسی و دینامیک­هایی که سبب چنین ارتباطاتی در سیستم­های پیچیده می­شوند، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، SNA امکان تحلیل ساختار الگوهای ارتباطی که معمولا در شیوه­های پژوهشی دیگر، پنهان می­ماند را فراهم می­آورد. بصری‌سازی[[31]](#footnote-31) معنادار و دقیق یک شبکه، بستگی به تحلیل­های ریاضی اساسی و شیوه­های به‌کار گرفته شده در مرحلۀ جمع­آوری داده­ها دارد. در صورتیکه داده­های معتبر و قابل اطمینان به همراه مدل­های ریاضی دقیق و مناسب تأمین گردد، این شیوۀ تحلیلی قادر به تولید سنجه­های گوناگونی است که می­توانند به‌عنوان شاخص­هایی از عملکرد شبکه مورد مطالعه قرار گیرند. SNA یک شیوۀ تحلیلی پذیرفته شده­ای است که استفاده از آن روز به روز در حال افزایش است. تئوری شبکۀ اجتماعی در حوزه­های متعددی مانند جامعه­شناسی، انسان­شناسی، اقتصاد، زیست­شناسی و ارتباطات از راه دور بکار گرفته شده­است و زمینۀ توسعه به تمامی علوم اجتماعی را داراست.

این تکنیک از سال 1997 و با تحقیق وارد صنعت ساخت شد. با توجه به ماهیت اجتماعی­گونۀ پروژه­های ساخت، بخصوص پروژه­های عظیم ساختمانی ، علت تغییرات بنیادی و جابجایی به‌سمت روش­های تحقیق شبکه­ای در مطالعات مدیریت پروژه­ای توجیه­پذیر است. براساس پژوهش صورت گرفته توسط ژنگ و همکاران در حدفاصل سال­های 1997 تا 2015 موضوعات پژوهشی مرتبط با بحث عملکرد پروژه­های ساختمانی و بحث ارتباطات و تعاملات بین گروه­های کاری و یا سازمان­های همکار با انتشار 13 مقاله بیشترین کاربرد SNA در صنعت ساخت را به خود اختصاص داده­اند. برای مثال، وهب و همکاران (Wehbe et al., 2016) به ارزیابی عملکرد ایمن پروژه­های ساخت از طریق شبکه کردن تعاملات حول مسائل ایمنی و مقاومت سیستم[[32]](#footnote-32) در برابر ریسک­های شایع پرداختند. آنها برای تحلیل تعاملات حول مسائل ایمنی از SNA بهره برده و از برخی سنجه­های[[33]](#footnote-33) SNA مانند بینیّت[[34]](#footnote-34)، نزدیکی[[35]](#footnote-35)، طول مسیر[[36]](#footnote-36)، مدولاریتی[[37]](#footnote-37) و چگالی شبکه[[38]](#footnote-38) که معرف شاخص­هایی از عملکرد ایمنی پروژه و مقاومت پروژه در برابر وقوع حوادث می­باشند، استفاده نمودند. در مطالعه‌ای دیگر، آلبرت و هالووِل از شاخص چگالی شبکه برای اندازه­گیری ارتباطات ایمنی و نیز از دو شاخص بینیت مرکزیتی[[39]](#footnote-39) و درجۀ مرکزیتی[[40]](#footnote-40) برای بررسی رابطۀ میان ارتباطات ایمنی و شناسایی مخاطرات کاری توسط اکیپ­های کاری در صنعت ساخت استفاده نمودند. آلیسون و کمینزکی نیز از برخی سنجه­های این تکنیک شامل چگالی شبکه[[41]](#footnote-41) و مرکزیت گره‌ها[[42]](#footnote-42) جهت بررسی وضعیت ایمنی بانوان در اکیپ­های ساختمانی ایالات متحدۀ آمریکا استفاده نمودند.

همانطور که اشاره شد، تکنیک تحلیل شبکۀ اجتماعی دارای متریک­های گوناگونی است که هر کدام می­توانند در شرایط خاص، توصیف متفاوتی از شبکۀ ارتباطات میان گروه‌های کاری داشته باشند. در تحقیق حاضر، از متریک چگالی شبکه برای سنجش ارتباطات ایمنی میان گروه­های کاری استفاده گردید که در ادامه به معرفی آن می­پردازیم.

*چگالی شبکه*

چگالی برابر تعداد یال­های موجود در شبکه به تعداد یال­های ممکن آن است. این پارامتر مقداری بین صفر و یک دارد و یال­های شبکه می­توانند نشانۀ تبادل هر چیزی میان گره­ها باشند. چگالی شبکه معرف میزان تعامل اعضای یک شبکه با یکدیگر است و بر همین اساس برای اندازه­گیری ارتباطات ایمنی از این متریک استفاده می­گردد. چگالی شبکه از رابطۀ (1) بدست می­آید.

در رابطۀ فوق L معرف تعداد ارتباطات موجود در شبکه و n معرف تعداد گره­های موجود در شبکه می­باشد.

**روش تحقیق**

**داده‌های تحقیق**

صنعت ساخت به‌دلیل گستردگی در تمامی نقاط دنیا، فرصت­های شغلی زیادی برای قشر کم­سواد یا بی­سواد جامعه ایجاد می­کند و از این منظر نفرات زیادی در این صنعت مشغول به‌کار هستند. از طرفی آمار حوادث و سوانح ناشی از کار در کشورهای در حال توسعه حدود سه برابر کشورهای توسعه‌یافته است و این به‌معنای نرخ بالای وقوع حوادث و مصدومیت­های ناشی از کار در اینگونه کشورهاست. لذا پرداختن به مسائل ایمنی صنعت ساخت در کشورهای در حال توسعه ضروری است. از سوی دیگر براساس آمار منتشر شده توسط ادارۀ بازرسی کار کشور ایران در سال 2014، بیش از 20 درصد حوادث ناشی از کار در صنعت ساخت در مرحلۀ گودبرداری اتفاق می­افتد که در قیاس با مدت زمان کوتاه گودبرداری­ها، این تعداد از حوادث بسیار زیاد بوده و نشان‌دهندۀ وضعیت بحرانی ایمنی در مرحلۀ گودبرداری و لزوم توجه جدی به آن می‌باشد. آمار بالای حوادث در گودبرداری­ها از یک سو و تنوع بالای حوادث و ریسک­های محتمل در گودبرداری از سوی دیگر، تیم پژوهشی را مجاب به بررسی وضعیت ایمنی در مرحلۀ گودبرداری پروژه­های ساختمانی نمود. در آمار منتشر شده از طرف ادارۀ بازرسی کار، استان خراسان پس از پایتخت ایران دومین استان پرحادثه در زمینۀ گودبرداری است و به همین دلیل کارگران شاغل در پروژه­های ساختمانی شهر مشهد (به‌عنوان مرکز استان خراسان) به‌عنوان پاسخ­دهندگان انتخاب شدند. نمونۀ آماری این تحقیق شامل 36 پروژۀ گودبرداری عمیق متعلق به شهر مشهد می­باشد. پروژه­هایی که برای این مطالعه انتخاب شدند همگی اولاً، دارای عمقِ گود بیش از 6 متر بودند و در زمرۀ گودهای عمیق تلقی می­شدند؛ ثانیاً، حداقل دارای درصد پیشرفت گودبرداری %70 بودند. جدول 2 برخی از مشخصات پروژه­های منتخب را نمایش می­دهد. با توجه به تعریف جوّ ایمنی به‌عنوان تصور و ادراک مشترک کارگران یک پروژه نسبت به اهمیت ایمنی در محیط کار، کارگران شاغل در سایت گودبرداری به‌عنوان پاسخ­دهندگان به سوالات انتخاب شدند. پرسشنامه میان افرادی توزیع گشت که (1) همگی برای یک سرکارگر کار می­کردند؛ (2) سابقۀ کار با هم‌گروهی­های خود در حداقل دو پروژۀ قبلی را دارا بودند (لذا از یکدیگر شناخت کافی داشته و بهانۀ عدم شناخت برای عدم برقراری ارتباط از آنان سلب ­شد)؛ (3) بیش از نیمی از مدت پروژه را با هم کار می­کردند (با شرایط کاری در آن پروژه آشنا بوده و دیدگاهشان از وضعیت جوّ ایمنی پروژه کاملاً شکل گرفته بود)؛ (4) محیط کاری آنها به‌گونه­ای بود که امکان برقراری انواع ارتباطات وجود داشت (در برخی از پروژه­های گودبرداری، معمولاً به‌دلیل اختلاف تراز محل استقرار نفرات و یا سایر موانع، فقط امکان برقراری انواع محدود شده­ای از ارتباطات مانند ارتباطات بیسیم وجود دارد). پس از اعمال این محدودیت­ها، در مجموع تعداد 259 نفر از کارگران و سرکارگران شاغل در این 36 پروژه، جامعۀ پاسخ­دهندگان این تحقیق را تشکیل دادند. اطلاعات جامعه شناختی پاسخ­دهندگان در جدول 3 ارائه شده است.

**ابزار**

با توجه به هدف تحقیق حاضر که اندازه­گیری جوّ ایمنی، ارتباطات ایمنی و عملکرد ایمنی در پروژه­های ساختمانی و تعیین نقش ارتباطات ایمنی به‌عنوان یک ساخت مجزا در رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی می­باشد، سه ساخت جوّ ایمنی، عملکرد ایمنی و ارتباطات ایمنی می‌بایست اندازه­گیری شوند. برای این منظور از پرسشنامه­هایی مجزا استفاده گردید.

1. ***اندازه­گیری جوّ ایمنی***

برای اندازه­گیری جوّ ایمنی از پرسشنامه­ای بسته با طیف پاسخ لیکرت 7 گویه­ای که از 1 (خیلی کم) تا 7 (خیلی زیاد) چیده شده بودند، استفاده گردید. این پرسشنامه در میان کارگران و سرکارگران اکیپ­های گودبرداری توزیع گشت. برای طراحی پرسشنامه، از پرسشنامۀ مورد استفاده در مطالعۀ صورت گرفته توسط ددابلیر و بلاند استفاده گردید. همانگونه که در پیوست 1 مشاهده می‌گردد، پرسشنامۀ طراحی شده شامل 11 سؤال می‌باشد که در دو گروه تعهد مدیریت و مشارکت کارکنان دسته‌بندی گردید. 7 سوال پرسشنامه برای اندازه­گیری تعهد مدیریت و 4 سوال پرسشنامه برای ارزیابی مشارکت کارکنان مورد استفاده قرار گرفت.

جهت بررسی روایی محتوایی پرسشنامه، نظرات چند تن از خبرگان و دست­اندرکاران ایمنی صنعت ساخت در مورد قابل فهم بودن سؤالات پرسشنامه اخذ و مواردی که نیاز به اصلاحات داشت اعمال گردید. مقدار α کرونباخ به‌صورت کلی برای جوّ ایمنی برابر 79/0 و برای زیرعامل­های تعهد مدیریت و مشارکت کارکنان به‌ترتیب برابر 72/0 و 77/0 می­باشد که در محدودۀ قابل قبولی قرار دارد. شاخص کفایت نمونۀ[[43]](#footnote-43) KMO در این تحقیق برابر 82/0 است که عالی تلقی می­شود و نتیجۀ آزمون بارتلت (P<0.01) حاکی از معناداری کامل ارتباطات موجود در تحلیل عاملی و سازگاری درونی پرسشنامه است.

1. ***اندازه­گیری ارتباطات ایمنی***

برای ثبت و اندازه­گیری ارتباطات ایمنی از پرسشنامه­ای مشابه تحقیق استفاده گردید. در این پرسشنامه دفعات برقراری ارتباطات و نوع ارتباطات و مصادیق آنها آورده شده است. انواع ارتباطات موجود همانگونه که در مرور ارتباطات ایمنی تشریح گردید، دو نوعِ ارتباطات رسمی و ارتباطات غیر رسمی می­باشد. ارتباطات رسمی ارتباطات رسمی شامل ارتباطات با مدیران بالادستی، ارتباطات مکتوب (در قالب تذکرات مکتوب)، آموزش­ ایمنی و جلسات کارگاهی پیش از اجرای کار می­باشد و ارتباطات غیر رسمی شامل گفتگوهای غیررسمی، ارتباطات در قالب شبکه­های اجتماعی و روابط استاد-شاگردی می­باشد. در این پرسشنامه دفعات برقراری ارتباطات میان افراد می­توانست یکی از حالات "بیش از یکبار در روز"؛ "هر روز یکبار"؛ "هر هفته یکبار"؛ "هر دو هفته یکبار" و یا "هر ماه کمتر از یکبار" باشد.

***عملکرد ایمنی***

برای محاسبۀ عملکرد ایمنی پروژه­های ساخت، از شاخص (RIR[[44]](#footnote-44)) استفاده شد. برای اندازه­گیری عملکرد ایمنی از طریق شاخص RIR، سه پارامتر تعداد کل کارگران موجود در کارگاه در فاز گودبرداری، مدت‌زمان گودبرداری و تعداد حوادث رخ داده در فاز گودبرداری مورد نیاز است که تمامی این اطلاعات با انجام مصاحبه­های بسته با مدیران پروژه و یا سرپرستان کارگاه، و پر کردن فرم استاندارد مربوطه توسط پژوهشگر بدست آمد و نرخ RIR برای 36 پروژه محاسبه شد. این شاخص برای هر پروژه از طریق رابطۀ (3) محاسبه می­گردد.

**رویۀ تحقیق**

روش بکار گرفته شده برای انجام این تحقیق از نوع پیمایشی می­باشد. روش تحقیق پیمایشی یک از پرکاربردترین روش­ها در تحقیقات مدیریتی است. برای جمع­آوری اطلاعات مربوط به جوّ ایمنی و ارتباطات ایمنی، پس از رایزنی­های لازم با مدیران پروژه­ها و پیمانکاران، پژوهشگر به سرکارگران اکیپ­های گودبرداری پروژه­های مختلف معرفی شد. در هر پروژه سرکارگر مربوطه تمامی کارگران خود را جمع کرده و پژوهشگر را به آنان معرفی نمود. پس از ارائۀ توضیحات لازم توسط پژوهشگر، پرسشنامه­ها توزیع شده و پس از پاسخگویی کارگران جمع­آوری گردید. زمان مورد نیاز جهت پاسخگویی به پرسشنامه­ها بطور متوسط در حدود 25 دقیقه بود. در مجموع 259 پرسشنامه توزیع شد و همین تعداد توسط پاسخ دهندگان برگردانده شد. پس از جمع­آوری پرسشنامه­های جوّ ایمنی و ارتباطات ایمنی، پژوهشگر با مدیران پروژه و سرپرستان کارگاه (در صورت غیبت مدیر پروژه در روز ملاقات) حدود 45 دقیقه مصاحبه انجام داده و اطلاعات مربوط به تعداد کارگران کارگاه در مرحلۀ گودبرداری، تعداد حوادث و مدت گودبرداری پرسیده شد و پاسخ آنان توسط پژوهشگر در فرم­های مخصوص ثبت حوادث OSHA درج گردید.

**تحلیل داده‌ها و نتایج**

برای تحلیل اطلاعات مربوط به ارتباطات ایمنی و بدست آوردن چگالی ارتباطات گروه­های کاری، از نرم افزار Gephi استفاده گردید و الگوی ارتباطی هر 36 اکیپ کاری ترسیم شد. شکل­های3 تا 6 سوسیوگرام­[[45]](#footnote-45)های چهار اکیپ کاری گودبرداری را بطور نمونه نمایش می­دهد. برای تحلیل اطلاعات پرسشنامه و بررسی مدل ارائه شده، از نرم­­افزار IBMSPSS نسخۀ 24 استفاده گردید.

در اولین گام، تمامی پرسشنامه­ها مورد بررسی قرار گرفته و برای تحلیل آماده­سازی شدند. ابتدا پاسخ­ها به لحاظ شناسایی پاسخ­های خارج از محدوده[[46]](#footnote-46) مورد بررسی قرار گرفتند. پاسخ­های خارج از محدوده برای یک سوال بخصوص، آن دسته از پاسخ­هایی می­باشند که از سایر پاسخ­های ارائه شده به همان سؤال بسیار پَرت می‌باشند. این پاسخ­های پَرت می­توانند سبب انحراف در مدل تحقیقاتی و در پی آن، منجر به انحراف و اعوجاج نتایج می­گردند روش­های گوناگونی برای شناسایی داده­های خارج از محدوده در مجموعۀ پاسخ­ها وجود دارد (مانند هیستوگرام، آزمون z-score، نمودار جعبه­ای و نمودار شاخه و برگ). بعد از کدگذاری پاسخ­ها، از نرم افزار IBMSPSS 24 برای ترسیم نمودار جعبه­ای استفاده شد. داده­هایی که بیش از 3 برابر تفاضل چارک­های بالا و پایین، از میانه فاصله داشتند، در نمودار جعبه­ای با علامت ستاره (\*) مشخص می­شوند و این داده­ها می­بایست حتماً از پاسخ­ها حذف گردند. بنابراین، از مجموع 259 پاسخ دریافتی، تعداد 8 پاسخ از نمونه­ کنار گذاشته شد و 251 پرسشنامه برای تحلیل انتخاب شدند. سپس در میان 251 نمونۀ باقیمانده از مرحلۀ پیش، جهت اطمینان از نبود مقادیر از دست رفته[[47]](#footnote-47)، پاسخ­­ها بصورت یک به یک بررسی گردید و هیچ مورد مقدار از دست رفته در پاسخ­ها یافت نشد. سایز گروه­های گودبرداری منتخب، بین 5 تا 11 نفر متغیر بود.

امتیاز جوّ ایمنی در هر پروژه به‌صورت میانگین امتیازات کارگران آن پروژه محاسبه گشت. پس از مشخص شدن امتیاز سه متغیر ارتباطات ایمنی، جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی برای 36 پروژه، جهت بررسی فرضیه­های تحقیق از تحلیل همبستگی میان 5 متغیر استفاده گردید که نتایج آن در جدول 4 آورده شده است.

همانگونه که در جدول 4 مشاهده می­شود، جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی دارای همبستگی معناداری هستند. این مسأله حاکی از ارتباط میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی است که بر اساس مرور ادبیات موضوعِ انجام شده، مؤید نتایج پژوهش­های پیشین می‌باشد. بعلاوه مشاهده می­گردد که دو عامل تعهد مدیریت و مشارکت کارکنان ، همبستگی معناداری با جوّ ایمنی دارند که این مسأله از تناسب این دوعامل برای ارزیابی جوّ ایمنی کلیِ پروژه حکایت دارد. از جدول 4 اینگونه پیداست که تعهد مدیریت با عملکرد ایمنی ارتباط معنادار قوی­ای دارد. این موضوع سابقاً بارها مورد اذعان قرار گرفته بود و نتایج این تحقیق نیز در تأیید اهمیت تعهد مدیریت نسبت به ایمنی در بهبود عملکرد ایمنی پروژه­های ساخت می­باشد. مشارکت کارکنان در مسائل ایمنی نیز با عملکرد ایمنی ارتباط معنادار، ولی با قوت کمتر در قیاس با تعهد مدیریت دارد و این نتیجه نیز سابقاً در پژوهش­های گوناگون مورد اذعان قرار گرفته بود. همچنین همانگونه که نتایج جدول 4 نشان می‌دهد، ارتباطات ایمنی و عملکرد ایمنی نیز همبستگی­ معناداری با یکدیگر دارند. همبستگی منفی معنادار میان ارتباطات ایمنی و نرخ حوادث قابل ثبت (RIR) بدین معناست که با افزایش ارتباطات ایمنی، عملکرد ایمنی بهبود می­یابد که این نتیجه نیز مؤید نتایج مطالعات پیشین پیرامون رابطۀ میان ارتباطات ایمنی و عملکرد ایمنی می­باشد .

**واسطه­گری ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان جوّ ایمنیِ کلی و عملکرد ایمنی**

در ادامه نقش واسطۀ ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی مورد بررسی قرار گرفت. برای تست یک مدل واسطۀ ساده می­توان از رگرسیون خطی متغیر پیش‌بینی کننده و متغیر واسطه، با متغیر وابسته استفاده نمود و سپس سطوح معناداری مسیرها را با هم مقایسه نمود (شکل 2). بر اساس مدل واسطه­گری بارون و کنی (Baron & Kenny, 1986) ارتباطات ایمنی در صورتی می­تواند در رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی یک واسطه­گر ساده باشد که:

1. جوّ ایمنیِ کلی بتواند عملکرد ایمنی را بصورت معناداری پیش بینی نماید (C معنادار باشد). نتایج تحلیل­ها حاکی از ارضا شدن این شرط می­باشند.
2. جوّ ایمنیِ کلی بتواند ارتباطات ایمنی را بصورت معناداری پیش بینی نماید (A معنادار باشد). نتایج تحلیل­ها حاکی از ارضا شدن این شرط نیز می­باشند.
3. با فرض ارضاء شرایط فوق، اگر رابطۀ جوّ ایمنیِ کلی و عملکرد ایمنی در حضور ارتباطات ایمنی معنادار نباشد، ولی رابطۀ میان ارتباطات ایمنی و عملکرد ایمنی معنادار باشد؛ آنگاه، ارتباطات ایمنی واسطه­گری کامل در رابطۀ میان جوّ ایمنیِ کلی و عملکرد ایمنی انجام می­­دهد (B معنادار و C' بی­معنا و سطح معناداری C از C' بیشتر باشد). پس از انجام تحلیل رگرسیون، این شرط نیز رعایت گردید. در حضور ارتباطات ایمنی و جوّ ایمنی مدل معنادار است.

مسیر C' در حضور ارتباطات ایمنی معناداری خود را از دست داد.

پس از انجام تحلیل­های فوق مشخص شد که ارتباطات ایمنی نقش واسطه در رابطۀ بین جوّ ایمنیِ کلی و عملکرد ایمنی ایفا می­کند.

همانگونه که مشاهده می‌شود، تست مدل واسطه­گری بر اساس شامل سه مرحله رگرسیون خطی گرفتن می­باشد. روش دیگر تست یک مدل واسطه­گری، آزمون سوبل می­باشد. گرچه دقت آزمون سوبل از روش بارون و کنی بالاتر است، اما قدرت آماری پایین‌تری دارد. لذا برای داشتن قدرت کافی برای تشخیص اثر واسطه در یک رابطه نیاز به تعداد نمونۀ زیاد وجود دارد. علت این مسأله، فرض توزیع نرمال داده­ها در این تست می­باشد که درصورتی که توزیع داده­ها غیرنرمال باشد یا چولگی[[48]](#footnote-48) توزیع نمونه­ها را داشته باشیم، کاربرد این روش نامطمئن خواهد شد. مک­کینون و همکاران تعداد نمونه­های لازم برای تشخیص اثرات کوچک را 1000 عدد، برای تشخیص اثرات متوسط 100 عدد و برای تشخیص اثرات بزرگ 50 عدد پیشنهاد نمودند. روش تست بوتسترپینگ مزایایی به آزمون سوبل افزود که اصلی‌ترین آن، افزایش قدرت آماری بود. روش آزمایش بوتستِرَپ توسط پریچر و هایِز ساخته شد. این روش در حال تبدیل شدن به یکی از مشهورترین روش­های تست مدل­های واسطه می­باشد؛ چراکه می­تواند بصورت موثری از تعداد نمونه­های کمتری استفاده کند (حداقل 25 نمونه) و همچنین لزومی بر رعایت فرض نرمال بودن توزیع داده­ها وجود ندارد. از آنجا که واحد تحلیل این تحقیق پروژه­ها می­باشند، تعداد نمونه­های آماری این تحقیق 36 نمونه می­باشد که برای استفاده از آزمون سوبل کم بنظر می­رسند، لذا بجای آزمون سوبل از آزمون بوتسترپینگ استفاده شد. این تست براساس تعداد دلخواهی که معمولاً 5000 عدد توصیه می­شود، نمونه­گیری تصادفی با جایگذاری انجام داده و مدل را تست می­کند. این تست در نسخۀ 24 به بعد نرم افزار IBM SPSS وجود دارد. پس از انجام تست بوتسترپ، معناداری رابطۀ جوّ ایمنی با عملکرد ایمنی از P=0 به P=0.06 رسید که معناداری خود را در حضور ساخت ارتباطات ایمنی از دست داده و این مسأله به معنای واسطه­گری کامل ارتباطات ایمنی است. علاوه بر آن، افزونۀ PROCESS که توسط هایز (Hayes, 2012) نگارش شده است، در بردارندۀ الگوریتم­های تست انواع مدل­های میانجی­گر و واسطه­گر می­باشد که نتیجۀ این آزمون نیز، مؤید نتایج آزمون بارون و کنی بود.

**واسطه­گری ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان تعهد مدیریت و عملکرد ایمنی**

همانگونه که از جدول 1 پیداست، تعهد مدیریت یکی از مهمترین عامل­ها برای اندازه­گیری جوّ ایمنی در تحقیقات حوزۀ ایمنی صنعت ساخت می­باشد. مشاهده شد که ارتباطات ایمنی رابطۀ میان جوّ ایمنی کلی و عملکرد ایمنی را بطور کامل واسطه­گری می­کرد. تعهد مدیریت نسبت به ایمنی با عملکرد ایمنی رابطه داشته و بر همین اساس لنگ­فورد و همکارانش دریافتند که وقتی که کارگران اعتقاد داشته باشند که مدیریت مراقب ایمنی کارکنانش است، آنها نیز برای بهبود نتایج ایمنی، تمام تلاش خود را به خدمت گرفته و همکاری لازم را با سایرین بعمل می­آورند. با اطلاع از رابطۀ بین تعهد مدیریت نسبت به ایمنی و عملکرد ایمنی از یک سو و از سویی دیگر همبستگی بالای تعهد مدیریت با جوّ ایمنی کلی، در این قسمت فرضیۀ دوم تحقیق را راستی آزمایی می­نماییم. لذا بار دیگر گام­های مدل بارون و کنی را طی می­کنیم:

1. تعهد مدیریت بتواند عملکرد ایمنی را بصورت معناداری پیش بینی نماید (C معنادار باشد). نتایج تحلیل­ها حاکی از ارضا شدن این شرط می­باشند.
2. تعهد مدیریت بتواند ارتباطات ایمنی را بصورت معناداری پیش بینی نماید (A معنادار باشد). نتایج تحلیل­ها حاکی از ارضا شدن این شرط نیز می­باشند.
3. با فرض ارضاء شرایط فوق، اگر رابطۀ تعهد مدیریت و عملکرد ایمنی در حضور ارتباطات ایمنی معنادار نباشد، ولی رابطۀ میان ارتباطات ایمنی و عملکرد ایمنی معنادار باشد؛ آنگاه، ارتباطات ایمنی واسطه­گری کامل در رابطۀ میان تعهد مدیریت و عملکرد ایمنی انجام می­­دهد (B معنادار و C' بی­معنا و سطح معناداری C از C' بیشتر باشد). پس از انجام تحلیل رگرسیون، این شرط نیز رعایت گردید. در حضور ارتباطات ایمنی و تعهد مدیریت مدل معنادار است.

مسیر C' در حضور ارتباطات ایمنی معناداری خود را از دست داد.

نتایج تحلیل­های صورت گرفته حکایت از واسطه­گری کامل ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان تعهد مدیریت و عملکرد ایمنی دارد.

**واسطه­گری ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان مشارکت کارکنان و عملکرد ایمنی**

مشارکت کارکنان در مسائل ایمنی نیز همانند تعهد مدیریت می­تواند با عملکرد ایمنی پروژه در ارتباط باشد. مشارکت کارکنان شامل مسائلی مانند تمایل گزارش مصدومیت­ها و خطرات بالقوۀ کارگاهی در موقعیت­های گوناگون است . براساس تحلیل همبستگی انجام شده، مشارکت کارکنان در قیاس با تعهد مدیریت از همبستگی­ کمتری با عملکرد ایمنی برخوردار است. در این قسمت به بررسی فرضیۀ سوم این تحقیق براساس مراحل مدل بارون و کنی می­پردازیم:

1. مشارکت کارکنان بتواند عملکرد ایمنی را بصورت معناداری پیش بینی نماید (C معنادار باشد). نتایج تحلیل­ها حاکی از ارضا شدن این شرط می­باشند.
2. مشارکت کارکنان بتواند ارتباطات ایمنی را بصورت معناداری پیش بینی نماید (A معنادار باشد). نتایج تحلیل­ها حاکی از ارضا شدن این شرط نیز می­باشند.
3. با فرض ارضاء شرایط فوق، اگر رابطۀ مشارکت کارکنان و عملکرد ایمنی در حضور ارتباطات ایمنی معنادار نباشد، ولی رابطۀ میان ارتباطات ایمنی و عملکرد ایمنی معنادار باشد؛ آنگاه، ارتباطات ایمنی واسطه­گری کامل در رابطۀ میان مشارکت کارکنان و عملکرد ایمنی انجام می­­دهد (B معنادار و C' بی­معنا و سطح معناداری C از C' بیشتر باشد). پس از انجام تحلیل رگرسیون، این شرط نیز رعایت گردید. در حضور ارتباطات ایمنی و مشارکت کارکنان مدل معنادار است.

مسیر C' در حضور ارتباطات ایمنی معناداری خود را از دست داد.

نتایج تحلیل­های صورت گرفته حکایت از واسطه­گری کامل ارتباطات ایمنی در رابطۀ میان مشارکت کارکنان و عملکرد ایمنی دارد.

**بحث**

همانگونه که در شکل 2 ملاحظه گردید، جوّ ایمنی بواسطۀ وجود ارتباطات ایمنی در میان اعضاء تیم پروژه، سبب ارتقاء عملکرد ایمنی پروژه می­گردد. به عبارت دیگر، هر یک از اجزاء جوّ ایمنی، به‌شکل منحصربفردی در قالب ارتباطات ایمنی عینیت پیدا کرده و باعث ارتقاء عملکرد ایمنی در پروژه می­شوند. برای نمونه، تعهد مدیریت یکی از مهمترین اجزاء جوّ ایمنی است و بیانگر میزان ارزش و اولویتی است که مدیریت برای ایمنی قائل می­باشد. مدیری که برای ایمنی ارزش بالایی قائل شود، همواره با کارکنان خود در ارتباط بوده و این مسأله را به آن­ها تفهیم می­نماید که امن انجام دادن کارها در قیاس با عواملی مثل هزینه و یا سرعت انجام کار، در اولویت است. در تأیید این موضوع، بنتلی و هَسلَم ارتباطات ایمنی میان مدیر و کارکنان را به‌عنوان عامل کاهندۀ نرخ تصادفات یا ارتقاء دهندۀ عملکرد ایمنی برای شرکت­های تحویل پست معرفی نمودند. عموماً از مدیر پروژه­ها انتظار می­رود تا از انواع ارتباطات رسمی و غیررسمی برای نشان دادن تعهد و پایبندی خود نسبت به ایمنی استفاده نمایند. در همین راستا، سایمون و پیکارد اذعان داشتند ارتباطاتی که مدیریت برقرار می­کند و بازخوردهایی که کارکنان باز می­گردانند برای بهبود وضعیت ایمنی ضروری است و گزارشگر صدمات، شرایط خطرناک و تجارب ایمنی است. برای ایجاد چنین فهم و تصوری در کارکنان، می­بایست دوره­های آموزشی مفید و به‌موقع، جلسات ایمنی منظم، تشویق رفتارهای کاری ایمن و توبیخ رفتارهای مخاطره­آمیز تأمین شود که لازمۀ تأمین مؤثر چنین ملزوماتی، وجود کانال­های ارتباطی میان مدیریت و کارکنان پروژه است، کما اینکه نیل و گریفین نیز اذعان داشتند که مدیریت می­بایست ضمن تخصیص اولویت بالا برای ایمنی، پیرامون مسائل ایمنی با کارکنان ارتباط برقرار کرده و تعاملات لازم را داشته باشد. تجهیزات ایمنی از جمله دیگر اجزاء مؤثر بر جوّ ایمنی است. این تجهیزات می‌توانند شامل تجهیزات حفاظت شخصی و یا سیستم­های ایمنی در پروژه باشند. تجهیزات ایمنی و سیستم­های ایمنی همانند سایر تسهیلات ساختمانی دارای دستورالعمل راه­اندازی و نحوۀ کارکرد هستند. به‌عبارت دیگر، برای استفادۀ صحیح و کارآمد از آنها نیاز به دریافت آموزش­هایی در زمینۀ نحوۀ استفاده، قابلیت و ویژگی­ها و محدودیت­های آنها می‌باشد که عمدتا این آموزش­ها از طرف کارخانۀ سازنده فراهم می­شود. تأمین این آموزش­ها فقط از طریق برقراری ارتباط ممکن است، به این صورت که مسئول ایمنی با مطالعه و یا پرس­وجو از کارخانۀ سازنده، اطلاعات مورد نیاز برای استفاده از تجهیزات مذکور را در شرایط منحصربفرد هر پروژه کسب نموده و در جلسات توجیهی پیش از اجرای کار، نکات مورد نظر را به کارگران و اپراتورهای این تجهیزات منتقل می­کند و یا از کارگران و اپراتورها می‌خواهد تا در کارگاه‌های آموزشی مربوطه شرکت نمایند. یکی دیگر از اجزاء مهم جوّ ایمنی فشارهای کاری است. زمانی که میزان حجم بار کاری از ظرفیت کارگران تجاوز کند، به‌گونه­ای که کارگران نتوانند وظایفشان را ایمن انجام دهند، فشارهای کاری ایجاد می­شود. اربن و همکاران نشان دادند که تحت فشارکاری میزان ارتباطات میان اعضای گروه­های کاری کاهش می­یابد و همین مسأله منجر به عملکرد ضعیف این گروه­ها می­شود. پارک (Park, 2011) در پژوهش خود شرایط اضطراری ساختگی­ای را برای گروه­های کاری شاغل در اتاقک کنترل اصلی[[49]](#footnote-49) نیروگاه اتمی در کشور کره جنوبی شبیه­سازی نمود تا تاثیر ارتباطات را در عملکرد صحیح گروه­های کاری بسنجد. در این مطالعه، تحت سناریویی که شرایطی اضطراری را در نیروگاه اتمی شبیه­سازی می­نمود، فشار کاری زیادی روی افرادی که در اتاقک کنترل کار می­کردند، اعمال ­شد و مشخص گشت که برای حفظ ایمنی در سیستم کنترلی نیروگاه، وجود ارتباطات ایمنی قابل اطمینان میان اعضای هر گروه کاری الزامی است. با توجه به این مسأله که تحت فشارهای کاری، احتمال وقوع خطاهای انسانی افزایش می­یابد، نیاز است تا با برقراری ارتباط، سیستمی بازدارنده ایجاد گردد تا با خرد و بینش جمعی نواقص و اشتباهات فردی، شناسایی شده و سبب ارتقاء عملکرد گروه گردد. لذا بهترین و کم‌هزینه‌ترین راه برای مقابله با ریسک‌های ایمنی مرتبط با فشار­های کاری، توسعه کانال­های ارتباطی میان اعضاء یک گروه کاری است. آموزش ایمنی به‌عنوان یکی دیگر از اجزاء جو ایمنی شامل راهنمایی و آموزش­های برنامه­ریزی شده‌ای است که طی آن دانش مرتبط با پروتکل‎‌های ایمنی، مهارت‌های فنی و تجارب کاری به افراد منتقل می‌شود تا شرایط لازم برای ایمن کارکردن فراهم ­آید. دریافت­کنندۀ این اطلاعات کارگران و فرستندۀ این اطلاعات می­تواند از یکی اعضای درون شرکت یا مشاوران خارجی باشد. بدیهی است که با علم به وجود این دانش، درصورتیکه کانال­های ارتباطی مناسب و لازم میان گیرنده و فرستنده ایجاد نشود، دانش ایمنی به خودی خود، منتقل نخواهد شد. همانطور که وهب و همکاران (Wehbe et al., 2016) اذعان داشتند، آموزش­های ایمنی از راه برقراری ارتباطات ایمنی صورت می­گیرند. الصمدانی و همکاران معتقدند که دلیل بالا بودن نرخ تلفات کارگران اسپانیولی زبان در صنعت ساخت آمریکا موانع زبانی و ارتباطی است که سبب می­شود تا آموزش­های ایمنی که به زبان انگلیسی تدریس می­شوند، برای کارگران اسپانیولی زبان نامفهوم باشد. بازرسی­های ایمنی یکی دیگر از اجزاء کلیدی جوّ ایمنی است که معمولا به‌عنوان جزء لاینفک سیستم­های مدیریت ایمنی مورد توجه است و بوسیلۀ شناسایی زودهنگام مخاطرات و انجام اصلاحات بدنبال کنترل خطرات می­باشد . به استناد پژوهش منزدورف که در زمینۀ بازرسی ایمنی انجام شده­است، در مبحث بازرسی ایمنی، بر روی برنامه‌ریزی بازرسی­های ایمنی، جمع­آوری و جمع­بندی کردن اطلاعات حوادث پیشین، مرور دستورالعمل­ها و حوادث بالقوه و میزان درک کارگران از مخاطرات، تأکید بسیاری شده است. بازرس­های ایمنی پس از شناسایی مخاطرات، چنانچه بازخورد مناسبی نسبت به مخاطرات برای کارگران نداشته باشند، قطعا اتفاق مثبتی رخ نخواهد داد و تنها به معلومات بازرس اضافه خواهد شد، در حالیکه همچنان مخاطرات برای کارکنان ناشناخته باقی­ خواهد ­ماند. همچنین، بعد از هر حادثه و یا پس از انجام بازرسی­های ایمنی، باید نتایج بازرسی­ها به‌شکل درس­آموخته­هایی مستندسازی شده و در آموزش­های ایمنی مورد استفاده قرار گیرند تا اشتباهات گذشته در آینده تکرار نشود. بر اساس تعریفی که ون­دایک و همکاران از جوّ مدیریت خطا (EMC[[50]](#footnote-50)) ارائه کردند، این جوّ به میزان ادراک و تصور کارکنان از تجارب سازمانی مرتبط با برقراری ارتباطات پیرامون خطاها و به‌منظور به اشتراک­گذاری دانش حاصل از خطاها و با هدف شناسایی زودهنگام و مدیریت خطاها دلالت دارد. با توجه به اینکه هدف بازرسی­های ایمنی شناسایی زودهنگام مخاطرات که عمدتا ثمرۀ خطاهای انسانی و غیر انسانی‌اند می­باشد، لذا وجود ارتباطات، شرطی لازم برای مدیریت خطاها و بازرسی­های ایمنی است. به‌عبارت دیگر، بازرسی وقتی ارزشمند خواهد بود که در نهایت منجر به انتقال نتایج و درس‌آموخته‌ها به نیروی کار گردد. لذا، درصورتی که ارتباطات ایمنی وجود نداشته باشند، بازرسی ایمنی کاری ناتمام بوده و تا حدود زیادی اثربخشی خود را از دست می­دهد. تجارب ایمنی و رویه­های ایمنی در محل کار معمولا شامل قوانین و مقرراتی می­شود که توسط مؤسسات رسمی مانند OSHA تدوین می­گردند. سیگولاروف و همکاران اذعان داشتند که تجارب ایمنی بیانگر این مسأله است که تا چه اندازه آموزش­های ایمنی، جلسات کارگاهی پیش از اجرای کار، اطلاعات ایمنی مخصوص سایت کارگاهی و تجهیزات حفاظت شخصی در کارگاه وجود دارد و اینکه آیا کفایت می‌کنند یا خیر. طبق این تعریف، برای اطمینان از وجود یا کفایت هر یک از پارامترهای فوق نیازمند برقراری ارتباط میان کارگران و بخش­های ذیربط خواهیم بود. علاوه بر آن، در پژوهش صورت گرفته توسط هه و همکاران (He et al., 2016) بصورت آماری ثابت شد که تجارب ایمنی و رویه­های ایمنی با فشارهای کاری همبستگی دارند و همانطور که سابقا اشاره شد، فشارهای کاری در بستری از ارتباطات میان افراد و گروه‌های مختلف در محیط کار نمود پیدا می­کنند. واضح است که وجود رویه­های ایمنی و تجارب ایمنی در ارتقاء عملکرد ایمنی نقش مهمی ایفا می­کند، ولی اثربخشی تمامی این رویه­ها و تجارب ایمنی در گرو انتقال آنها به نیروی کار است که به نوبۀ خود مستلزم برقراری ارتباطات ایمنی می­شود. بدیهی است که درصورت فراهم آمدن چنین شرایطی، چیزی جز ارتقاء ایمنی نمی­توان انتظار داشت.

بنابراین برای بهبود عملکرد ایمنی پروژه­های ساخت نمی­توان منکر اثر بخشی ارتباطات ایمنی شد. گرچه ایجاد جوّ ایمنی مثبت برای دستیابی به عملکرد بالاتر لازم است، اما درصورتی که کانال­های ارتباطی مناسب در پروژه شکل نگیرد، ارتقاء جوّ ایمنی به تنهایی کفایت نمی­کند و عملکرد بالاتری نخواهیم داشت. گاهاً مشاهده می­شود در برخی از پروژه­های ساختمانی، قوانین و دستورالعمل­های ایمنی سخت­گیرانه­ای وجود دارد و منابع زیادی را به ایمنی پروژه تخصیص می­دهند، ولیکن به سبب عدم استفاده از ابزارها و روش‌های ارتباطی مناسب، نتایج ایمنی پروژه رضایت­بخش نیست. شکل­های 5 و 6 دو الگوی ارتباطی از نمونه­های انتخاب شده می­باشند که مربوط به اکیپ­های کاری با عملکرد ایمنی بالا می­باشند. شکل 5 مربوط به پروژۀ گودبرداری یک بیمارستان بوده و دارای چگالی شبکه 8/0 می­باشد. وجود ارتباطات متراکم در میان افراد این اکیپ کاری سبب گردیده تا جوّ ایمنی به‌طور اثربخش روی عملکرد ایمنی اثر بگذارد و در این پروژه حادثه­ای رخ ندهد. شکل 6 مربوط به پروژۀ گودبرداری یک بیمارستان دیگر بوده که دارای چگالی 75/0 بوده و در مدت هفت ماه فقط 2 حادثه را تجربه کرده است. همانگونه که در شکل­های 5 و 6 مشاهده می‌شود، تراکم ارتباطات در شکل 5 به نسبت تعداد گره­های شبکه بیشتر است و همین عامل سبب شده تا چگالی شبکۀ 5 بیشتر باشد. بعبارت دیگر، اعضای شبکۀ 5 بخوبی به یکدیگر متصل هستند و همین عامل سبب شده تا عملکرد ایمنی بهینه داشته باشند. در نقطۀ مقابل شکل­های 7 و 8 مربوط به اکیپ­های ایمنی با عملکرد ایمنی پایین می­باشند. شکل 7 با چگالی شبکۀ 42/0 مربوط به اکیپی است که کمترین عملکرد ایمنی را در بین 36 پروژه داشته و 7 حادثه را در مدت 4 ماه تجربه کرده­اند. بطور مشابه، شکل 8 معرف الگوی ارتباطی اکیپی است که 6 حادثه را در مدت 4 ماه تجربه کرده (پس از شکل 7، بدترین عملکرد در بین 36 پروژه) و چگالی شبکۀ آن 43/0 می­باشد. در این شکل­ها، W ها معرف کارگران و Sup معرف سرکارگر اکیپ می­باشد.

تعهد مدیریت بعنوان یکی از عوامل جوّ ایمنیِ کلی پروژه در قیاس با مشارکت کارگران در حضور ارتباطات ایمنی از سطح معناداری بیشتری برخوردار است. بعبارت دیگر، ارتباطات ایمنی در وساطت رابطۀ بین مشارکت کارگران و عملکرد ایمنی نقش قوی­تری دارد. در حقیقت در بحث مشارکت کارگران در مسائل ایمنی برای رسیدن به عملکرد ایمنی بالاتر، ارتباطات ایمنی نقشی کلیدی دارد. بدیهی است که در اغلب شرایط کارگران شاغل در جبهۀ کار بیشتر در معرض حوادث و آسیب­های ناشی از آنها هستند، لذا وجود کانال­های ارتباطاتی برای شناسایی و اطلاع­رسانی مخاطرات و در مرحلۀ بعد، توانمندسازی کارگران برای مقابله با مخاطرات شغلی ضروری به نظر می­رسد. لذا ارتباطات موجود در میان کارگران بیشتر جنبۀ تعاملی داشته و بستر بسیاری از انواع تبادل اطلاعات می­باشند. در نقطۀ مقابل تعهد مدیریت شامل مواردی همچون درک کارگران از اولویت ایمنی برای مدیر پروژه و سرپرست گروه می­باشد. ارتباطات موجود در این زمینه غالباً جنبۀ تعاملی نداشته و بیشتر به‌صورت رسمی و از بالا به پایین اتفاق می‌افتد.

**نتیجه­گیری**

با توجه به آمار بالای حوادث و تلفات در صنعت ساخت و بطور خاص در گودبرداری­های ساختمانی، برای ارتقاء عملکرد ایمنی در پروژه­های ساخت نیازمند حاکم سازی جوّ ایمنی مثبت هستیم تا برای کارگران درکی ایمن از شرایط محیط کار را تداعی کند. در پژوهش­های صورت گرفته در گذشته، ارتباطات ایمنی عمدتاً بعنوان یکی از اجزاء جوّ ایمنی در نظر ­گرفته شده است که سبب بررسی سطحی این ساخت و نقش آن در مدیریت عملکرد ایمنی می­شود. لذا در این پژوهش برای مطالعۀ عمیق­تر ارتباط میان جو ایمنی و عملکرد ایمنی و تأثیر الگوهای مختلف ارتباطی بر این رابطه در پروژه‌های ساخت، ارتباطات ایمنی بصورت یک ساخت مستقل مورد مطالعه قرار گرفت و تأثیر آن بر رابطۀ میان جوّ ایمنی و عملکرد ایمنی بررسی گردید. نتایج نشان داد که ارتباطات ایمنی نقشی واسطه­گرانه در رابطۀ جوّ ایمنی با عملکرد ایمنی دارد. به عبارت دیگر، جوّ ایمنی به شرطی بر عملکرد ایمنی پروژه­ها تأثیر قابل توجه خواهد داشت که ارتباطات مؤثری بین اعضای تیم پروژه شکل گرفته باشد.

نو­آوری این تحقیق توضیح نقش میانجی‌گرانۀ ارتباطات ایمنی بر رابطۀ میان جوّ ایمنیِ کلی و عملکرد ایمنی می‌باشد. در این پژوهش، بر خلاف مطالعات پیشین که بر کل عملیات ساخت تمرکز داشتند، صرفا مرحلۀ گودبرداری مورد مطالعه قرار گرفت که می‌تواند باعث افزایش اعتبار نتایج تحقیق گردد؛ چرا که ماهیت ریسک‌های ایمنی در مراحل مختلف پروژه‌های ساخت متفاوت می‌باشد.

دستاورد دیگر این تحقیق بررسی اثر ارتباطات ایمنی در رابطۀ هر کدام از اجزای جوّ ایمنیِ کلی پروژه­ها با عملکرد ایمنی پروژه­ها می­باشد. در پرتوی این یافته‌ها می­توان اهمیت تمرکز ارتباطات ایمنی در حوزه­ای خاص برای بهبود وضعیت ایمنی را توجیه نمود. کما اینکه در این مطالعه حضور ارتباطات ایمنی پررنگ در میان کارگران شاغل در جبهۀ کار بمنظور دستیابی به عملکرد ایمنی بالاتر، از اهمیت بالایی برخوردار بود؛ چرا که سطح معناداری رابطۀ مشارکت کارگران در حضور ارتباطات ایمنی بسیار پایین­تر از تعهد مدیریت نسبت به ایمنی است. به‌عبارت دیگر، تأثیر حضور ارتباطات مؤثر در اثربخشی مشارکت کارگران بیشتر است.

این پژوهش به لحاظ عملی نیز برای فعالان صنعت ساخت می­تواند مثمر ثمر باشد. نتایج این تحقیق نشان داد پیمانکاران می­توانند با تسهیل کردن ارتباطات میان کارگران و سرپرستان اکیپ‌های کاری، بدون صرف زمان و هزینۀ زیاد، ارتباطات ایمنی پیش­ از کار و در خلال کار را افزایش دهند و با انتقال درس­آموخته­ها در انتهای کار، به نتایج ایمنی چشمگیری دست یابند. برای دستیابی به عملکرد ایمنی بالاتر در پروژه­ها توصیه می­شود کانال­های ارتباطی متفاوتی میان مدیر پروژه، سرکارگران و کارگران ایجاد گردد. مدیر پروژه می­بایست از طریق این کانال­ها تعهد خود و سازمان را نسبت به ایمنی کارگران نشان دهد. این کانال­ها می­تواند در قالب جلسات گروهی منظم، بازدیدهای نامنظم و صندوق مکاتبات باشد. در حقیقت باید سازوکاری تعبیه گردد که امکان برقراری انواع ارتباطات میان تمامی ارکان پروژه وجود داشته باشد، زیرا مسائل روانی و شخصیتی کارگران ممکن است برخی از آنان را منزوی و برخی دیگر را برجسته کند و در نتیجه مسائل ایمنی مورد توجه عدۀ محدودی قرار گیرد. مسألۀ دیگر این است که کارگران می­بایست از مورد توجه قرار گرفتن نظراتشان مطمئن شوند تا اطمینانی متقابل ایجاد گردد. برای این منظور مدیرپروژه در جلسات منظم خود با کارگران می­بایست گزارشی از اقدامات صورت گرفته به‌منظور بهبود وضعیت ایمنی از جلسۀ قبل تاکنون ارائه دهد، به‌گونه­ای که نتایج عملی این اقدامات برای کارگران ملموس باشد. اقدام دیگری که می­تواند مثمر ثمر باشد، برگزاری جلسات کاری غیررسمیِ گروهیِ کوتاه­مدت در هر پروژه بصورت روزانه است. توصیه می­شود این جلسات بعد از صرف ناهار و استراحت کارکنان، در حد 45 دقیقه با سرپرستی سرکارگران هر گروه برگزار گردد و حضور کارگران در این جلسات الزامی باشد. صحبت­هایی که می­بایست در این جلسات رد و بدل گردد، عموماً محوریت ایمنی داشته و پیرامون وضعیت ایمنی کار، مخاطرات شناسایی شده و همفکری پیرامون نحوۀ انجام امن کارها با سرعت قابل قبول است. خروجی چنین جلساتی معمولاً سبب کشف یک سری نیازهای جدید و یا شرایط جدید است که در جلسات منظم با مدیر پروژه مطرح می­گردد و اینگونه دغدغۀ اصلی کارگران شاغل در جبهۀ کار به‌گونه­ای تکامل یافته به سمع مدیر پروژه می­رسد.

مدیران پروژه می­بایست قبل از شروع کار، دوره­های آموزشی مدونی پیرامون چگونگی ارتقاء عملکرد ایمنی گروه­های کاری برای سرکارگران فراهم نمایند. در این دوره­ها باید چگونگی ترویج ارتباطات ایمنی را به سرکارگران بیاموزند و آنها را از اثربخشی این کار مطمئن گردانند.

توصیه می­گردد که برای هر پروژه در فضای مجازی کانالی با سرپرستی افسر ارشد HSE تعبیه شود که تمامی­کارگران و سرپرستان و بازرسان و مدیر پروژه در آن حضور داشته باشند. رسالت اینگونه کانال­ها بحث در مورد مسائل ایمنی به‌گونه­ای جذاب و حتی­الامکان در قالب رسانه­های سمعی بصری کوتاه، در ساعاتی غیر از ساعات کاری است. برای مثال در صورتی که پیش­بینی گردد در روز­های آتی در کارگاه بارندگی خواهیم داشت، در این کانال می­توان هشدارهای گرافیکی از مخاطرات کار در آن شرایط جوی را به اشتراک گذاشت. در این‌صورت کارگران با دید بهتری در آن شرایط جوی گام به کارگاه گذاشته و خودمراقبتی بیشتری به‌عمل خواهند ­آورد.

**محدودیت­ها و پیشنهادات آینده**

این تحقیق نیز همانند سایر پژوهش­های علمی دارای محدودیت‌هایی است که در هنگام کاربرد نتایج آن باید این محدودیت‌ها در نظر گرفته شوند. اولین محدودیت این تحقیق تعداد نمونه­های آن می­باشد. هرچند روش­های آماری بکار گرفته شده در این تحقیق متناسب با این محدودیت انتخاب گردیده است، مطمئناً افزایش تعداد نمونه­ها تأثیر بسزایی در تعمیم­پذیریِ نتایج خواهد داشت؛ لذا پیشنهاد می­شود نتایج این مطالعه با تعداد نمونه­های بیشتر مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، تمرکز این مطالعه بر مرحلۀ گودبرداری پروژه بوده است، بنابراین می‌بایست در تعمیم­ نتایج این تحقیق به سایر مراحل پروژه­های ساخت دقت لازم به عمل آید.

در این تحقیق از شاخص تأخیری[[51]](#footnote-51) RIR که معمولاً متداول­ترین شاخص برای محاسبۀ عملکرد ایمنی است، استفاده شده است. از آنجا که شاخص­های تأخیری صرفاً متکی به آمار حوادث در گذشته می­باشند و در هشداردهی اولیه برای وقوع حوادث ناتوان هستند ، امروزه توصیه می­شود برای اندازه­گیری عملکرد ایمنی از شاخص­های تعجیلی[[52]](#footnote-52) مانند safety participation یا safety compliance استفاده گردد. اینگونه شاخص­ها اولاً، توانایی تأمین اطلاعات لازم پیرامون وضعیت ایمنی فعالیت‌های ساخت را داشته و ثانیاً، توانایی کمک به تصمیم­گیرندگان برای اتخاذ رویکردهای اصلاحی را دارند. لذا توصیه می­شود در تحقیقات آتی، نتایج این مطالعه با در نظر گرفتن شاخص­های تعجیلی نیز مورد سنجش قرار گیرد.

محدودیت دیگر این تحقیق همسان فرض کردن ­وزن انواع ارتباطات در شبکه­های مدلسازی شده است که سبب نادیده گرفتن اهمیت و اثربخشی هر یک از مودهای ارتباطی می­باشد. لذا پیشنهاد می­شود برای سنجش میزان اثربخشی هر یک از روش‌ها و ابزارهای ارتباطی و تأثیر آنها ارتقاء عملکرد ایمنی، به بررسی این مدل با شبکۀ ارتباطی وزن­دار پرداخته شود.

**پیوست 1: سوالات پرسشنامۀ مربوط به جوّ ایمنی**

1. تا چه حد ایمنی تیم شما برای مدیر پروژه اهمیت داشته است
2. تا چه حد سرپرست تیم بر رعایت ایمنی تأکید داشته است
3. تا چه حد سرپرست تیم شما ایمنی را رعایت کرده است
4. آیا دستورالعملی برای رعایت ایمنی در این پروژه وجود داشته است
5. آیا تجهیزات مناسب و ایمن جهت انجام کار وجود داشته است
6. تا چه حد جلسات کمیتۀ حفاظت کار بطور منظم و اثربخش تشکیل شده است
7. تا چه حد بخاطر رعایت دقیق اصول ایمنی مورد تشویق قرار گرفته‌اید
8. تا چه حد از علائم، بولتن­ها و تراکت­های مرتبط با ایمنی در کارگاه استفاده شده است
9. تا چه حد حفظ ایمنی در کنترل شما بوده است
10. آیا بنظر شما خطر کردن بخشی از وظیفۀ شما بوده است
11. آیا احساس می‌کنید ظرف یک سال آینده حادثه‌ای برای شما رخ خواهد داد

1. Construction industry [↑](#footnote-ref-1)
2. Bureau of Labour Statistic [↑](#footnote-ref-2)
3. Safety performance [↑](#footnote-ref-3)
4. Safety climate [↑](#footnote-ref-4)
5. Management commitment to safety [↑](#footnote-ref-5)
6. Workers involvement [↑](#footnote-ref-6)
7. Safety communication [↑](#footnote-ref-7)
8. Structural analysis [↑](#footnote-ref-8)
9. Social network analysis [↑](#footnote-ref-9)
10. Communication patterns [↑](#footnote-ref-10)
11. Construct [↑](#footnote-ref-11)
12. Organizational climate [↑](#footnote-ref-12)
13. Supervisor commitment [↑](#footnote-ref-13)
14. Safety training [↑](#footnote-ref-14)
15. Personal Protective Equipement [↑](#footnote-ref-15)
16. Safety resources [↑](#footnote-ref-16)
17. Safety priority [↑](#footnote-ref-17)
18. Formal [↑](#footnote-ref-18)
19. Informal [↑](#footnote-ref-19)
20. Mentoring [↑](#footnote-ref-20)
21. Antecedent [↑](#footnote-ref-21)
22. Antecedent & Consequent [↑](#footnote-ref-22)
23. Safety knowledge [↑](#footnote-ref-23)
24. Safety motivation [↑](#footnote-ref-24)
25. 27  Antecedents [↑](#footnote-ref-25)
26. 28  Moderators [↑](#footnote-ref-26)
27. 29 Mediators [↑](#footnote-ref-27)
28. Distal [↑](#footnote-ref-28)
29. Proximal [↑](#footnote-ref-29)
30. Social Network Analysis [↑](#footnote-ref-30)
31. Visualization [↑](#footnote-ref-31)
32. System resilience [↑](#footnote-ref-32)
33. Metrics [↑](#footnote-ref-33)
34. Betweenness [↑](#footnote-ref-34)
35. Cliseness [↑](#footnote-ref-35)
36. Average path length [↑](#footnote-ref-36)
37. Modularity [↑](#footnote-ref-37)
38. Network density [↑](#footnote-ref-38)
39. Betweenness Centrality [↑](#footnote-ref-39)
40. Degree Centrality [↑](#footnote-ref-40)
41. Network Density [↑](#footnote-ref-41)
42. Nodes Centrality [↑](#footnote-ref-42)
43. Sample adequacy index [↑](#footnote-ref-43)
44. Recordable Incident Rate [↑](#footnote-ref-44)
45. Sociogram [↑](#footnote-ref-45)
46. Outlier [↑](#footnote-ref-46)
47. Missing Values [↑](#footnote-ref-47)
48. Skewness [↑](#footnote-ref-48)
49. Main control room [↑](#footnote-ref-49)
50. Error Management Climate refers to employees’ perceptions of organizational practices related to communicating about errors, to sharing error knowledge, to helping in error situations, and to quickly detecting and handling errors. [↑](#footnote-ref-50)
51. Lagging indicators [↑](#footnote-ref-51)
52. Leading indicators [↑](#footnote-ref-52)