فصلنامه بهداشت و ایمنی کار جلد ۹/ شماره ۱/ بهار ۱۳۹۸ صفحات ۴۹-۶۰

شناسایی و اولویت بندی عوامل اثرگذار در عمل کرد ایمنی با رویکرد ترکیبی دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه ی فازی (DANP) (مورد مطالعه: یک نیروگاه سیکل ترکیبی)

محمود مدیری[۱]، محمد دشتی شیرامین[۲]،حامد کریمی شیرازی[۳*]

[۱] گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، تهران، ایران
[۲] گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
[۳] باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۴/۲، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۲/۱۱

چکیده

مقدمه: امروزه ارتقاء و بهبود عمل کرد ایمنی برای کنترل و پیش گیری از حوادث در صنایع یک امر ضروری و مهم محسوب می شود. هدف پژوهش حاضر کمک به نیروگاه سیکل ترکیبی برای شناسایی و اولویت بندی عوامل اثرگذار در تقویت ایمنی به منظور کاهش ریسک ها و بهبود عمل کرد می باشد.

روش کار: در این تحقیق توصیفی-تحلیلی، عوامل اثرگذار در سه دسته انسانی، تجهیزات و مدیریتی و ۱۴زیرعامل به روش دلفی فازی توسط نظرات خبرگان بومی سازی و انتخاب شدند. سپس از روش دیمتل فازی برای تعیین روابط، شدت اثرگذاری و اثرپذیری عوامل و از روش فرآیند تحلیل شبکه ی برای وزن دهی و اولویت بندی عوامل استفاده شد.

یافته ها: یافته های روش دیمتل فازی نشان داد که عوامل «مدیریتی»، «تجهیزات» و «عوامل انسانی» به ترتیب در بهبود عمل کرد ایمنی تأثیرگذار هستند. «عوامل مدیریتی» تأثیرگذارترین و «عوامل انسانی» تأثیرپذیرترین عامل می باشند. بر اساس نتایج روش فرآیند تحلیل شبکه ی فازی، «عوامل انسانی» اولویت اول را در بین عوامل اصلی دارد و زیرعوامل «انگیزش کارکنان»، «سیستم کنترل و پیش گیری»، «روحیه ی کار تیمی»، «مهارت های فردی» و «تجهیزات حفاظت فردی» با توجه به نزدیکی اوزان به ترتیب اولویت اول تا پنجم را کسب کردند.

نتیجه گیری: «عوامل انسانی» تأثیرپذیرترین عامل و مشکل اصلی سازمان است که توسط تأثیرگذارترین عامل «عوامل مدیریتی» بهبود می یابد. موفقیت یا عدم موفقیت در عمل کرد ایمنی نیروگاه وابسته به مدیریت بهتر «عوامل انسانی» می باشد و مدیران برای بهبود عمل کرد ایمنی نیاز به ایجاد انگیزش کارکنان دارند.

کلمات کلیدی: *عمل کرد ایمنی، دیمتل، فرآیند تحلیل شبکه ی فازی*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: *hamedkarimishirazi@gmail.com*

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

مقدمه

امروزه ایمنی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به امری مهم تبدیل شده است که تأثیر به سزایی در بهره وری دارد (۱). ایمنی برای توسعه اقتصاد پایدار به طور فزاینده ای اهمیت یافته است. دولت ها با تنظیم مقررات ایمنی صنعت، می توانند شرکت ها را برای بهبود اقتصاد پایدار با بهبود شیوه های بهداشت و ایمنی و افزایش عمل کرد کلی ایمنی آن ها، تشویق کنند (۲). سیستم مدیریت ایمنی تأثیر مثبتی بر عمل کرد رقابتی شرکت ها دارد (۳). آسیب ها یک نتیجه نامطلوب در فعالیت های تجاری است که برای بهره وری و عمل کرد شرکت ها مضر می باشد (۴). حوادث صنعتی نه تنها موجب صدمات و خسارات به سرمایه انسانی می شود، بلکه موجب ضرر و زیان مالی ناشی از اختلال در فرآیندهای صنعتی، آسیب به ماشین آلات تولیدی و تکنولوژی می گردد و به شهرت شرکت آسیب می زند که در نتیجه اثر منفی بر رقابت و پتانسیل های اقتصادی برای شرکت ها و کشورها به همراه دارد. برای جلوگیری از این عواقب زیانبار، نیاز به توسعه استراتژی برای جلوگیری از خطرات، یا حداقل کاهش اثرات نامطلوب می باشد (۵). ریسک ها موجب به خطر انداختن نیروی کار، تجهیزات و محیط کاری می شوند و بر رقابت و عمل کرد اقتصادی صنایع و جوامع تاثیر دارند. حوادث و بیماری های شغلی عواقب ناگوار عمیقی دارند، کارگران زخمی می شوند، تجهیزات نابود می گردند، کمیت و کیفیت تولید افت می کند، زیان های اقتصادی ناشی از بازنشستگی زود هنگام و عدم حضور کارکنان نیز بر شهرت و رقابت سازمان تاثیر منفی می گذارد. این یافته ها به وضوح نشان می دهد که حوادث و بیماری های شغلی یک نگرانی عمده هستند و باید به درستی مدیریت شوند (۶). عوامل ایمنی در شرکت می تواند تصویر عمومی را بهبود بخشد یا بدتر کند. مدیریت ریسک شغلی باعث تقویت بنگاه ها برای حفظ و توسعه سرمایه فکری می شود که در توسعه سازمانی مهم است (۷).

افزایش آگاهی از اثرات نامطلوب حوادث و بیماری های شغلی در محل کار و کارکنان موجب افزایش اقدامات پیش گیرانه برای مبارزه با ریسک ها شده است (۶). حوادث ممکن است به دلیل یک سری معایب از جمله مدیریت ایمنی ضعیف و سیستم های مدیریت جامع ضعیف افزایش یابند (۸). ایمنی، «کنترل محیط ، تجهیزات، فرآیندها و کارگران به منظور کاهش صدمات انسانی و ضررهای محیط کار که ناشی از حوادث مـی باشـند» تعریف شده است (۹). برنامه های ایمنی، یک رویکرد پیش گیرانه و یکی از بهترین راه ها برای بهبود عمل کرد ایمنی می باشد (۱۰). بر اساس تحقیقات پژوهش گران برنامه‌های ایمنی یک محیط امن برای کارکنان فراهم می‌کند و در نتیجه می‌تواند به مدیران برای جلوگیری از وقوع حوادث کمک کند (۹).

از آن جایی که آسیب ها بر فعالیت های تجاری و رقابت پذیری کشورها تاثیر دارد، بنابراین، بررسی عمل کرد ایمنی در عملیات تجاری برای بهبود استراتژی ها و سیاست های کاهش آسیب های محل کار مهم است (۲). گزارش های سازمان بین المللی کار گویای آن است که سالانه نزدیک به چهار درصد از تولید ناخالص کشور ها صرف هزینه های مشهود و نامشهود ناشی از بروز حوادث حرفه ای و بهداشتی می شود. بنابراین، بهبود مداوم عملکرد ایمنی از اهداف کشور ها و سازمان های موفق است (۱). با به کارگیری سیستم‌های مدیریت ایمنی مناسب می‌توان هزینه‌های ذکر شده، هزینه‌های جاری ایمنی و هزینه‌های پیش گیری را به نحو چشم گیری کاهش داد (۱۱). بنابراین، سازمان ها علاقه مند به دست یابی و اثبات عمل کرد صحیح ایمنی و بهداشت شغلی از طریق کنترل عوامل خطرزا متناسب با اهداف کلان و خط مشی ایمنی می‌باشند (۱۲).

افزایش عمل کرد ایمنی شغلی باعث افزایش عمل کرد یک سازمان می شود. عمل کرد ایمنی موجب کاهش میزان حوادث و بهبود شرایط کاری و رقابت می گردد. برای کاهش خطرات، باید اقدامات بر اساس شاخص های عمل کرد ایمنی انجام شود (۳). عمل کرد ایمنی نتایج ایمنی است که در مطالعات فرهنگ ایمنی از اعمال رفتارهای ایمنی کارکنان (به عنوان مثال، به دنبال روش های استفاده از تجهیزات حفاظتی شخصی،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

مشارکت در ایمنی جلسات) ناشی می شود و منتج به ایمنی در سطح سازمان مانند کاهش میزان حوادث و آسیب می شود (۱۳). برخی دیگر عمل کرد ایمنی را شامل رعایت ایمنی (فعالیت هایی که برای ارتقاء ایمنی نقش دارند از قبیل پیروی از قوانین و مقررات خاص) و مشارکت ایمنی (رفتارهای فرانقش داوطلبانه مانند کمک به دیگران و یا ارایه پیشنهادات به کل سازمان برای ارتقاء ایمنی) می دانند که به طور مستقیم پیش از حوادث و صدمات صورت می گیرد (۱۴). عمل کرد ایمنی عموماً رفتار تکراری و غیر نوآورانه است که نیاز به انگیزه و خودمراقبتی به جای توانایی های حل مساله دارد (۱۵).

آن چه که در سیستم‌های مدیریت ایمنی مهم است شناسایی عوامل اثرگذار است تا بتوان بر اساس آن فرآیندهای نظام مند و پویا را برای رسیدن به هدف بهبود عمل کرد به دست آورد. عوامل اصلی بروز حوادث را می توان در طبیعت منحصر به فرد، رفتار انسانی، شرایط متغیر و دشوار محل کار و عوامل بسیار دیگری جستجو کرد (۱۶). نتیجه تحقیق ارزیابی عوامل موثر بر عمل کرد ایمنی در یک شرکت تولید گاز طبیعی نشان داد که عامل سازمانی مهم ترین معیار است و عوامل انسانی، فنی و محیطی در اولویت های بعدی قرار دارند (۷). خاکپور و زفرقندی (۱۳۹۴) در مطالعات خود عنوان کردند که عوامل سازمانی، شاخص های پیش رو در تشریح عمل کرد شغلی و جو ایمنی در صنایع می باشد و عوامل سازمانی موثر بر عمل کرد ایمنی در چهار طبقه سطح سازمانی، سطح مدیریت ایمنی، سطح کار و سطح فردی در نظر گرفته شدند(۱۷).

نیروگاه سیکل ترکیبی یک صنعت بزرگ و با تجهیزات زیاد می باشد که دارای ارزش کلان مالی است و از طرفی دیگر با توجه به بزرگی و پیچیدگی سیستم نیروگاه، با خطرات و تهدیدات بسیاری مواجه است که افزایش ایمنی نقش مؤثری در کنترل و پیش گیری خطرات خواهد داشت. بنابراین باید برنامه های مناسبی برای اجرای موفقیت آمیز ایمنی و عمل کرد داشت. بر اساس اظهارنظر مدیران ارشد و کارشناسان HSE نیروگاه سیکل ترکیبی، ایمنی در رأس اهداف کارکنان نمی باشد و بنابردلایل ایمنی به درستی اجرا نمی شود. در این بین کارکنان انگیزه کافی نداشته و به دستورالعمل های ایمنی توجه کافی ندارند. این در حالی است که اگر حادثه ای رخ دهد از لحاظ اقتصادی، اجتماعی و انسانی بسیار مهم و جبران ناپذیر می باشد. بنابراین دغدغه مدیران نیروگاه سیکل ترکیبی چگونگی بهبود عمل کرد ایمنی در جهت پیش گیری از حوادث و ضرر مالی و جانی است. از جمله مؤثرترین اقداماتی که برای کاهش و کنترل حوادث انجام می شود، تلاش در جهت شناسایی عوامل برای بهبود عمل کرد ایمنی می باشد. در این مطالعه به تجزیه و تحلیل کمی و اولویت بندی عوامل پرداخته خواهد شد تا به نیروگاه سیکل ترکیبی به منظور جلوگیری از ایجاد حوادث و خطرات و ارتقای ایمنی کمک شود. در این راستا، با مروری بر ادبیات نظری تحقیق مربوط به ایمنی و عمل کرد ایمنی، عوامل شناسایی و با روش دلفی فازی برای مطالعه موردی بومی سازی و انتخاب خواهند شد. سپس با روش دیمتل فازی[1] (F. DEMATEL)، روابط و چگونگی تأثیرات عوامل بر یک دیگر برای بهبود عمل کرد مشخص می شوند و در نهایت از روش فرآیند تحلیل شبکه ای[2] (F.ANP) بر اساس F.DEMATEL که DANP نامیده می شود، برای اولویت بندی عوامل استفاده خواهد شد. از مجموعه ی فازی به دلیل ابهام در تصمیم گیری، پاسخ گویی و اظهار نظرات در مورد عوامل استفاده می شود. چرا که مجموعه ی فازی در تصمیم گیری غیر اطمینان و عدم قطعیت کارایی بهتری دارد. از آن جایی که در هیچ یک از مطالعات مورد بررسی از روش ترکیبی DEMATEL و ANP فازی استفاده نشده است و از طرفی استفاده از روش های مناسب برای دست یابی به نتایج صحیح در امر تصمیم گیری بسیار مهم می باشد، بنابراین هدف این تحقیق استفاده از روش های ترکیبی MCDM فازی برای شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر در عمل کرد ایمنی در نیروگاه سیکل ترکیبی است.

1- Fuzzy Decision Making Trial And Evaluation (F. DEMATEL)
2- Analytic Network Process (ANP)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

روش کار

این تحقیق بر حسب هدف، کاربردی و بر حسب گردآوری داده ها از نوع توصیفی- تحلیلی می باشد. روش حل مسایل از نوع مدل سازی ریاضی و تصمیم گیری چند شاخصه از نوع فازی است. جامعه تحقیق، خبرگان بخش ایمنی صنعت نیروگاه سیکل ترکیبی به تعداد ۱۵ نفر شامل ۵ نفر از اساتید دانش گاهی و ۱۰ نفر از صاحب نظران صنعت می باشد. ویژگی های خبرگان دارا بودن مدارک تحصیلی تکمیلی مرتبط با ایمنی، حداقل ۵ سال سابقه کار علی الخصوص تجربه مدیریتی در واحد HSE، در دسترس بودن و تمایل به مشارکت در پژوهش بود. مهم ترین نکته در تعیین خبرگان، وجود خبرگان دانش گاهی در برابر خبرگان حرفه ای و تجربی صنعت جهت کسب اطمینان از جامعیت دیدگاه های مختلف است. از آن جایی که در این تحقیق از جامعه خبرگان استفاده می شود، بنابراین در این تحقیق نمونه آماری وجود ندارد. در ابتدا با مروری بر ادبیات نظری و پیشینه تحقیق و مصاحبه با خبرگان دانش گاهی و صنعت عوامل شناسایی و سپس با روش دلفی فازی بومی سازی شده و برای حل نهایی مدل انتخاب شدند که محاسبات در جدول (۱) نشان داده شده است. روش گردآوری اطلاعات، مطالعات کتاب خانه ای و جستجوهای پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر و روش گردآوری داده ها براساس ابزار پرسش نامه و به صورت میدانی انجام شد. روایی پرسش نامه و روایی محتوایی مدل توسط ۵ خبره دانش گاهی و ۱۰ خبره صنعت مورد مطالعه تأیید شد. پراکندگی پاسخ خبرگان نیز برای پایایی پرسش نامه حل DEMATEL به صورت چشمی کنترل گردید. تجزیه و تحلیل داده ها از روش های ترکیبی

جدول (۱)- شناسایی عوامل اثرگذار در عمل کرد ایمنی نیروگاه سیکل ترکیبی و نتیجه غربال گری با روش دلفی فازی

عامل اصلی	زیر عوامل	منبع	میانگین غیرفازی شده نظرات مرحله سوم خبرگان	اختلاف میانگین های پرسش نامه دوم و سوم	تایید یا رد
عوامل انسانی	مشارکت	(۱۰)	۹/۲۵	۰/۰۹	تایید
	روحیه ی کار تیمی	(۱۰)، (۲۰)	۸/۷۸	۰/۰۸۵	تایید
	انگیزش کارکنان	(۱۰)، (۵)، (۲۱)	۸/۴۷	۰/۱۲	تایید
	نگرش شخصی افراد به ایمنی	(۱۰)، (۲۰)، (۲۲)	۵/۴۵	۰/۰۸	رد
	آگاهی	(۲۰)، (۵)	۶/۹۵	۰/۱۰	رد
	مهارت های فردی	(۱۰)، (۲۲)	۹/۳۲	۰/۰۸	تایید
	آموزش و تمرین ایمنی	(۱۰)، (۵)، (۲۰)، (۲۱)، (۲۳)	۸/۱۲	۰/۱۰	تایید
	ساده انگاری قوانین ایمنی	(۱۰)	۴/۷۸	۰/۱۳	رد
تجهیزات	کمک های اولیه	(۲۰)، (۲۲)	۸/۰۱	۰/۰۹	تایید
	تجهیزات ایمنی	(۱۰۳)، (۲۰)، (۲۱)، (۲۳)	۸/۱۸	۰/۱۲	تایید
	سیستم کنترل و پیش گیری	(۲۰)	۸/۹۱	۰/۰۹	تایید
	تجهیزات حفاظت فردی	(۲۰)، (۲۱)، (۲۳)، (۲۲)	۸/۳۸	۰	تایید
	تعمیر و نگه داری	نظرات خبرگان	۵/۱۶	۰/۱۰	رد
عوامل مدیریتی	قوانین و دستورالعمل های مدیریت ایمنی	(۱۰)، (۲۳)، (۲۲)	۸/۹۲	۰/۰۸	تایید
	رهبری و حمایت مدیران ارشد سازمان به مساله ایمنی	(۱۰)، (۵)، (۲۰)، (۲۴)، (۲۱)، (۲۲)	۹/۰۹	۰/۰۹	تایید
	علاقه به اختصاص منابع به ایمنی	(۱۰)، (۲۳)، (۲۲)	۹/۳۶	۰/۰۲	تایید
	چشم انداز و اهداف	(۱۰)، (۵)، (۲۰)، (۲۱)	۹/۰۶	۰	تایید
	ارزیابی برنامه ها	(۱۰)، (۲۱)، (۲۳)	۹/۲۱	۰/۰۱	تایید
	برنامه ریزی پیش گیری	(۵)، (۲۰)	۵/۰۳	۰/۱۲	رد
	ارتباط خوب	(۱۰)، (۵)	۴/۷۴	۰/۰۷۵	رد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

تئوری تصمیم گیری چند معیاره فازی شامل ANP بر اساس DEMATEL (DANP) و با توجه به عدم قطعیت در پاسخ گویی خبرگان به صورت فازی مثلثی انجام شد. روشANP یک تئوری ریاضی است که توسط ساعتی در سال ۱۹۹۹ مطرح شد و به طور سیستماتیک وزن عوامل را هنگامی که با هم در ارتباط هستند محاسبه و مسایلی را که میان عوامل ارزیابی وابستگی و بازخورد وجود دارد اولویت بندی می کند (۱۸). در این پژوهش برای تعیین وابستگی و تعیین روابط میان عوامل از روشDEMATEL کمک گرفته شده است. روش DEMATEL فازی، ساختار چگونگی تأثیرات میان عوامل را بررسی کرده و سعی بر حل مساله پیش روی سازمان‌ها و بهبود آن با به کارگیری تصمیم‌گیری گروهی در شرایط فازی دارد. در این روش میزان تأثیر یک عامل بر عامل دیگری با نظرات خبرگان مشخص و در نهایت اولویت عوامل اثرگذار در یک سیستم مشخص می شود (۱۹).

یافته ها

به منظور شناسایی عوامل اثرگذار در عمل کرد ایمنی، از مقالات مختلف و مصاحبه با خبرگان استفاده شد که در جدول شماره (۱) آمده است. برای بومی سازی و تطبیق عوامل شناسایی شده برای نیروگاه سیکل ترکیبی مورد مطالعه از روش دلفی فازی استفاده شد که طی سه مرحله خبرگان به اجماع نظرات رسیدند. در مرحله سوم در روش دلفی فازی، ۱۴ عامل (میانگین بالای ۸) به شرح جدول (۱) نظریات موافق را به خود اختصاص داده اند. تفاوت نظرات خبرگان در مرحله دوم و سوم زیر ۰/۲ به دست آمده است و این بدان معناست که خبرگان به اجماع رسیده اند.

برای بررسی روابط درونی بین عوامل از روش F.DEMATEL استفاده شد. خبرگان میزان تأثیر هر یک از عوامل بر دیگری را بر اساس جدول شماره (۲) مشخص و پس از تجمیع نظرات ۱۵خبره، جدول ماتریس روابط مستقیم فازی تجمیع نظرات شده برای عوامل اصلی (جدول شماره ۳) و زیرعوامل تشکیل شد. در این جدولL حد پایین، M حد وسط و U حد بالای عدد فازی مثلثی می باشد که برای عدم قطعیت و ابهام در پاسخ گویی خبرگان به کار گرفته شده است.

در ادامه مراحل از DEMATEL فازی، ماتریس نرمال شده روابط مستقیم فازی تشکیل و سپس ماتریس روابط کلی $\left(\tilde{T}\right)$ به دست آمد. مجموع عناصر ستون ها و سطر های ماتریس $\tilde{T}$ برای عوامل اصلی و زیرعوامل آن محاسبه و به صورت بردارهای $\tilde{D}$ (تأثیرگذار) و $\tilde{R}$ (تأثیرپذیر) نام گذاری شدند. در نهایت میزان تعامل عوامل $\left(\tilde{D}_i+\tilde{R}_i\right)$ و رابطه میان عوامل یا میزان اثرگذاری و اثرپذیری خالص $\left(\tilde{D}_i-\tilde{R}_i\right)$ مشخص شد. عواملی که دارای $\tilde{D}-\tilde{R}$ مثبت باشند تأثیرگذار (علت) و عواملی که $\tilde{D}-\tilde{R}$ منفی داشته باشند، تأثیرپذیر (معلول) هستند. نتیجه محاسبات در جدول شماره (۴) آمده است.

بر طبق نتایج جدول (۴)، در بین عوامل اصلی، «عوامل مدیریتی» با مقدار $\tilde{D}-\tilde{R}$ برابر با ۱/۱۲۶،

جدول (۲)- گزینه های زبانی و اعداد فازی مثلثی برای سنجش شدت تأثیرات

گزینه های زبانی	اعداد قطعی	اعداد فازی مثلثی
تأثیر خیلی زیاد	۴	(۰/۷۵ ،۱ ،۱)
تأثیر زیاد	۳	(۰/۵ ،۰/۷۵ ،۱)
تأثیر کم	۲	(۰/۲۵ ،۰/۵ ،۰/۷۵)
تأثیر بسیار کم	۱	(۰ ،۰/۲۵ ،۰/۵)
بدون تأثیر	۰	(۰ ،۰ ،۰/۲۵)

جدول (۳)- ماتریس روابط مستقیم فازی تجمیع شده نظرات بین عوامل

	C_1			C_2			C_3		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C_1	۰	۰	۰	۰/۱۲۵	۰/۳۷۵	۰/۶۲۵	۰/۱۱۵	۰/۳۵۵	۰/۶۱۵
C_2	۰/۶۲۵	۰/۸۷۵	۱	۰	۰	۰	۰	۰/۱۲۵	۰/۳۷۵
C_3	۰/۷۲۵	۰/۸۷	۱	۰/۷۵	۱	۱	۰	۰	۰

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

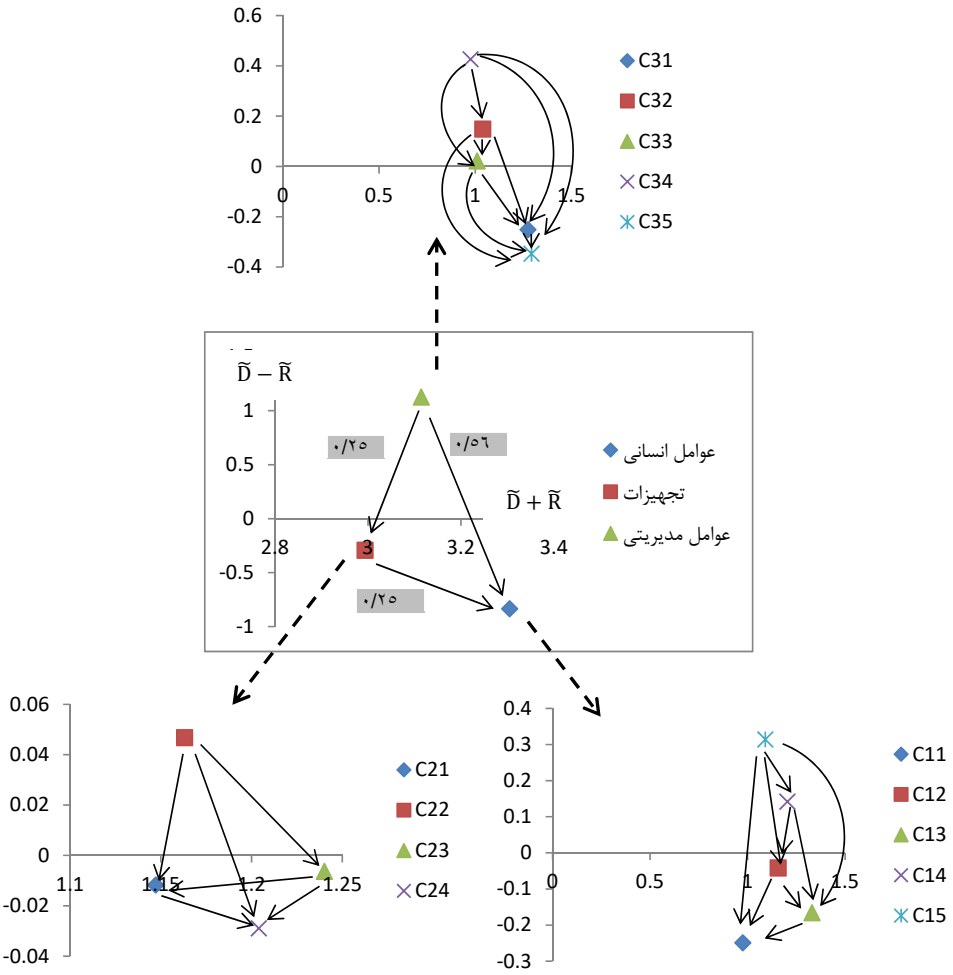
تأثیرگذارترین و «عوامل انسانی» با مقدار $\tilde{D}-\tilde{R}$ برابر با ۰/۸۳- تأثیرپذیرترین عوامل هستند. در بین این عوامل، «عوامل مدیریتی» علت است و بیش ترین تاثیر را در سیستم دارد که موجب هدایت عمل کرد ایمنی می شود و خود آن عامل کم تر تحت تاثیر عوامل دیگر قرار می گیرد. در واقع این عامل دارای قدرت هدایت قوی ولی وابستگی ضعیف می باشند و برای بهبود عمل کرد ایمنی باید در وهله اول روی آن تمرکز کرد. «عوامل تجهیزات» و «عوامل انسانی» معلول و بیش تر تحت تاثیر عوامل علی هستند که دارای قدرت هدایت کم ولی وابستگی شدید می باشند و این عوامل عمدتاً نتایج بهتر عامل مدیریت می باشد که منتج به عمل کرد ایمنی بهتر می شوند. در نهایت روابط علت و معلول و نقشه شبکه ی روابط از طریق رسم نقاطی با مختصات $\tilde{D}+\tilde{R}$ و $\tilde{D}-\tilde{R}$ در یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم شد. محور افقی نمودار میزان اهمیت عوامل $\left(\tilde{D}+\tilde{R}\right)$ و محور عمودی تأثیرگذاری/ تأثیرپذیری خالص عوامل $\left(\tilde{D}-\tilde{R}\right)$ و جهت فلش اثرگذاری را نشان می‌دهد. نقشه شبکه ی روابط در شکل (۱) آمده است. این شکل نشان می دهد که عوامل مدیریتی بر عوامل انسانی به مقدار ۰/۵۶ و تجهیزات به مقدار ۰/۲۵ اثر دارد. هم چنین تجهیزات بر عوامل انسانی به مقدار ۰/۲۵ موثر است. اثرات زیرعوامل نیز با فلش خط چین نشان داده شده است.

در ادامه، از روش ANP فازی برای وزن دهی عوامل استفاده شد. در ابتدا مدل با ساختار شبکه ای پژوهش ترسیم شد که شکل (۲) آن را نشان می دهد. در این مرحله وزن نرمالیزه برای عوامل از ماتریس روابط کلی DEMATEL به دست آمده و سوپر ماتریس ناموزون تشکیل و سپس سوپرماتریس موزون به دست آمد و در نهایت سوپر ماتریس وزین شده هم گرا شده و ماتریس حد دار تشکیل و وزن عوامل حاصل شد که نتایج در جدول (۵) آمده است. نتایج جدول (۵) نشان می دهد که بیش ترین وزن مربوط به عامل «انگیزش کارکنان (C_{13})» می باشد که اولویت اول را کسب کرد و عوامل «سیستم

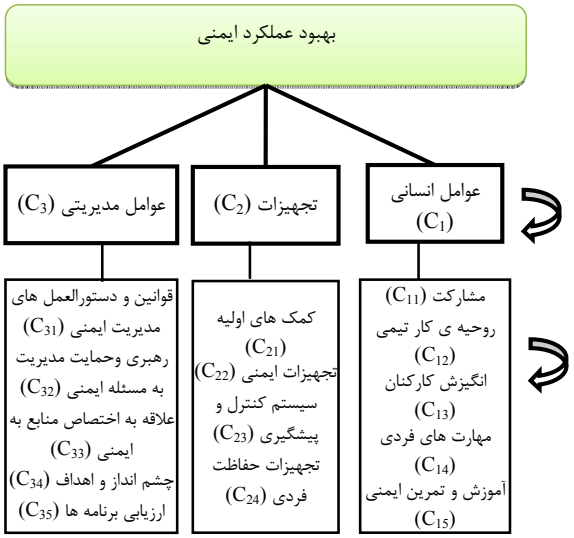
جدول (۴)- مقادیر $\tilde{D}$ (اثرگذاری)، $\tilde{R}$ (اثرپذیری)، اهمیت $\left(\tilde{D}_i+\tilde{R}_i\right)$، اثرگذاری/اثرپذیری خالص $\left(\tilde{D}_i-\tilde{R}_i\right)$

عوامل/ زیر عوامل	$\tilde{R}$	$\tilde{D}$	$\tilde{R}+\tilde{D}$	$\tilde{R}-\tilde{D}$	نتیجه
عوامل انسانی (C_1)	۱/۲۳۵	۲/۰۷	۳/۳۰۵	-۰/۸۳۴	اثرپذیرترین
مشارکت (C_{11})	۰/۳۵۳	۰/۵۹۵	۰/۹۴۸	۰/۲۴۳	اثرگذار
روحیه ی کار تیمی (C_{12})	۰/۵۴۱	۰/۵۸۲	۱/۱۲۳	-۰/۰۴	اثرپذیر
انگیزش کارکنان (C_{13})	۰/۵۶۵	۰/۷۲۷	۱/۲۹۲	-۰/۱۶۳	اثرپذیر
مهارت های فردی (C_{14})	۰/۶۵۳	۰/۵۱۵	۱/۱۶۸	۰/۱۳۸	اثرگذار
آموزش و تمرین ایمنی (C_{15})	۰/۶۸۳	۰/۳۷۶	۱/۰۵۹	۰/۳۰۷	اثرگذار
تجهیزات(C_2)	۱/۳۵۱	۱/۶۴۳	۲/۹۹۴	-۰/۲۹۲	اثرپذیر
کمک های اولیه (C_{21})	۰/۵۵۲	۰/۵۶۳	۱/۱۱۵	-۰/۰۱۱	اثرپذیر
تجهیزات ایمنی (C_{22})	۰/۵۸۸	۰/۵۴۲	۱/۱۳	۰/۰۴۵	اثرگذار
سیستم کنترل و پیش گیری (C_{23})	۰/۵۹۹	۰/۶۰۵	۱/۲۰۵	-۰/۰۰۶	اثرپذیر
تجهیزات حفاظت فردی (C_{24})	۰/۵۷۱	۰/۵۹۹	۱/۱۷	-۰/۰۲۸	اثرپذیر
عوامل مدیریتی(C_3)	۱/۱۲۱	۰/۹۹۴	۳/۱۱۵	۱/۱۲۶	اثرگذارترین
قوانین و دستورالعمل های مدیریت ایمنی (C_{31})	۰/۵	۰/۷۶۸	۱/۲۶۸	-۰/۲۶۹	اثرپذیر
رهبری وحمایت مدیریت به مساله ایمنی (C_{22})	۰/۵۸	۰/۴۴۵	۱/۰۲۵	۰/۱۳۶	اثرگذار
علاقه به اختصاص منابع به ایمنی	۰/۵۰۳	۰/۵	۱/۰۰۴	۰/۰۰۳	اثرگذار
چشم انداز و اهداف(C_{24})	۰/۷۰۹	۰/۲۶۷	۰/۹۷۶	۰/۴۴۲	اثرگذار
ارزیابی برنامه ها (C_{25})	۰/۴۸۹	۰/۸۰۱	۱/۲۹	-۰/۳۱۳	اثرپذیر

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]



شکل (۱)- نقشه شبکه روابط بین عوامل مؤثر در عمل کرد ایمنی



شکل (۲)- ساختار شبکه ای بهبود عمل کرد ایمنی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

جدول (۵)- وزن و اولویت عوامل اثرگذار در عمل کرد ایمنی در نیروگاه سیکل ترکیبی

وزن و رتبه نسبی عوامل اصلی		کد	وزن و رتبه نسبی		وزن و رتبه نهایی	
عوامل انسانی (C_1)	۰/۴۴۵ (۱)	C_{11}	۰/۱۷۲۶	(۴)	۰/۰۷۶۸	(۷)
		C_{12}	۰/۲۱۰۷	(۲)	۰/۰۹۳۷	(۳)
		C_{13}	۰/۲۸۱	(۱)	۰/۱۲۵	(۱)
		C_{14}	۰/۲۰۹۴	(۳)	۰/۰۹۳۲	(۴)
		C_{15}	۰/۱۲۶۳	(۵)	۰/۰۵۶۲	(۱۱)
تجهیزات (C_1)	۰/۳۳۵ (۲)	C_{21}	۰/۲۳۳۳	(۳)	۰/۰۷۸۳	(۶)
		C_{22}	۰/۲۱۴۲	(۴)	۰/۰۷۱۹	(۹)
		C_{23}	۰/۲۹۷۹	(۱)	۰/۰۹۹۹	(۲)
		C_{24}	۰/۲۵۴۶	(۲)	۰/۰۸۵۴	(۵)
عوامل مدیریتی (C_1)	۰/۲۲ (۳)	C_{31}	۰/۲۸۹۶	(۲)	۰/۰۶۳۶	(۱۰)
		C_{32}	۰/۱۷۲۶	(۳)	۰/۰۳۷۹	(۱۲)
		C_{33}	۰/۱۱۰۹	(۴)	۰/۰۲۴۴	(۱۳)
		C_{34}	۰/۰۷۴۸	(۵)	۰/۰۱۶۴	(۱۴)
		C_{35}	۰/۳۵۲	(۱)	۰/۰۷۷۳	(۸)

کنترل و پیش گیری(C_{23})»، «روحیه ی کار تیمی(C_{12})»، «مهارت های فردی(C_{14})» و «تجهیزات حفاظت فردی(C_{24})» اولویت های دوم تا پنجم را به دست آورد که در مجموع ۴۹/۷۳ در صد از کل میزان اهمیت عوامل را به خود اختصاص دادند و این ناشی از میزان اهمیت این عوامل در بین سایر عوامل می باشد.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش یک نظام تصمیم‌گیری چند معیاره ی فازی ترکیبی از DEMATEL و ANP (DANP)، برای بهبود عمل کرد ایمنی در نیروگاه سیکل ترکیبی ارایه شد که از نتایج این تحقیق در صنایع مشابه می‌توانند استفاده کنند.

در این تحقیق عوامل مؤثر بر عمل کرد ایمنی شامل سه عامل اصلی عوامل انسانی، تجهیزات و عوامل مدیریتی و ۱۴ زیر عامل انتخاب شدند. این عوامل نشانه اهمیت در بهبود عمل کرد ایمنی در نیروگاه سیکل ترکیبی بود.

«عوامل مدیریتی»، « تجهیزات» و «عوامل انسانی» به ترتیب در بهبود عمل کرد ایمنی اثرگذار بودند. «عوامل انسانی» تأثیرپذیرترین عامل در عمل کرد ایمنی می باشد. به عبارتی این عامل، مشکل اصلی مساله و گلوگاه بهبود عمل کرد ایمنی است که توسط عوامل تأثیرگذار حل می شود. این نتیجه نشان می دهد که عوامل انسانی با رفتارهای پر خطر خود موجب بروز حوادث می شود. هم چنین «عوامل مدیریتی» تأثیرگذارترین عامل می باشد؛ عاملی است که بیش ترین اهمیت را دارد و مشکل مساله مورد نظر (عوامل انسانی) را حل و از نظر تصمیم گیرندگان باید در اولویت قرار گیرد. بنابراین برای این که بتوان رفتارهای پر خطر انسانی را کنترل کرد در ابتدا مدیران باید از ایمنی حمایت کافی کنند.

هم چنین می توان با توجه به روابط مشخص شده بین زیرعوامل، عوامل را بهبود داد. زیرعامل «آموزش و تمرین ایمنی» بر«مهارت های فردی»، «روحیه ی کار تیمی»، « انگیزش کارکنان» و در نهایت «مشارکت» در عوامل انسانی اثرگذارند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که با آموزش دادن به نیروی انسانی می توان مشارکت آن ها را در رعایت مسایل ایمنی افزایش داد و اجرای موفقیت آمیز برنامه های ایمنی معلول دخالت مستمر کارکنان می باشد.

زیرعوامل «تجهیزات ایمنی»، «سیستم کنترل و پیش گیری»، «کمک های اولیه» و « تجهیزات حفاظت فردی» به ترتیب موجب بهبود نقش تجهیزات در عمل

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

کرد می شود. در نهایت زیرعوامل «چشم انداز و اهداف»، «رهبری وحمایت مدیریت به مساله ایمنی»، «علاقه به اختصاص منابع به ایمنی»، «قوانین و دستورالعمل های مدیریت ایمنی» و «ارزیابی برنامه ها» به ترتیب در عوامل مدیریتی اثرگذار می باشند. زیرعامل «چشم انداز و اهداف» تأثیرگذارترین و «ارزیابی برنامه ها» تأثیرپذیرترین است. این نتیجه نشان می دهد که مدیریت می تواند با ارایه چشم انداز و اهداف مشخص و صحیح در مورد ایمنی به ارزیابی برنامه های ایمنی بپردازد.

بر اساس نتایج جدول (۵)، مهم‌ترین عامل محاسبه شده توسط DANP برای تصمیم‌گیری بهبود عمل کرد در سطح استراتژیک «عوامل انسانی(C_1)» می باشد که با کسب وزن ۰/۴۴۵ اولویت اول را به خود اختصاص داد. چرا که خطای انسانی است که با انجام عملی که ممنوع گشته است و یا عدم استفاده از تجهیزات ایمنی موجب بروز حوادث می گردد. پس مهم ترین عامل موجب بهبود در عمل کرد ایمنی در سطح استراتژیک عامل انسانی می باشد.

در بین زیر عوامل نیز عامل «انگیزش کارکنان (C_{13})»با وزن ۰/۱۲۵ اولویت اول را کسب کرد. نتیجه این که مدیران باید برای بهبود در عمل کرد ایمنی در کارکنان انگیزش ایجاد کنند. این انگیزش می تواند با پاداش مالی و تشویق به صورت ماهانه و یا سالانه باشد. هم چنین مدیران باید به مسایل ایمنی توجه کافی داشته و خود آن ها را رعایت کنند تا با مشاهده عمل ایمنی از سوی کارکنان، انگیزش کافی برای رعایت ایمنی بین آن ها ایجاد شود.

از سویی زیرعامل «سیستم کنترل و پیش گیری(C_{23})» با وزن نهایی ۰/۰۹۹۹ اولویت دوم را کسب کرد. بنابراین محیط کار باید برای تشخیص مخاطرات و ریسک های وقوع حوادث به منظور به کارگیری سیستم های کنترل و پیش گیری مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. در نهایت زیرعامل «روحیه ی کار تیمی(C_{12})» با وزن ۰/۰۹۳ اولویت سوم را کسب کرد. این نتیجه نشان داد که اعضای یک تیم هنگامی که با هم هماهنگ باشند می توانند خطرات را کنترل کنند. چرا که اعضای تیم بدون بروز هیچ مشکلی با یک دیگر ارتباط برقرار می کنند. بنابراین مدیران با در نظر گرفتن پاداش معنوی و مادی سعی در ایجاد روحیه ی کار تیمی بین کارکنان می کنند.

فیندلی و همکاران[3] (۲۰۰۴) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که تعهد مدیریت موجب موفقیت سیستم های ایمنی می شود (۲۵). در تحقیق آکسورن و هادیکوسومو[4] (۲۰۰۸) نبود آموزش به عنوان مهم ترین عامل تأثیرگذار بر مدیریت ایمنی شناخته شده است و انگیزه‌های فردی برنامه های ایمنی را نسبت به سایر عوامل بیش تر تحت تأثیر قرار می دهد (۱۰). در تحقیق اسماعیل و همکاران[5] (۲۰۱۲) عامل رهبری به عنوان مهم ترین عامل شناخته شد (۲۰). مطالعات اینچیل و میرکو[6] (۲۰۱۴) نشان داد که عامل سازمانی مهم ترین عامل است که می تواند عمل کرد ایمنی بهتر شرکت گاز صنعتی را بهبود دهد. علاوه بر این، کارکنان به عنوان دومین عامل ایمنی شناسایی شدند، در حالی که محیط و تجهیزات در ترتیب های بعدی هستند (۷).

هم چنین امیری و مهاجری (۱۳۹۶) در رتبه بندی مشاغل در کارگاه های بلند مرتبه سازی از نظر فرهنگ ایمنی به این نتیجه رسیدند که نگرش ایمنی و آموزش ایمنی جزو مهم ترین معیارهای فرهنگ ایمنی شناخته شدند که بنابراین برنامه آموزشی مستمر در پروژه های ساختمانی می تواند به بالا بردن سطح آموزش کارکنان و نگرش آنان نسبت به ایمنی کمک کند (۲۶).

سیروس زاده و همکارانش (۲۰۱۱) در رتبه بندی عوامل موفقیت بحرانی موثر بر ایمنی با روش آنتروپی شانون و تاپسیس نشان دادند که عوامل ارزیابی برنامه، ارتباط خوب، نگرش شخصی، آموزش و پرورش ایمنی مناسب دارای رتبه های بالاتری هستند (۲۷).

محمد فام و همکارانش (۲۰۱۷) در ارزیابی سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی به این نتیجه رسیدند که عمل کرد شرکت هایی که گواهی سری ۱۸۰۰۱ را

3 Findley
4 Aksorn & Hadikusumo
5 Ismail
6 Enchill & Mireku

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

دارند، بهتر از عمل کرد ایمنی شرکت هایی بودند که این گواهی را نداشتند و سیستم های مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای نقش مهمی در سلامت و ایمنی در محل کار دارند (۶).

ارقامی و همکارانش در سال ۱۳۹۵ در تحقیق خود نشان دادند که مؤلفه های تأثیرگذار بر فرهنگ ایمنی عبارتند از آموزش، آگاهی و صلاحی، نگرش، رهبری و تعهد مدیریت ارشد سازمان، قوانین و مقررات، رویه ها و دستورالعمل های کاری، مدیریت ایمنی و بحران، عوامل فردی، سبک مدیریت و ارتباطات سازمانی، مشارکت و تعهد سازمانی کارکنان، سرپرستان و مدیران میانی، عوامل برون سازمانی و تأمین زیرساخت ها و مدیریت منابع (۲۸).

در تحقیقات ین و همکارانش (۲۰۱۷)، عوامل رهبری و تعهد، صلاحیت، آموزش و آگاهی، مأموریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست به عنوان مهم ترین عوامل کلیدی در ارزیابی عمل کرد قلمداد شد (۲۹).

چن و همکارانش (۲۰۱۷) نقش عوامل سازمانی و فردی را در عمل کرد ایمنی فردی و رفاه روان شناختی برجسته می کنند. هم چنین یافته های آن ها نشان داد که ارتقاء محیط ایمنی مثبت و نیز ایجاد برنامه های آموزشی با توجه به بهبود سلامت روان کارکنان - به ویژه سلامت روان درمانی پس از آسیب دیدگی – می تواند عمل کرد ایمنی یک سازمان را بهبود بخشد (۳۰).

در مطالعات باوفا و همکاران در سال ۲۰۱۶ یافته ها نشان داد که تعهد مدیریت به عنوان مهم ترین عامل در مقایسه با سایر عوامل اصلی برنامه امنیتی محسوب می شود و عوامل تاثیرگذار تخصیص منابع کافی برای ایمنی، سیاست های ایمنی استاندارد و تعریف مسوولیت های مدیریتی در رابطه با ایمنی پروژه با اهمیت بود (۳۱).

در بررسی مقایسه ای نتایج تحقیق حاضر با مطالعات پیشین می توان گفت که نتایج این تحقیق هم راستا با تحقیقات گذشته بوده و هم سویی قابل قبولی را دارد که در بالا به آن ها اشاره شد.

REFERENCES

1. Asgharizadeh E, Ghasemi A, Behrouz MS. Accident assessment based on controlled indicators of safety performance by EVAMIX Case study: gas pipelines. Emergency Management. 2014; 3(1): 57-63 [Persian].
2. Yeh LT. IncorporatingWorkplace Injury to Measure the Safety Performance of Industrial Sectors in Taiw. Sustainability. 2017; 9: 1-14.
3. Janackovic G. Savic S. Stankovic M. Multi-criteria decision analysis in occupational safety management systems. Safety Engineering. 2011; 1(1); 17-22.
4. McCaughey D. DelliFraine JL. McGhan G. Bruning NS. The negative effects of workplace injury and illness on workplace safety climate perceptions and health care worker outcomes. Saf. Sci. 2013; 51: 138–147.
5. Fernandez-Muniz B, Manuel Montes-Peon J, Jose Vazquez-Ordas C. Safety management system: development and validation of a multidimensional scale. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2007; 20(1): 52–68.
6. Mohammadfam I. Kamalinia M. Momeni M. Golmohammadi R. Hamidi Y. Soltanian. A.. Evaluation of the Quality of Occupational Health and Safety Management Systems Based on Key Performance Indicators in Certified Organizations. Safety and Health at Work. 2017; 8: 156-161.
7. Enchill E. Mireku KK. The evaluation of factors influencing safety performance: a case in an industrial gas manufacturing company (GHANA). International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process. 2014; 4(5): 61-69.
8. Tan H. Wang H. Chen L. Ren H. Empirical analysis on contribution share of safety investment to economic growth: A case study of Chinese mining

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

industry. Saf. Sci. 2012; 50: 1472–1479.
9. Rowlinson SM. HONG KONG construction safety management and the Law. 2nd ed. Hong Kong: Sweet and Maxwell; 2003.
10. Aksorn T, Hadikusumo BHW. Critical success factors influencing safety program performance in THAI construction projects. Safety Science. 2008; 46(4): 709–727.
11. Lack RW. Safety ,health and assest protection: management essentials. 2nd ed. New York: CRC Press; 2002.
12. Zabouli R, Tofighi SH, Valipour F, Hasani M. Effect of Occupational Health and Safety Management Standards and Environmental Management on Environmental Factors and Employees Satisfaction at MILAD Industrial Complex - Before and After Study. Nurse and Physician Within War. 2014; 2 (2) :30-34 [Persian].
13. Morrow SL. Koves GK. Barnes V E. Exploring the relationship between safety culture and safety performance in U.S. nuclear power operations. Safety Science. 2014; 69: 37–47.
14. Neal A. Griffin MA. 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. 2006; 91: 946–953.
15. Zhang J. Li Y. Wu C. The Influence of Individual and Team Cognitive Ability on Operators' Task and Safety Performance: A Multilevel Field Study in Nuclear Power Plants. PLoS ONE. 2013; 8(12): 1-9.
16. Sawacha E. Naoum SH. Fong D. Factors affecting safety performance on construction sites. International Journal of Project Management.1999; 17(5): 309-315.
17. Khakpour AR, Samiei Zafarghandi A. Model for safety performance evaluation based on organizational factors affecting safety industries using fuzzy Inference System. Journal of Safety Promotion and Injury Prevention. 2015; 3(1): 25-34 [Persian].
18. Saaty TL. Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences. 2008; 1(1): 83-98.
19. Jeng D. Tzeng GH. Social Influence on the use of clinical decision support systems: revisiting the unified theory of acceptance and use of technology by the fuzzy DEMATEL technique. Computers & Industrial Engineering. 2012; 62(3): 819-828.
20. Ismail Z. Doostdar S. Harun Z. Factors influencing the implementation of a safety management system for construction sites. Safety Science.2012; 50(3): 418–423.
21. Haadir S. panuwatwanich K. Critical success factors for safety program implementation among construction companies in SAUDI ARABIA. Procedia Engineering. 2011;14: 148–155.
22. Tam CM. Zeng SX. Deng ZM Identifying elements of poor construction safety management in China. Safety Science. 2004, 42(7):569-586.
23. Marsono AK. Bavafa AA. Motamed S. Ressang A. Sadeghifam AN. Ghafourian K. Significant factors affecting safety program performance of construction firms in IRAN. Journal of Environmental Treatment Techniques. 2016; 4(3): 71-77.
24. Martínez-Córcoles M. Stephanou K. Linking active transactional leadership and safety performance in military operations. Safety Science.2017; 96: 93–101.
25. Findley M, Smith SM. Kress T. Petty G. Enoch K. Safety program elements in construction: which ones best prevent injuries and control related workers' compensation costs?. Professional Safety. 2004; 49(2): 14-21.
26. Amiri M. Mohajeri M. Ranking occupations in high-rise construction workshops from the view point of safety culture using FTOPSIS-FAHP model. Journal of Health and Safety at Work. 2017; 7(2): 141-142 [Persian].
27. Shirouyehzad H. Khodadadi-Karimvand M. Dabestani R. Prioritizing Critical Success Factors Influencing Safety, Using TOPSIS. International Journal of Business and Social Science. 2011; 2(20); 295-300.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

28. Arghami SH. Kian MP. Goudarzi R. Identification of Factors Affecting Safety Culture in Iranian Thermal Power Plants. Journal of Occupational Hygiene Engineering, 2016; 3(2):12-20 [Persian].
29. Yan L. Zhang L. Liang W. Li W. Du M. Key factors identification and dynamic fuzzy assessment of health, safety and environment performance in petroleum enterprises. Safety Science. 2017; 94: 77–84.
30. Chen Y, McCabe B, Hyatt D. Impact of individual resilience and safety climate on safety performance and psychological stress of construction workers: A case study of the ONTARIO construction industry. Journal of Safety Research.2017; 61: 167–176.
31. Marsono AK. Bavafa AA. Motamed S. Ressang A. Sadeghifam AN. Ghafourian K. Significant factors affecting safety program performance of construction firms in IRAN. Journal of Environmental Treatment Techniques. 2016; 4(3): 71-77.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

Journal of Health and Safety at Work *Volume 9, Issue 1, Spring 2019*

Identification and Prioritization of Influencing Factors on Safety Performance with hybrid Fuzzy DEMATEL and Analytical Network Process Approach (DANP) (Case Study: A Combined Cycle Power Plant)

Mahmoud Modiri[1], Mohammad Dashti Shiramin[2],Hamed Karimi Shirazi[3,*]

[1] *Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran*

[2] *Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran*

[3] *Young Researchers and Elite Club, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran*

*Corresponding Author Email: *hamedkarimishirazi@gmail.com*

Received: 23.6.2017, accepted: 1.5.2018

ABSTRACT

Introduction: Todays, the improvement and optimization of the safety performance are essential and important for control and prevention of accidents in the industry. The purpose of this research was to assist a hybrid cycle power plant for identification and prioritization of the influencing factors in enhancing safety in order to reduce risks and to improve system performance.

Material and Methods: In this descriptive-analytical study, influencing factors were classified within three main categories of human, equipment, and managment, and 14 sub-factors was screened and selected by experts using Fuzzy Delphi method. Then, fuzzy DEMATEL method was adopted to determine the relationships, the intensity of affecting and being affected factors, and the analytical network process method for weighting and prioritization the factors.

Results: The findings of the fuzzy DEMATEL method showed that "Managerial", "equipment" and "human" factors are respectively influencing factors on the improvement of safety performance. "Managerial factors" is the most influencing and "Human factors" is the most influenced one. Based on the results of fuzzy analysis network process method, "human factors" is the first priority among the main factors, and "employee motivation", "system of control and prevention", "work team spirit", "individual skills" and "Individual protection equipment" sub-factors are respectively the first to fifth priorities were according to their weight.

Conclusion: "Human factors" re the most influenced factor and the main problem of the organization, which can be improved by the most influencing "managerial" factor. The success or failure of the safety performance in the power plant depends on better management of the "human factors" and managers need to motivate employees to improve safety performance.

Keywords: *Safety Performance, DEMATEL, Network Analysis Process, Fuzzy*

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Modiri M, Dashti Shiramin M, Karimi Shirazi K. (2019). Identification and Prioritization of Influencing Factors on Safety Performance with hybrid Fuzzy DEMATEL and Analytical Network Process Approach (DANP) (Case Study: A Combined Cycle Power Plant). Journal of Health and Safety at Work, 9(1): 49-60.

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Journal of Health and Safety at Work. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution. License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]