

## ارائه مدل ارزیابی سطح فرهنگ HSE در شرکت های پالایش گاز

منیژه افراشته فرد<sup>۱</sup>

پروین نصیری<sup>۳\*</sup>

[nassiri@sina.tums.ac.ir](mailto:nassiri@sina.tums.ac.ir)

جمال قدوسی<sup>۳</sup>

نبی اله منصوری<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۹/۸

### چکیده

**زمینه و هدف:** صنایع نفت و گاز با توجه به کیفیت و کمیت مواد خام، بینابینی و محصولات جانبی و نهایی، همچنین دارا بودن سه مشخصه پیچیدگی بالا، قابلیت انعطاف پایین و آسیب پذیری زیاد از دیدگاه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) جزء صنایع بحرانی محسوب می شود. هدف اصلی از این تحقیق ارائه شاخص هایی جهت تعیین سطح فرهنگ HSE در پالایشگاه گاز ایلام می باشد تا ضمن نمایان ساختن نکات ضعف و قوت، راهکارهای مدیریتی مناسب را جهت ارتقاء سطح فرهنگ HSE ارائه نماید.

**روش بررسی:** ابزار گردآوری داده ها پرسش نامه های فرهنگ HSE، مصاحبه با مدیریت ارشد HSE پالایشگاه و مشاهده مستندات است. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS استفاده گردید.

**یافته ها:** بعد از شناسایی شاخص های تعیین سطح فرهنگ HSE در قالب چک لیست و امتیازدهی شاخص های مورد تایید توسط خبرگان HSE، به مدل و دستورالعمل اجرایی جامعی جهت ارزیابی فرهنگ HSE، رسیدیم. اولویت بندی شاخص های تعیین سطح فرهنگ HSE (۱۶ معیار) با استفاده از تکنیک F.TOPSIS و تحلیل فراوانی صورت گرفت و صحت سنجی نتایج توسط روش اسکالوگراف انجام شد. سپس با الگو و دستورالعمل اجرایی ارائه شده در پالایشگاه گاز ایلام به تعیین سطح فرهنگ HSE پرداخته شد که در محدوده مطلوب ارزیابی گردید.

**بحث و نتیجه گیری:** در این تحقیق، به ترتیب تعهد مدیریت به مسائل HSE و وجود سیستم پاداش مناسب در زمینه اجرای الزامات HSE، اولویت اول تا اولویت ۱۶ را در بین ۱۶ شاخص دارا می باشند.

### واژه های کلیدی: HSE، فرهنگ HSE و تکنیک F.TOPSIS.

۱- کارشناس ارشد مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- استاد دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. \* (مسئول مکاتبات)

۳- استاد دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴- استاد دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

## **Presenting a model for evaluating the level of HSE culture in gas refining companies**

**Manizheh Afrashtehfard<sup>1</sup>**

**Parvin Nasiri<sup>2\*</sup>**

[nassiri@sina.tums.ac.ir](mailto:nassiri@sina.tums.ac.ir)

**Jamal Ghoddousi<sup>3</sup>**

**Nabiallah Mansouri<sup>4</sup>**

Admission Date: January 16, 2024

Date Received: November 29, 2023

### **Abstract**

**Background and Objective:** Due to the quality and quantity of raw and intermediate materials, by-products and final products as well as three characteristics of high complexity, low flexibility and high vulnerability from the viewpoint of health, safety and environment (HSE), the oil and gas are considered as critical industries. This study aimed to provide some criteria for determining the level of HSE culture in Ilam Gas Refinery in order to detect weaknesses and strengths and to present appropriate managerial practices to improve HSE culture.

**Material and Methodology:** Data collection tools included HSE culture questionnaires, interviews with HSE senior management and documentation review. SPSS software was used for data analysis.

**Findings:** After identifying HSE culture criteria in the form of a checklist and scoring criteria approved by HSE experts, an integrated model and executive procedure was developed to assess the HSE culture. The prioritization of HSE culture criteria (16 criteria) was done through F.TOPSIS and frequency analysis. Scalogram analysis method was used for the validation of results. Then, with the model and executive procedure provided in Ilam Gas Refinery, the level of HSE culture was determined, which was evaluated optimally.

**Discussion and Conclusions:** In this study, among the sixteen criteria, "management commitment to HSE issues" was in the first priority and "an appropriate reward system for the implementation of HSE requirements" was in the final priority.

**Keywords:** HSE, HSE Culture, F. TOPSIS.

---

<sup>1</sup> Master of HSE Management, Department of Environment and Energy, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

<sup>2</sup> Professor, School of Public Health, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran. *\*(Corresponding Authors)*

<sup>3</sup> Professor, Faculty of Natural Resource and Environment, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

<sup>4</sup> Professor, Faculty of Natural Resource and Environment, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

## مقدمه

صنایع نفت و گاز با توجه به کیفیت و کمیت مواد خام، بینابینی و محصولات جانبی و نهایی، هم‌چنین دارا بودن سه مشخصه پیچیدگی بالا، قابلیت انعطاف پایین و آسیب پذیری زیاد از دیدگاه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) جزء صنایع بحرانی محسوب می‌شود. بروز یک حادثه در آن می‌تواند از جنبه های انسانی، زیست محیطی و اقتصادی فاجعه بار باشد (۱). رعایت و حفظ HSE یکی از اصول توسعه پایدار کشورها می باشد؛ هدف نهایی هر یک از این سه موضوع، حفظ سلامت و زندگی انسان است و در نظر گرفتن توأم این سه موضوع منجر به بهره وری بیشتر می‌شود؛ یک سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست زمانی می‌تواند موفق باشد که رویکرد پیشگیرانه در مورد حوادث و بیماری های شغلی و خسارت های زیست محیطی که باعث کارایی آن گردد (۲). HSE جنبه هایی از مدیریت جامع سازمانی (از جمله طرح ریزی) می باشد که خط مشی بهداشت، ایمنی و محیط زیست سازمان را توسعه و استقرار داده و حفظ می نماید (۳). مدل های فرهنگ ایمنی برای ارزیابی فرهنگ لازم هستند و قدم به قدم به محققان کمک می کنند تا به سمت جنبه های موثر در آن قدم بردارند (۴). متخصصین هر نابسامانی یا رفتاری نا ایمن را ناشی از عدم فرهنگ مناسب تلقی می کنند و رهنمود آنان در مقابله با مشکلات، فرهنگ سازی در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست می باشد. برای نهادینه کردن فرهنگ مناسب در سطح سازمان ها و در کل در سطح جامعه، شناخت عوامل تاثیرگذار در این خصوص بسیار حائز اهمیت می باشد. این عوامل متعددی هستند که می توان عمده ترین آنها را عوامل اجتماعی، سیاسی، مذهبی، اقتصادی، فرهنگی و ... ذکر نمود. در این بین عوامل فرهنگی به دلیل تاثیر گذاری بر سایر عوامل و به طور مستقیم تاثیر بر نهادینه نمودن فرهنگ بهداشت، ایمنی و محیط زیست در سازمان ها و در سطح جامعه از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. از گذشته های دور همواره این سوال مطرح بوده که رفتار انسانها چگونه و تحت چه عواملی شکل میگیرد؟ چگونه میتوان رفتارها را تغییر داده یا اصلاح نمود؟ آیا رفتار فرد تنها با آموزش به او تغییر می یابد؛ یا عواملی

اجتماعی در این تغییر رفتار نقش مهم تری ایفا میکنند؟ به عبارت دیگر این سوال مطرح است که آیا فرد بر سازمان و جامعه اولویت دارد و یا بر عکس، جامعه و سازمان بر افراد اولویت داشته و یا اصولاً شکل سومی مطرح میباید؟ در حیطه رفتار بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی (HSE) نیز تمامی این سوالات مطرح است. به تعبیر دیگر میتوان چنین پرسش نمود که نقش اصلی در رفتارهای بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی کارکنان، خود آنان هستند یا سیاستها و خط مشی سازمان نقش اساسی تری را ایفا میکنند؟ به دیگر سخن، برای مهندسی فرهنگ HSE، مدل های فردی تغییر رفتار، مناسب ترند یا مدل های اجتماع نگر؟ (۵) بیشتر کشورهای پیشرفته به این نکته پی برده اند که صرفاً داشتن سیستم های مدیریت و فناوری خوب و مناسب برای دستیابی به توسعه پایدار در این زمینه کافی نیست. در این رابطه سؤالات زیر مطرح شده اند:

الف) چرا با وجود در اختیار داشتن تمام سیستم های متنوع، عملکرد افراد بهبود نمی یابد؟

ب) چرا به رغم وجود تمام امکانات نوشتاری (کتابچه ها، بروشورها و دستورالعمل های مرتبط با موضوع حوادث ناشی از کار و روشهای کنترل آن) هنوز شیوه صحیح کار کردن افراد به درستی مشخص نیست؟ به این ترتیب امروزه موضوع فرهنگ به عنوان کلید اصلی کار جهت کاهش حوادث ناشی از آن مطرح شده است. (۶) و اگر برنامه های مداخله ای، بصورت موردی، غیر سیستماتیک و بدون توجه و شناخت فرهنگ سازمانی اجرا گردد، حاصلی جز تلف کردن وقت و بودجه و نیروی انسانی نخواهد داشت. (۵)

این در حالی است که موفقیت فرایند ایمنی و بهداشت نیروی انسانی، به ارتقاء ایمنی و بهداشت در بعد وسیع تری بنام جامعه و به عبارتی در نهاد پذیرای آن یعنی نیروی انسانی متبلور می-شود. از اینرو، ارزیابی فرهنگ ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) و بررسی نقاط ضعف و قوت آن در یک سازمان و ارائه راهکار جهت ارتقاء سلامت و ایمنی و محیط زیست اقدام و ابزاری مهم برای محقق شدن و دستیابی به کاهش آمار حوادث کار تلقی می شود. موضوع حوادث کار نه تنها در کشورهای در حال توسعه

درباره زیان‌بارترین حوادث سی سال گذشته صنایع هیدروکربور و شیمیایی در جهان، صرفاً کافی است که میانگین زیان‌های وارده به هریک از تاسیسات صدمه دیده در کشورهای در حال توسعه را که تقریباً ۵۶ میلیون دلار است را با میانگین زیان‌های وارده به هریک از تاسیسات صدمه دیده در کشورهای توسعه یافته که تقریباً ۳۸ میلیون دلار است، مقایسه نمود (۱۳). با توجه به بهرمندی کشورمان از منابع عظیم نفت و گاز و وابستگی غیر قابل انکار اقتصادی کشور به درآمدهای حاصل از آن، طی سالهای اخیر، کشف و استخراج این منابع زیرزمینی سرعت روزافزونی به خود گرفته است. در این راستا شاغلین زیاد این بخشها؛ با در نظر گرفتن طیف وسیع فعالیت‌هایی که انجام می‌دهند، در معرض انواع خطرات برخاسته از محیط کار، تکنولوژی روز و ... قرار دارند. بنابراین ضرورت دارد که مسائل مربوط به ایمنی، بهداشت حرفه ای و محیط زیست این گروه از شاغلین هر چه بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد تا در کنار بهره‌وری بالا، نیروی کار از ایمنی و سلامت بالایی برخوردار شوند.

به این ترتیب، یکی از مهمترین و اصلی‌ترین نیازها در صنایع وابسته به نفت از جمله پالایشگاه‌های گاز، شناسایی و ارزیابی فرهنگ HSE و بهینه‌سازی آن جهت دستیابی به راهکارهای مدیریتی کارآمد می‌باشد. بر این اساس در تحقیق حاضر تلاش گردیده علاوه بر ارزیابی فرهنگ HSE، و مشخص نمودن الگو یا دستورالعملی بتوان اقدام به ارزیابی فرهنگ HSE نمود.

#### روش بررسی

این تحقیق در پالایشگاه گاز ایلام، واقع در شهرستان ایلام که در سال ۱۳۸۶ به بهره‌برداری رسیده است، به اجراء در آمد.

#### مواد و ابزار مورد استفاده

الف- آمار و اطلاعات مستخرج از مقاله‌ها، پایان‌نامه‌ها و نتایج حاصل از گزارش‌های مطالعاتی و پژوهشی داخل و خارج کشور در رابطه با معیارها و شاخصهای مرتبط با فرهنگ HSE جهت استفاده در انجام تحقیق و ارتقاء روش.

بلکه در کشورهای صنعتی و فراصنعتی که وابسته به انرژی است، سبب شده تا امنیت ملی همه کشورهای جهان با انرژی نیز گره بخورد. اهمیت استفاده از انرژی موجب گردید تا تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان حاملهای انرژی توجه ویژه‌ای به تولید، مصرف و کاربرد آن داشته باشند (۷). در این راستا و به دلیل اهمیت زیر بخش انرژی در بخش صنعت از جمله صنعت نفت و صنایع وابسته به آن مانند صنایع گاز و پتروشیمی که به دلیل ماهیت فعالیت‌های ذریبط دارای پیچیدگی‌ها و حساسیت‌هایی در زمینه فرایندهای تولید هستند و با حوادث پرمخاطره متعددی نیز روبرو باشند، دستیابی به توسعه پایدار جز از طریق ایجاد زمینه انجام فعالیتها در محیط امن از خطر و عاری از حادثه میسر نمی‌باشد (۸). مضافاً؛ پالایشگاهها که جزء صنایع نفت، گاز و پتروشیمی هستند؛ به دو دلیل تحقیق در زمینه HSE آنها دارای جایگاه ویژه‌ای به قرار زیر است:

➤ درصد بسیار بالایی از صنایع موجود در دنیا متعلق به صنایع نفت، گاز و پتروشیمی است که با احتساب صنایع پایین دستی آنها قطعاً به اهمیت موضوع افزوده می‌شود، به طوری که می‌توان نتایج تحقیقات مربوط به بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در این صنایع را با دقت قابل توجهی به صنایع کوچکتر نیز تعمیم داد.

➤ صنایع نفت و گاز از جمله پالایشگاهها ارتباط تنگاتنگ با مواد، محصولات و فرایندهای تولیدی خطرناک معمولاً بسترگاه بسیاری از حوادث و اتفاقات تاریخی بوده‌اند. به گونه‌ای که این صنایع مربوط و وابسته به نفت جزء ۱۰ صنعت دارای توان بالقوه خطرناک طبقه بندی شده‌اند (۹).

➤ از طرفی، مشخص شده است که میزان حوادث ناشی از کار در کشورهای در حال توسعه بالاتر از کشورهای توسعه یافته است (۱۰). در ایران نیز حوادث ناشی از کار سالانه هزاران نفر را با خطرات گوناگون مواجه می‌سازد، تعداد زیادی میمیرند و یا به درجات متفاوتی از کارافتاده میشوند (۱۱). طبق تحقیقات و محاسبات، بروز حادثه در تاسیسات نفت، گاز و پتروشیمی کشورهای در حال توسعه به مراتب گران‌تر و جبران‌ناپذیرتر از حوادث مشابه در کشورهای توسعه یافته می‌باشد (۱۲). به عنوان مثال با استفاده از آمارهای منتشره

و- انجام آزمون اعتبار پایانی گویه های پرسشنامه شماره ۲ تحقیق با استفاده از محاسبه آلفای کرونباخ صورت گرفته است.  
 ر- جمع آوری آمار و اطلاعات مربوط به پالایشگاه گاز ایلام با استفاده از اسناد و مدارک مربوط و موجود بر بررسی عوامل موثر بر فرهنگ HSE مبتنی بر مندرجات پرسشنامه شماره ۲ طراحی شده به منظور رتبه بندی و میزان عملکرد و اثرگذاری هر یک از آنها در فرهنگ HSE جهت ارزیابی وضعیت فرهنگ HSE در واحد مورد مطالعه.

#### ۱. مرحله میدانی شامل:

الف- اقدامات و عملیات قبل از ارائه شاخصهایی جهت تعیین سطح فرهنگ HSE، شامل:

الف-۱- توزیع تعداد ۱۷ پرسشنامه بین کارشناسان و متخصصین HSE صنایع گاز .

الف-۲- جمع آوری اطلاعات از طریق گردآوری پرسشنامه های توزیع شده.

ب- بعد از تدوین شاخصهایی جهت تعیین سطح فرهنگ HSE:  
 ب-۱- بررسی وضعیت فرهنگ HSE در محل اجرای تحقیق (پالایشگاه گاز ایلام) از طریق پرسشنامه، مصاحبه با متخصصین و مشاهده مستندات مربوط به تعیین شاخصهای مورد بررسی و نمره دهی به آنها.

ب-۲- جمع آوری اطلاعات از محل اجرای تحقیق (پالایشگاه گاز ایلام) و ارائه راهکارهای مدیریتی .

#### ۲. مرحله تجزیه و تحلیل داده ها شامل:

الف- استخراج داده ها از پرسشنامه های جمع آوری شده و انجام آزمون اعتبار روایی و پایایی. با توجه به نتایج حاصل از جمع آوری پرسشنامه ها، ۱۶ شاخص به عنوان شاخص های مناسب در تعیین سطح فرهنگ HSE، مشخص شدند. لازم به توضیح است که تعداد پرسشنامه مورد نیاز در حد کفایت قابل پذیرش با مد نظر قرار دادن محدود بودن جامعه آماری (تعداد خبرگان یا متخصصین ذیصلاح در زمینه سطح فرهنگ HSE)، از جدول مورگان مبتنی بر رابطه ارائه شده توسط کوکران برای جامعه محدود تعیین و مشخص شد. به نحوی که حداقل ۱۵ نفر متخصص در زمینه مرتبط با موضوع تحقیق شناسائی (لازم به

ب- گزارش مطالعات و آمار و اطلاعات مربوط به سنجش معیارها و شاخصهای مرتبط با فرهنگ HSE موجود در صنایع گاز.

ج- استفاده از پرسشنامه مبتنی بر انتخاب شاخصهای مرتبط با فرهنگ HSE در قالب لفظی و کلامی براساس روش ساعتی.

د- استفاده از دستورالعمل اجرای روش F.TOPSIS در راستای موضوع و اهداف تحقیق.

ه- استفاده از روش اسکالوگراف در تلفیق با روش امتیاز دهی متوازن مبتنی بر میزان تاثیر هر یک از عوامل موثر در فرهنگ

HSE.

#### • روش های اجرای تحقیق:

##### ۱- مرحله کتابخانه ای شامل:

الف- جمع آوری و استخراج نتایج تحقیقاتی انجام شده در رابطه با موضوع تحقیق و عوامل موثر بر فرهنگ HSE در پالایشگاه های گاز از نشریات علمی، مجموعه مقالات و پایان نامه ها و رساله های دکتری صورت گرفت.

ب- تهیه چک لیست معیارهای مرتبط با فرهنگ HSE شناسائی شده حاصل از نتایج تحقیقاتی مرتبط با ارزیابی فرهنگ HSE در داخل و خارج کشور با استفاده از نتایج مستخرج از بند ((الف))  
 ج- طراحی پرسشنامه شماره ۱، جهت نظرسنجی از طریق توزیع پرسشنامه بین متخصصین و شناسایی و مشخص نمودن عوامل، معیارها و شاخصهای موثر در فرهنگ HSE و بهینه سازی آن. لازم به توضیح است که تعداد پرسشنامه مورد نیاز با استفاده از جدول مورگان مبتنی بر رابطه کوکران محاسبه گردید.

د- مشخص نمودن عوامل موثر در فرهنگ HSE و بهینه سازی آن در پالایشگاه های گاز.

ه- طراحی پرسشنامه شماره ۲ با استفاده از خروجی حاصل از بندهای ((ج)) و ((د))، جهت نظرسنجی از متخصصین در قالب روش اجرایی تکنیک F.TOPSIS و توزیع آن بین متخصصین. شایان ذکر است که با توجه به نظرسنجی انجام شده از متخصصین صاحب نظر در خصوص عوامل موثر در فرهنگ HSE و بهینه سازی آن و استخراج نتیجه بر اساس تجزیه و تحلیل فراوانی، عملاً گویه های پرسشنامه شماره ۲ تحقیق به روش محتوایی مورد اعتبارسنجی قرار گرفت.

۸. به دلیل ماهیت مقایسه توأم دو فاصله از گزینه ایده آل و گزینه ایده آل منفی، روش مناسبی برای اولویت بندی گزینه ها محسوب می شود (۱۶).

۹. نتایج حاصل از این مدل کاملاً منطبق با روش های تجربی است.

لازم به ذکر است که می توان با استفاده از روش های مختلف، شاخص های کیفی را به کمی تبدیل نمود ولی بهترین روش، روش هایی هستند که از مقیاس فاصله ای و رتبه ای یا مقیاس دوقطبی استفاده می نمایند (۱۷).

### شرح اجمالی تکنیک F.TOPSIS:

روش شباهت به گزینه ایده آل (TOPSIS) وسیله هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد. این روش، یکی از روشهای تصمیم گیری چند مشخصه ای است که دارای کاربرد های متعددی در علوم مختلف از جمله علوم محیط زیست می باشد. با این تکنیک می توان،  $m$  گزینه را به وسیله  $n$  شاخص، مورد سنجش و ارزیابی قرار داد. اساس این تکنیک، بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی، باید کمترین فاصله را باراه حل ایده مثبت (+d)؛ بهترین حالت ممکن و بیشترین فاصله را باراه حل ایده آل منفی (-d)؛ بدترین حالت ممکن داشته باشد. (شکل ۳-۱). به نحویکه فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص، به طور یکنواخت افزایشی یا کاهش می یابد. در این تکنیک، از شاخص شباهت به گزینه ایده آل کلاسیک، برای تعیین وزن معیارها و رتبه بندی گزینه ها از مقادیر دقیق و معین استفاده می شود. از آنجا که تفکرات انسان همواره می تواند با عدم قطعیت همراه باشد و در تصمیم گیری تأثیر گذار است، از اینرو، در این گونه موارد از منطق فازی در تصمیم گیری فازی استفاده می شود. بنابر این، تلفیق تکنیک شباهت به گزینه ایده آل با منطق فازی بر این اساس مد نظر بوده و یکی از روش های متداول در این زمینه است (۱۸).

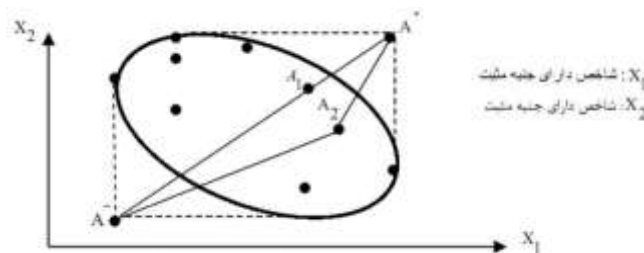
ذکر است که این متخصصین دارای مدرک معتبر و مرتبط در زمینه HSE و حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط بودند) و طبق آن تعداد پرسشنامه مورد نیاز برابر با ۱۴ فقره جهت توزیع بین خبرگان بدست آمد. شایان ذکر است که به منظور حصول اطمینان از وصول حداقل ۱۴ فقره پرسشنامه تکمیل شده ۱۷ فقره پرسشنامه بین متخصصین توزیع گردید و صحت سنجی آنها بررسی شد، در ۱۷ پرسشنامه قابل قبول، با دقت به سوالات پاسخ داده شده بود.

### ب- تجزیه و تحلیل داد ها با استفاده از

#### تکنیک F.TOPSIS

#### ب-۱- دلایل انتخاب روش F.TOPSIS:

۱. معیارهای کیفی و کمی را توأم در مبحث بهینه سازی دخالت می دهد.
۲. خروجی مسئله می تواند ترتیب اولویت گزینه ها را مشخص و این اولویت را به صورت کمی بیان کند. به عبارت دیگر تصمیم گیرنده، با بررسی نمره مربوط به هر یک از گزینه ها می تواند درک واضحی از میزان تفاوت گزینه ها نسبت به یکدیگر داشته باشد.
۳. تضاد و تطابق بین شاخص ها را در نظر می گیرد.
۴. از مزایای این روش در مقایسه با روش های مشابه مانند AHP، آن است که در شرایطی که برخی از معیارهای تصمیم گیری از نوع هزینه و برخی از معیارها از نوع سود باشند، این روش به آسانی جواب ایده آلی را که ترکیبی از بهترین مقادیر دستیابی به همه معیارها می باشد؛ پیدا می کند (۱۴).
۵. روش ساده و سرعت آن مناسب است.
۶. ضرایب وزنی اولیه تصمیم گیری را پذیراست.
۷. فرآیند محاسباتی ساده ای دارد که به راحتی در صفحات گسترده قابل برنامه نویسی است (۱۵).



شکل ۱- فاصله های اقلیدسی راه حل ایده آل مثبت راه حل ایده آل منفی

Figure 1. Euclidean distances of positive ideal solution and negative ideal solution

$$a_{ij} = \text{MIN}(\alpha_{ijk})$$

$$b_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^k b_{ijk}}{k} \quad i=1,2,\dots,m \quad (2)$$

$$a_{ij} = \text{MAX}(c_{ijk}) \quad j=1,2,\dots,n$$

مرحله ۲) تعیین ماتریس وزن معیارها:

برای محاسبه ضریب اهمیت معیارهای مختلف صورت رابطه به شرح زیر می باشد:

$$[W_j] = [w_1, w_2, \dots, w_n] \quad (3)$$

در صورتی که از اعداد فازی مثلثی استفاده شود هر یک از مؤلفه های به صورت  $W_{ij} = (W_{j1}, W_{j2}, W_{j3})$  تعریف می شود. در صورتی که وزن معیارها از گروه خبرگان به دست آید برای میانگین گیری نظر گروه از روابط زیر استفاده می شود:

$$a_{ij} = \text{MIN}(W_{jk1})$$

$$b_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^k W_{ijk}}{k} \quad (4)$$

$$a_{ij} = \text{MAX}(W_{jk3})$$

مرحله ۳) بی مقیاس کردن ماتریس تصمیم فازی:

برای بی مقیاس نمودن مقادیر ماتریس تصمیم فازی، از تغییر ماتریس خطی برای تبدیل معیارهای مختلف به مقیاس قابل مقایسه استفاده می شود. در این صورت با توجه به این که  $X_{ij}$  ها به صورت فازی هستند مسلماً  $I_{ij}$  نیز فازی خواهد بود. اگر اعداد فازی به صورت مثلثی باشند درایه های ماتریس تصمیم برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب از روابط زیر محاسبه می شود:

$$r_{ij} = \left( \frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \quad c_j^* = \max c_{ij}$$

$$r_{ij} = \left( \frac{\alpha_j^-}{c_{ij}}, \frac{\alpha_j^-}{b_{ij}}, \frac{\alpha_j^-}{a_{ij}} \right) \quad \alpha_j^- = \min \alpha_{ij} \quad (5)$$

در تکنیک شباهت به گزینه ایده آل فازی (F.TOPSIS) عناصر یا وزن معیارها یا هر دوی آنها توسط متغیرهای زبانی که توسط اعداد فازی ارائه می گردند، ارزیابی می شود.

### مراحل اجرای تکنیک F.TOPSIS

چن و هوانگ مراحل استفاده از روش شباهت به گزینه ایده آل فازی را در یک مسئله تصمیم گیری چند معیاره با  $n$  معیار و  $m$  گزینه به شرح زیر ارائه نموده اند (۱۷):

مرحله ۱) تشکیل ماتریس تصمیم:

ماتریس تصمیم در تکنیک مورد بحث با در نظر گرفتن  $m$  گزینه و  $n$  شاخص در صورت عدم استفاده از منطق فازی و مثلث فازی به صورت زیر تشکیل می شود:

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

در صورتی که از اعداد فازی مثلثی استفاده شود در این صورت باید مقدار عددی و یا فازی هر معیار یا شاخص به صورت "  $X_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$  " در نظر گرفته شده و ارائه شود. اگر ارزیابی گزینه ها بر مبنای معیارها و یا شاخص ها، از طریق نظرخواهی از یک گروه با  $k$  عضو انجام گردد، در این صورت در ارزیابی فازی  $k$  امین تصمیم گیرنده به شرح خواهد بود.  $K_{ijk} = (a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk})$  خواهد بود. به طوری که با توجه به معیارهای رتبه بندی فازی، گزینه ها را براساس روابط زیر در نظر گرفته می شوند:

بنابراین ماتریس تصمیم فازی وزن دار به صورت زیر خواهد بود.

$$v = \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} X_1 & \cdots & X_j & \cdots & X_n \\ v_{11} & \cdots & v_{1j} & \cdots & v_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ v_{i1} & \cdots & v_{ij} & \cdots & v_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ v_{m1} & \cdots & v_{mj} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (۶)$$

اگر اعداد فازی به صورت مثلثی باشد برای معیارهای با جنبه مثبت و منفی به ترتیب داریم:

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j = \left( \frac{\alpha_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \frac{cij}{c_j^+} \right) \times (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}) = \left( \frac{\alpha_{ij}}{c_j^+} \times w_{j1}, \frac{b_{ij}}{c_j^+} \times w_{j2}, \frac{cij}{c_j^+} \times w_{j3} \right) \quad (۷)$$

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j = \left( \frac{\alpha_j^-}{cij}, \frac{\alpha_j^-}{bij}, \frac{\alpha_j^-}{\alpha_{ij}} \right) \times (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}) = \left( \frac{\alpha_j^-}{cij} \times w_{j1}, \frac{\alpha_j^-}{bij} \times w_{j2}, \frac{\alpha_j^-}{\alpha_{ij}} \times w_{j3} \right)$$

شده از تکنیک شباهت به گزینه ایده آل فازی (F.TOPSIS) استفاده شده است.

### ج- مشخص نمودن گزینه ها بر اساس روش اسکالوگراف

روش اسکالوگراف، یکی از روش های متداول و مورد استفاده برای مشخص نمودن الگو و مدل سازی در مباحث مختلف از جمله محیط زیست و منابع طبیعی می باشد. در این روش با گروه بندی عوامل موثر در ایجاد یک پدیده یا یک موضوع یا مبحث مورد نظر مانند HSE، اقدام به طبقه بندی عوامل بر حسب میزان عملکرد یا اثرگذاری آنها می گردد. به طوری که میزان عملکرد یا اثرگذاری بایستی از روش های پارامتریک و یا غیر پارامتریک، قبلا مشخص شده باشد (۲۳، ۲۴، ۲۵). بر این اساس، در تحقیق حاضر، پس از مشخص شدن وزن های مربوط به ۱۶ معیار مورد بررسی مشخص شده، از طریق اجرای تکنیک F.TOPSIS، اقدام به رسم نمودار ستونی و نمودار خط بهترین برآزش شد. سپس بر اساس محل شکست نمودار ستونی و مشخص نمودن نقاط در بالا و یا پایین خط بهترین برآزش در مختصات رسم شده، اقدام به طبقه بندی معیارها به منظور تعیین گزینه ها گردید و بر این اساس الگوی مورد نظر در راستای اهداف تحقیق مشخص شد. سپس دستورالعمل اجرایی، تعیین گردید و بر اساس آن در محل تحقیق (پالایشگاه گاز ایلام)، سطح فرهنگ HSE تعیین گردید.

مرحله ۴) تعیین ماتریس تصمیم فازی وزن دار: با توجه به وزن معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم فازی وزن دار از ضرب کردن ضریب اهمیت مربوط به هر معیار در ماتریس بی مقیاس شده فازی به صورت زیر به دست می آید:

$$V_{ij} = r_{ij} \times W_j$$

که در آن:  $W_j$  تبیین کننده اهمیت معیار  $C_j$  می باشد.

مرحله ۵) یافتن گزینه ایده آل فازی و گزینه ضد ایده آل فازی:

$$A^+ = (v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*) \quad (۸)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-)$$

چن برای محاسبه مقدار گزینه ایده آل فازی و مقدار گزینه ضد ایده آل فازی مقادیر ثابت زیر را ارائه کرد:

$$A^+ = (1, 1, 1) \quad (۹)$$

$$A^- = (0, 0, 0) \quad (۱۰)$$

مرحله ۶) محاسبه فاصله از گزینه ایده آل و ضد ایده آل فازی:

در این مرحله فاصله هر گزینه از ایده آل و ضد ایده آل فازی به شرح زیر محاسبه می شود:

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^*) \quad i=1, 2, \dots, m \quad (۱۱)$$

$$S_i^- = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^-)$$

اگر اعداد فازی به صورت مثلثی باشد فاصله دو عدد مثلثی به صورت زیر به دست می آید.

$$d(M_1, M_2) = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right) [(\alpha_1 - \alpha_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2]} \quad (۱۲)$$

مرحله ۷) محاسبه شاخص شباهت: شاخص شباهت از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$CC_j = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad i=1, 2, \dots, m \quad (۱۳)$$

مرحله ۸) رتبه بندی گزینه ها:

در این مرحله با توجه به مقدار شاخص شباهت گزینه ها رتبه بندی می شوند به طوری که گزینه هایی که شاخص شباهت بیشتری دارند رتبه بالاتری به دست می آورند (۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲).

با توجه به شرح اجمالی فوق، در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده ها با هدف رتبه بندی آنها در راستای اهداف در نظر گرفته



## یافته ها

جدول ۱ نتیجه نظرسنجی از متخصصین در خصوص شناسایی و مشخص نمودن عوامل موثر در فرهنگ HSE در پالایشگاه های گاز ایلام را ارائه می نماید:

## جدول ۱- نتیجه نظرسنجی از متخصصین در خصوص شناسایی و مشخص نمودن عوامل موثر در فرهنگ HSE

## در پالایشگاه های گاز

Table1. The result of a survey of experts regarding the identification and identification of effective factors in the HSE culture in gas refineries

درصد	شاخصهای موثر در تعیین سطح فرهنگ HSE	رتبه
۱۰۰	تعهد مدیریت به موارد مرتبط با HSE	۱
۸۲	اهداف سازمان در خصوص HSE	۲
۹۴	آموزش HSE و ایجاد انگیزه و توانمندسازی کارکنان	۳
۵۹	محیط کار حمایتی از HSE	۴
۹۴	گزارش دهی از خطرات و اعمال ناایمن	۵
۸۲	همکاری و مشارکت کارکنان و تعهد به رعایت اصول HSE	۶
۷۱	ارتباطات سازمانی در موضوعات HSE	۷
۷۱	ارزشها و هنجارهای شرکت در زمینه HSE	۸
۸۸	مسئولیت ها و تعهدات افراد نسبت به HSE	۹
۸۸	روزآمد کردن قواعد و قوانین جدید HSE و الزام در اجرای آن	۱۰
۹۴	وجود مقررات و دستورالعملهای مناسب HSE	۱۱
۱۰۰	گزارش حوادث و شبه حوادث HSE و بیماریهای شغلی	۱۲
۷۶	وضعیت خود واحد HSE	۱۳
۹۴	پاداش اجرای الزامات HSE	۱۴
۹۴	نحوه مدیریت پیمانکاران	۱۵
۹۴	درک فردی از ریسک های HSE	۱۶
۴۱	مشخصات دموگرافیکی (سن، سابقه، تحصیلات و...)	۱۷
۴۱	قومیت	۱۸

محاسبه شد و این مقدار بیشتر از حداقل قابل پذیرش آن معادل (۰/۷۱ می باشد) صحت آنها نیز تایید شد. با در نظر گرفتن نتیجه محاسبه میانگین حسابی مقادیر عددی گویه ها مبتنی بر روش مقیاسی (روش ساعتی، متغییر بین ۱ تا ۹) و تبدیل ارقام به مقادیر متناظر عددی بر اساس روش مثلث غیر فازی و فازی،

از بین معیارها، ۱۶ معیار که به ۵۰٪ نظر موافق خبرگان رسیده بودند، مورد تایید قرار گرفت. با در نظر گرفتن ۱۶ شاخص شناسایی شده و طراحی و تهیه پرسشنامه و انجام آزمون های روانی و پایائی گویه های پرسشنامه به ترتیب بر اساس روش های محتوایی توسط خبرگان و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ (۰/۹۳)،

نتیجه اوزان فازی محاسبه شد. نتایج مبتنی بر معیارهای SMART (شامل مشخص بودن، قابلیت اندازه گیری، قابلیت دستیابی، واقع گرایانه بودن و حساسیت زمانی) انجام گرفت. نتیجه رتبه بندی شاخص های تعیین سطح فرهنگ HSE در تطبیق با مراحل ۳ تا ۸ روش اجرایی تکنیک F.TOPSIS انجام شد. براین اساس نتیجه نهائی بدست آمده مبین و نشانگر این

است که شاخص تعهدمدیریت به موارد مرتبط با HSE، با شاخص شباهت برابر با ۰/۳۶۲۰ در رتبه ۱ (رتبه یکم) و شاخص پاداش اجرای الزامات HSE، با شاخص شباهت معادل ۰/۰۰۰۰ (صفر) در رتبه ۱۶ (رتبه شانزدهم)، قرار دارند. به نحوی که دیگر شاخص ها به شرح مندرج در جدول ۲ در رتبه های دوم تا پانزدهم قرار دارند.

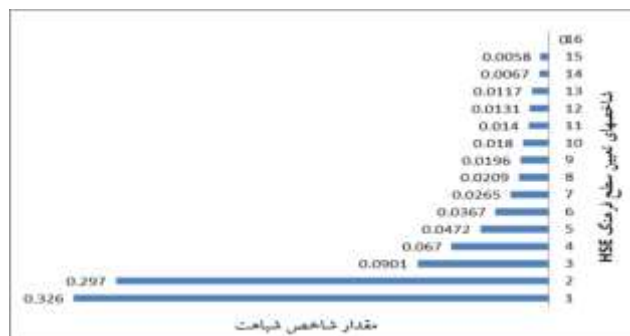
### جدول ۲- نتیجه رتبه بندی شاخص های تعیین سطح فرهنگ HSE

Table 2. Results of the ranking of culture level indicators HSE

رتبه (Rank)	شاخص (CCi) شباهت	شرح شاخص
۱	۰/۳۶۲۰	تعهد مدیریت به موارد مرتبط با HSE
۲	۰/۳۳۰۰	اهداف سازمان
۳	۰/۱۰۰۰	همکاری و مشارکت کارکنان و تعهد آنان نسبت به رعایت اصول مرتبط با HSE
۴	۰/۰۷۴۳	آموزش و ایجاد انگیزه و توانمند سازی کارکنان
۵	۰/۰۵۲۴	درک فردی از ریسک های مرتبط با HSE
۶	۰/۰۴۰۸	مسئولیت ها و تعهدات افراد نسبت به HSE
۷	۰/۰۲۹۴	گزارش دهی از خطرات و اعمال ناایمن
۸	۰/۰۲۳۲	ارزش ها و هنجار های سازمان در زمینه مرتبط با HSE
۹	۰/۰۲۱۸	نحوه مدیریت پیمانکاران
۱۰	۰/۰۲۰۰	محیط کار حمایتی از HSE
۱۱	۰/۰۱۴۵	روز آمد کردن قواعد و قوانین و تکنیکهای HSE و ممیزی ها
۱۲	۰/۰۱۳۵	وجود مقررات و دستورالعمل های مناسب در زمینه HSE
۱۳	۰/۰۱۳۰	ارتباط سازمانی در موضوعات مرتبط با HSE
۱۴	۰/۰۰۷۵۰	گزارش حوادث و شبه حوادث و بیماری های شغلی
۱۵	۰/۰۰۶۵	وضعیت خود واحد HSE
۱۶	۰/۰۰۰۰	وجود سیستم پاداش مناسب در زمینه اجرای الزامات HSE

با در نظر گرفتن جمع کل امتیاز محاسبه شده از ۱۰۰۰ و با بهره گیری از مقادیر شاخص شباهت، امتیاز هریک از عوامل جهت تعیین سطح فرهنگ HSE در صنایع گاز مشخص شد. با توجه به نتایج حاصل از تعیین وزن شاخصهای تعیین سطح فرهنگ HSE بدست آمده از روش F.TOPSIS و رده بندی آنها بر اساس روش اسکالوگراف در قالب اعداد فازی، پنج حالت یا

وضعیت شامل کاملاً مطلوب، مطلوب، نسبتاً مطلوب، با مطلوبیت کم یا ضعیف و خیلی ضعیف برای رده بندی تعیین شد. شکل ۲ نمودار اسکالوگراف بین شاخص شباهت و شاخص های سطح فرهنگ HSE با استفاده از روش F.TOPSIS را به قرار ذیل ارائه می نماید:

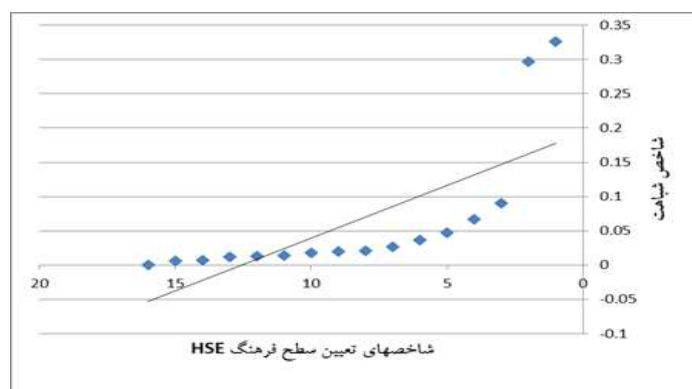


شکل ۲- نمودار اسکالوگراف بین شاخص شباهت و شاخص های سطح فرهنگ HSE با استفاده از روش F.TOPSIS

Figure 2. Scalograph diagram between similarity index and HSE culture level indicators using F.TOPSIS method

دارد. شکل ۳ نمودار اسکالوگراف و بهترین خط برداش شاخص شباهت و شاخصهای سطح فرهنگ HSE با استفاده از روش F.TOPSIS را به قرار ذیل ارائه می نماید:

لازم بذکرست که داده ها بر اساس نظر سنجی از خبرگان امتیاز داده شده است و نتایج داده های خبرگان به دو امتیاز بیشتر از سایر امتیازات بوده و نسبت به سایر داده ها اختلاف بیشتری



شکل ۳- نمودار اسکالوگراف و بهترین خط برداش شاخص شباهت و شاخصهای سطح فرهنگ HSE با استفاده از روش

### F.TOPSIS

Figure 3. Scalograph diagram and the best line of similarity index and HSE culture level indicators using F.TOPSIS method

با شرح فوق دامنه امتیازات هر یک از معیارها در جدول ۳ آورده شده است:

### جدول ۳- دامنه تغییرات امتیاز نهایی عوامل موثر در فرهنگ HSE

Table 3. The range of changes in the final score of the effective factors in the HSE culture

وضعیت	کاملاً مطلوب	مطلوب	نسبتاً مطلوب	با مطلوبیت کم (ضعیف)	خیلی ضعیف
رده بندی	۱۰۰۰	۹۹۹-۶۰۰	۵۹۹-۲۵۰	۲۴۹-۸۵	۸۴-۰

جدول ۴ امتیازهای نهایی شاخصهای تعیین سطح فرهنگ HSE را ارائه می نماید:

## جدول ۴- امتیازهای نهایی شاخص های تعیین سطح فرهنگ HSE

Table 4. The final scores of indicators for determining the level of HSE culture

ردیف	شرح شاخص	خیلی ضعیف	با مطلوبیت کم	نسبتاً مطلوب	مطلوب	کاملاً مطلوب
۱	تعهد مدیریت به موارد مرتبط با HSE	۰	۸۱	۱۶۳	۲۴۵	۳۲۶
۲	اهداف سازمان	۰	۷۴	۱۴۸/۵	۲۲۳	۲۹۷
۳	همکاری و مشارکت کارکنان و تعهد آنان نسبت به رعایت اصول مرتبط با HSE	۰	۲۲	۴۵	۶۸	۹۰
۴	آموزش و ایجاد انگیزه و توانمند سازی کارکنان	۰	۱۶	۳۳/۵	۵۱	۶۷
۵	درک فردی از ریسک های مرتبط با HSE	۰	۱۲	۲۳/۵	۳۲	۴۷
۶	مسئولیت ها و تعهدات افراد نسبت به HSE	۰	۸	۱۸/۵	۲۸	۳۷
۷	گزارش دهی از خطرات و اعمال نایمن	۰	۶	۱۳	۲۰	۲۶
۸	ارزش ها و هنجار های سازمان در زمینه مرتبط با HSE	۰	۵	۱۰/۵	۱۶	۲۱
۹	نحوه مدیریت پیمانکاران	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
۱۰	محیط کار حمایتی از HSE	۰	۴	۹	۱۴	۱۸
۱۱	روز آمد کردن قواعد و قوانین و تکنیکهای HSE و ممیزی ها	۰	۳	۶/۵	۱۰	۱۳
۱۲	وجود مقررات و دستورالعمل های مناسب در زمینه HSE	۰	۳	۶/۵	۱۰	۱۳
۱۳	ارتباط سازمانی در موضوعات مرتبط با HSE	۰	۳	۶	۹	۱۲
۱۴	گزارش حوادث و شبه حوادث و بیماری های شغلی	۰	۲	۳/۵	۵/۵	۷
۱۵	وضعیت خود واحد HSE	۰	۱/۵	۳	۴/۵	۶
۱۶	وجود سیستم پاداش مناسب در زمینه اجرای الزامات HSE	۰	۰	۰	۰	۰

نتیجه استفاده از الگوی تدوین شده در بررسی فرهنگ

HSE در منطقه تحقیق (پالایشگاه گاز ایلام):

جدول ۵ امتیازهای نهایی تعیین سطح فرهنگ HSE در

پالایشگاه گاز ایلام با استفاده از مدل حاصل از تحقیق ارائه

می نماید:

جدول ۵- امتیازهای نهایی تعیین سطح فرهنگ HSE در پالایشگاه گاز ایلام با استفاده از مدل حاصل از تحقیق

Table 5. The final scores of determining the level of HSE culture in Ilam Gas Refinery using the model obtained from the research

ردیف	شرح شاخص	امتیاز
۱	تعهد مدیریت به موارد مرتبط با HSE	۲۴۵
۲	اهداف سازمان	۲۲۳
۳	همکاری و مشارکت کارکنان و تعهد آنان نسبت به رعایت اصول مرتبط با HSE	۴۵
۴	آموزش و ایجاد انگیزه و توانمند سازی کارکنان	۳۳/۵
۵	درک فردی از ریسک های مرتبط با HSE	۲۳/۵
۶	مسئولیت ها و تعهدات افراد نسبت به HSE	۱۸/۵
۷	گزارش دهی از خطرات و اعمال نایمن	۱۳
۸	ارزش ها و هنجار های سازمان در زمینه مرتبط با HSE	۱۰/۵
۹	نحوه مدیریت پیمانکاران	۱۵
۱۰	محیط کار حمایتی از HSE	۹
۱۱	روز آمد کردن قواعد و قوانین و تکنیکهای HSE و ممیزی ها	۱۰
۱۲	وجود مقررات و دستورالعمل های مناسب در زمینه HSE	۱۰
۱۳	ارتباط سازمانی در موضوعات مرتبط با HSE	۶
۱۴	گزارش حوادث وشبه حوادث و بیماری های شغلی	۳/۵
۱۵	وضعیت خود واحد HSE	۳
۱۶	وجود سیستم پاداش مناسب در زمینه اجرای الزامات HSE	۰
امتیاز نهایی		۶۶۹

امتیاز نهایی محاسبه شده ۶۶۹ می باشد که با توجه به جدول ارزیابی امتیازات بدست آمده از تحقیق سطح فرهنگ HSE محل تحقیق در دامنه مطلوب می باشد.

### بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق، ۱۶ شاخص به حد مورد نظر که بالاتر از ۵۰٪ رای موافق خبرگان بود، رسیدند که با نتایج تحقیقات دیگر از جمله؛ کوکس و چین (۲۰۰۰)، تری و ون (۲۰۰۹)، بوقابا و همکاران (۲۰۱۴-۲۰۱۳)، علیزاده (۱۳۸۴)، محمدفام و محمودی (۱۳۸۸) و نوری پرکستانی و همکاران (۱۳۸۹) و مرتضی امینی (۱۳۹۱)، همخوانی داشته و موید صحت نتایج بدست آمده در این تحقیق به طور غیر مستقیم می باشد (۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴).

شاخص تعهد مدیریت به موارد HSE بالاترین امتیاز را به خود اختصاص داده و در رتبه ۱ (رتبه یکم) بوده که با تحقیق چین و همکاران (۱۹۹۸)، فونگ و همکاران (۲۰۰۵)، مرتضی امینی (۱۳۹۱)، علیمحمدی و همکاران (۱۳۹۱)، همخوانی دارد. شاخص پاداش اجرای الزامات HSE در رتبه ۱۶ (رتبه شانزدهم) و سایر شاخص ها نیز، در رتبه های ۲ (دوم) تا ۱۵ (پانزدهم) قرار گرفتند (۲۴، ۲۶، ۲۵). همچنین در نتایج بدست آمده از ارزیابی فرهنگ HSE پالایشگاه گاز ایلام مبتنی بر الگوی ارائه شده در این تحقیق، شاخص تعهد مدیریت به موارد HSE بالاترین امتیاز را به خود اختصاص داده و بعد از آن شاخصهای اهداف سازمانی، مدیریت پیمانکاران، روز آمد کردن قواعد و قوانین و تکنیکهای HSE و ممیزی ها، وجود مقررات و

در مرحله برنامه ریزی و فرایند سازی (خصوصاً در واحد HSE) الزامات و تمهیدات مربوطه جهت توجه بیشتر در نظر گرفته شود (۲،۳۲).

#### سیاسگزاری

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می دانند تا از همکاری و مساعدت شرکت ملی گاز ایران به عنوان حامی معنوی این تحقیق تقدیر و تشکر وافر نمایند.

#### References

1. Mohammad Pham, A., 2006-2007, "Designing the integration model of health, safety, environment and ergonomics (human factor engineering) (HSE) systems using information technology", doctoral dissertation in the field of environmental management. (In Persian)
2. Ajmal, M., et al., Safety management and safety outcomes in oil and gas industry in Malaysia: Safety compliance as a mediator. *Process Safety Progress*, 2022. 41: p. S10-S16. DOI: 10.1002/prs.12345.
3. Afrasiabi, Massoud et al. 2013. Software for calculation, review and analysis of occupational accidents. *Proceedings of the second national conference on health, safety and environment HSE*. Mahshahr: Islamic Azad University. (In Persian)
4. Toori G, Mazloumi A, Hosseini M. Developing a safety culture questionnaire based on a customized modeling in a car manufacturing industry in Iran. *J Health Saf Work*. 2013; 3(1):29-38
5. Tagdisi, Mohammad Hossein and Seyyed Shamsuddin Alizadeh. (2008). *HSE culture engineering*. Tehran: Rehan Publishing. (In Persian)

دستورالعمل‌های مناسب در زمینه HSE و سیستم پاداش و تنبیه در زمینه الزامات HSE امتیاز بالایی را در محل تحقیق کسب نمودند و از نقاط قوت محل تحقیق نیز به شمار می آیند. با توجه به نتایج این تحقیق موارد زیر پیشنهاد می شود:

- توصیه می شود مشکلات و مسائل HSE تنها پس از وقوع حوادث، پیگیری نشوند و راهکارهایی برای جلوگیری از وقوع آنها قبل از وقوع اندیشیده شود.
- پیشنهاد می شود به آموزش HSE کارکنان، برای مشاغل مختلف موجود، نیاز سنجی دقیق و کامل آموزشی به عمل آمده و کلاسهای آموزش بهداشت، ایمنی و محیط زیست مرتبط با شغل برای پرسنل به منظور اصلاح نگرش های غلط و بالا بردن فرهنگ بهداشت، ایمنی و محیط زیست به صورت مدون و مستمر برگزار گردد (۲۶).
- استقرار و بهبود سیستم پیشنهادات در کلیه صنایع جهت ارتقاء میزان مشارکت افراد در مقولات مربوط به HSE و نیز راه اندازی یک سیستم تشویق در قبال رفتارهای ایمن و گزارش دهی اعمال و شرایط نایمن (۲۷).
- ایجاد فرصت های مطالعاتی برای پرسنل HSE جهت اطلاع از سیستم های ایمنی، بهداشت و محیط زیست جدید دنیا (۲۸).
- در زمینه مدیریت پیمانکاران پیشنهاد می گردد که همکاری در تلاش های HSE شرکت، پیمانکار و موضوعات HSE به عنوان نقطه مشترک در نظر گرفته شود و شرکت از طریق آموزش به پیمانکار کمک کند. پیمانکاران نیز بر اساس پرسشنامه و آمارها، واجد شرایط لازم باشند. چنانچه الزامات HSE را نداشته باشند باید سرعت واجد شرایط شوند و معیار اصلی انتخاب پیمانکار، فقط هزینه نباشد (۲۹،۳۰،۳۱).
- توصیه می شود مشکلات و مسائل HSE تنها پس از وقوع حوادث، پیگیری نشوند و راهکارهایی برای جلوگیری از وقوع آنها قبل از وقوع اندیشیده شود و

- projects based on fuzzy multi-criteria decision making", 5th International Conference on Industrial Engineering.
16. Javadi Sabaghian, R. Sharifi, M., Rajabi Mashhad, 2010, "Comparison of two methods of determining the weight of indicators in multi-indicator decision-making in prioritizing and choosing the appropriate dam construction", 5th National Congress of Civil Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. (In Persian)
  17. Momeni, M., 2006, "New Discussions in Operations Research", first edition, University of Tehran School of Management Publications, first chapter.
  18. Momeni, M. Sharifi Salim, A. (2011). Multi-indicator decision making models and software. Tehran: Author.
  19. Qudousi, Jamal (2013). Textbook of application of statistics in HSE. Master's degree. Islamic Azad University, Research Sciences Branch, Tehran. (In Persian)
  20. Cox, S.J: Cheyne, A.Jt.(2000) Assessing safety culture in offshore environment. Safety Science , 34. (PP.111-129)
  21. Terry, L:Von, T.(2009) Safety culture in a regional airline: results from a commercial aviation safety survey. Symposium on aviation psychology. Available at: Academic. Research microsoft.com
  22. Assia Boughaba ,Chabane Hassane, Ouddai Roukia, (2014), Safety Culture Assessment in Petrochemical Industry: A Comparative Study of Two Algerian Plants. Safety and Health at Work (PP.1-6)
  23. Alizadeh, Rashin. Mohammad Hossein Heydari and Fatemeh Hosseini. 2005.
  6. Fallah, Sultan Ali; Payam Emyny magazine article, first year, number 1, Spring 2012, p . (In Persian)
  7. Daryabaz, Siavash, rough play with oil; Istansa Magazine No. 9, 2013, p. 57. (In Persian)
  8. An introduction to the message of the Minister of Oil, Mashaal Magazine No. 278; The second half of Mehr 2013, from the publications of the Ministry of Oil, p. 10. (In Persian)
  9. Pinto P, Nunes I, Riberiro R. Occupational risk assessment in construction industry Overview and reflection. Safety Science.2011؛ 49 , 616-24.
  10. Ergor OA, Demiral Y, Piyal YB. A significant outcome of work life: occupational accidents in a developing country, Turkey. J-STAGE 2003: 74-80.
  11. Hemmatju Y. Review the safety of workers and its association with events happening in a match factory city of Tabriz. Thesis, Department of Health, Tehran University of Medical Sciences, 2008. (In Persian)
  12. Amini, 2005, "Safety and Risk Management in Petrochemical Industries", First National Conference on Safety Engineering and HSE Management. (In Persian)
  13. Hämäläinen P, Takala J & Saarela KL, 2007, Global Estimates of Fatal Work-Related Diseases. American Journal of Industrial Medicine 50, 28
  14. Asgharpour, M., 2008, "Multi-criteria decision-making", fifth edition, Tehran University Press, third chapter. (In Persian)
  15. Ebrahimnejad, S., Mousavi, M., Sirfianpour, H., 2007, "Presentation of a model to assess the risk of B.O.T.

- construction industry. *International Journal of Project Management*, 23.(PP.504-512)
29. Alimohammadi, Iraj; Jahani Hashemi, Hassan; Farshad, Ali Asghar; Amini, Morteza; Haqi, Behzad; Nouri, Samiya; Beck Kennedy, Ali; Momenizadeh, Akram; Investigating the reliability of the safety culture questionnaire in detergent and cleaning industries. *Work Health and Safety Quarterly*, Number 4, Piyai 4, Summer 2013 (pp. 41-33).
30. Faridah Ismail, Ahmad Ezanee Hashim, Wan Zuriea Wan Ismail, Hikm Kamarudin & Zarita Ahmad Baharom. (2011) Behaviour Based Approach for Quality and Safety Environment Improvement: Malaysian Experience in the Oil and Gas Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 35 (PP 586 – 594).
31. Assia Boughaba, Chabane Hassane, Ouddai Roukia, (2014), Safety Culture Assessment in Petrochemical Industry: A Comparative Study of Two Algerian Plants. *Safety and Health at Work* (PP.1-6)
32. Morteza RiyaziNejad , Gholam Reza Nabi BidHendi, (2023) Analysis of Health, Safety and Environment (HSE) situation focusing on occupational accidents in oil fields, a case study of Yadavaran oil field. *Journal of Urban Management & Environmental Engineering*, Journal homepage: <https://jume.kgut.ac.ir> Vol.1, No.1; 2023.pp: 37-56. (In Persian)
- Investigating the safety culture and the effect of educational intervention using the BRANEF model on its improvement in the production line employees of Kimia Company from Bandar Imam Petrochemical Complex, Mahshahr City. *Proceedings of the First National Engineering Conference Safety and HSE management*. Mahshahr: Islamic Azad University.
24. Mohammad Pham, Iraj; Mahmoudi, Shahram (2009); Evaluation of HSE culture among Mapna Group employees. *Collection of articles of the priority conference of thermal power plants industry* (p. 10-10).
25. Nouri Perkestani, Hakimeh; Alimohammadi, Iraj; Argami, Shirazeh; Gohari, Mohammadreza; Farshad, Ali Asghar (2010); Reliability and validity of the safety culture questionnaire, *Iran Work Health Quarterly*, Volume 7, Number 1 (pp. 25-18).
26. Amini, Morteza (2012); Thesis "Assessment of safety culture in the detergent and cleaning industries and its relationship with the incidence of accidents", *Iran University of Medical Sciences*. (In Persian)
27. Cheyne, A; Cox, S : Oliver, A; Tomas, J. (1998) Modelling safety climate in the prediction of level of safety activity. *Work and stress*, 12.(PP.225-271)
28. Fung, W; Tam, C. Tung, K; Man, A. (2005) Safety culture divergences among management, supervisory and worker groups in Hong Kong