

Preparation and Psychometry of a Safety Assessment Questionnaire for Urban Gas Stations

Yari S¹, Pouyakian M^{1*}, Jafari MJ¹, Alipour A², Varmazyar S³

1- Department of Occupational Health Engineering, School of public health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Epidemiology, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Department of Occupational Health, School of Public Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

* **Corresponding Author:** pouyakian@sbmu.ac.ir

Abstract

Background and Objective: Gas stations are the major component of the petroleum supply in a country. Few organizations are overlooking the safety status of gas stations using their specific guidelines and regulations. Numerous gas station accidents have demonstrated a huge potential for fire incidents in these centers due to their location in urban areas. Therefore, the aim of this study was a psychometric analysis of a newly developed questionnaire for assessment of urban gas stations based on the guidelines of regulatory organizations.

Materials and Methods: In this study, a safety questioner based on standards and regulatory guideline of governing organizations responsible for the operation and safety of gas stations in the country was considered. Then, terms and conditions related to safety were extracted based on four approaches to the safety strategies (inherent safety, passive safety, active safety and safety instructions) and a primary questionnaire was made. In the next step, face validity (12 experts) and content validity (10 experts) of the questionnaire, was reviewed to check its validity.

Results: 136 questions related to the safety matters was extracted from regulating bodies of the gas station, were extracted. For validation processes of the safety questionnaire in this study, the content, and performance of all questions by the panel of experts reviewed and organized in four groups of inherent safety (7 questions), active safety (2 questions), passive safety (47 questions) and safety instructions (80 questions). According to the acceptable face and content validity indices (CVI = 0.79) and (CVR = 0.62) respectively, the number of questions in the questionnaire reduced to 66 questions. And the internal consistency of the questionnaire based on Cronbach's alpha statistic was 0.906 and reliability test based on ICC statistic is 0.906 with 95% Confidence limits and 906/0 agreement between the variant and F test = 10/671 and p-value = 0.001 to about 0/942 - 0/862, which it represents a strong agreement between variant.

Conclusion: Results showed that governing organizations on gas stations in some cases have parallel objectives. Also, very few provisions of the rules and safety guidelines of gas stations were related to more effective safety strategies (inherent safety and active safety), however, the most of provisions were focused on the use of inactive safety and instructions procedures. It is recommended that present regulations according to the findings of this study to be reviewed. The validated questionnaire of this study could be very helpful in the safety assessment of metropolitan gas stations and it can be used jointly by the governing organizations for the safety purposes.

Key words: Questionnaire; Psychometric analysis; Gas station; Safety strategies; inherently safer design

How to cite this article:

Yari S, Pouyakian M, Jafari MJ, Alipour A, Varmazyar S. Preparation and psychometry of a safety assessment questionnaire for urban gas stations. *J Saf Promot Inj Prev.* 2017; 5(3):169-80 .

تهیه و اعتبارسنجی پرسشنامه ارزیابی وضعیت ایمنی پمپ بنزین های شهری

سعید یاری^۱، مصطفی پویاکیان^{۱*}، محمدجواد جعفری^۱، عباس علیپور^۲، سکینه ورمزیار^۳

۱- مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳- گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

چکیده

سابقه و هدف: پمپ بنزین ها یکی از اجزای شبکه‌ی گسترده حمل، توزیع و فروش فرآورده‌های سوختی در کشور محسوب می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که پتانسیل بروز حوادث مهیب در این مراکز به دلیل قرارگیری آنها درون بافت شهری بسیار زیاد است. سازمان‌های مختلفی با دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های مختص خود بر وضعیت ایمنی پمپ بنزین‌ها نظارت می‌کنند. هدف از این تحقیق تهیه و اعتباربخشی پرسشنامه‌ای جهت ارزیابی وضعیت ایمنی پمپ بنزین‌های شهری بر اساس دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های سازمان‌های ناظر می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه‌ی ساخت ابزار استاندارد‌ها و آیین‌نامه‌های سازمان‌های ناظر بر فعالیت و ایمنی پمپ بنزین‌ها در کشور جمع‌آوری شد. سپس بندها و مفاد مرتبط با ایمنی بر اساس رویکردهای چهارگانه در استراتژی‌های ایمنی فرآیند (ایمنی ذاتی، ایمنی غیرفعال، ایمنی فعال و دستورالعمل‌های ایمنی) استخراج و پرسشنامه اولیه ساخته شد. در گام بعد، روایی صوری (۱۲ خبره) و روایی محتوایی (۱۰ خبره) پرسشنامه مورد بررسی و اعتبارسنجی قرار گرفت.

یافته‌ها: از بررسی اولیه‌ی استاندارد‌ها و دستورالعمل‌های موجود ۱۳۶ سؤال مرتبط با ایمنی پمپ بنزین استخراج شد. در جریان سنجش روایی پرسشنامه، محتوا و کارکرد تمامی سؤالات توسط پنل خبرگان بررسی و در چهار گروه ایمنی ذاتی (۷ سؤال)، ایمنی فعال (۲ سؤال)، ایمنی غیرفعال (۴۷ سؤال) و دستورالعمل‌های ایمنی (۸۰ سؤال) قرار گرفتند. پس از سنجش روایی صوری و محتوایی با توجه به مقدار قابل قبول شاخص روایی محتوایی (CVI=۰,۷۹) و شاخص نسبت روایی محتوایی (CVR=۰,۶۲) تعداد سؤالات پرسشنامه به ۶۶ سؤال کاهش یافت. ثبات درونی پرسشنامه بر اساس آماره آلفای کرونباخ ۰/۹۰۶ و پایایی آزمون بر اساس آماره ICC با حدود اطمینان ۰/۹۵٪ و توافق بین پاسخ‌دهندگان $F\ test=۱۰/۶۷۱$ و $p\ value=۰/۰۰۱$ و محاسبه گردید که بیانگر توافق بسیار عالی بین پاسخ‌دهندگان می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که سازمان‌های ناظر بر پمپ بنزین‌ها در مواردی به صورت کاملاً موازی عمل می‌کنند. همچنین بسیار کمی از بندهای قوانین و دستورالعمل‌های ایمنی پمپ بنزین‌ها به استراتژی‌های کارآمدتر ایمنی (ایمنی ذاتی و ایمنی فعال) مربوط بوده و عمده قوانین بر به کارگیری روش‌های ایمنی غیرفعال و دستورالعمل‌های ایمنی متمرکز هستند. لذا در بازنگری مقررات باید این یافته بسیار مهم مورد توجه قرار گیرد. از آنجایی که پرسشنامه‌ی طراحی شده جامع بوده و از روایی و پایایی بسیار خوبی برخوردار است می‌تواند به طور مشترک توسط تمام سازمان‌های ذیربط مورد استفاده قرار گرفته و از موازی کاری بکاهد.

واژگان کلیدی: پرسشنامه، روانسنجی، پمپ بنزین، استراتژی‌های ایمنی، ایمنی ذاتی

مقدمه

نقل (اعم از بزرگراه، خیابان‌ها، کوچه‌ها) به طور معمول ۱۰-۲۰٪ سطح شهر را پوشش می‌دهد (۲)، در صورت بروز یک خطا حادث جبران ناپذیر و بزرگی رخ خواهد داد (۱). طبق آمار از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ در کشور آمریکا تعداد ۵۰۲۰ حریق و انفجار در پمپ بنزین‌ها رخ داده است که به طور میانگین به ازای هر ۱۳ پمپ بنزین یک حادثه اتفاق افتاده که سالیانه به طور میانگین منجر به دو مرگ،

بنزین مایعی بسیار اشتعال پذیر و قابل انفجار است که در جایگاه‌های عرضه سوخت به فروش می‌رسد. این جایگاه‌ها دارای تجهیزات خطرناکی می‌باشند (۱). از طرفی با توجه به اینکه شبکه حمل و

استراتژی در لایه‌های حفاظتی و ایمنی سیستم به کار گرفته شده و دربردارنده مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های ایمن انجام کار، قوانین ایمنی و دستورالعمل‌ها، آموزش اپراتورها، دستورالعمل‌های واکنش اضطراری و سیستم‌های مدیریتی هستند (۹).

ایده اصلی در طراحی ذاتاً ایمن این است که بهبود ایمنی از طریق حذف یا کاهش (استراتژی درونی) به جای کنترل و یا مدیریت (استراتژی بیرونی) خطرات انجام شود (۵). ولی با توجه به این که حوادث مربوط به ظروف ذخیره مواد شیمیایی یک اثر دومینو یا زنجیره‌ای را در پی دارد، لذا اتکالی صرف به ویژگی‌های طراحی ذاتاً ایمن در سیستم منطقی نبوده و ریسک‌ها باید از طریق سه لایه‌ی حفاظتی بعدی (غیرفعال، فعال و دستورالعمل‌ها) کاهش یابند (۱۲). تدوین قوانین، دستورالعمل‌ها و استانداردها یکی از روش‌های رایج برای مدیریت ریسک و ارتقاء ایمنی محیط‌های کار است. استراتژی‌های به کار رفته در این قوانین و استانداردها متفاوت بوده و مشکلات ارزیابی استراتژی‌های ایمنی توسط محققان بسیاری با استفاده از روش‌های مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است (۱۳). در ایران سازمان‌های مختلفی از جمله شرکت پخش و پالایش فرآورده‌های نفتی، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی، سازمان محیط زیست، وزارت راه و ترابری، سازمان ملی استاندارد بر فعالیت پمپ‌بنزین‌ها نظارت می‌کنند. این سازمان‌ها بر اساس آیین‌نامه‌ها و مقررات خود اقدام به بررسی، صدور جواز و بازرسی از پمپ‌بنزین‌ها می‌نمایند. از این رو می‌توان نتیجه‌گیری کرد که سازمان یا متولی واحد و مستقیمی جهت ارزیابی و نظارت بر ایمنی و فعالیت پمپ‌بنزین‌ها وجود ندارد. هدف از انجام این تحقیق نیز تهیه و اعتباربخشی پرسشنامه‌ای برای تعیین وضعیت ایمنی پمپ‌بنزین‌ها بر اساس مقررات و آیین‌نامه‌های سازمان‌های مذکور می‌باشد به طوری که موارد ایمنی مورد بررسی در این مقررات به صورت یکپارچه درآید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش یک مطالعه از نوع ساخت ابزار (پرسشنامه) و اعتباربخشی است. جهت اجرای این مطالعه ساختار اولیه پیشنهاد شده توسط هندرشات (۸) در خصوص اولویت لایه‌های حفاظتی و ایمنی (استراتژی‌های چهارگانه) مبنا قرار داده شد. سپس با مطالعه‌ی دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های سازمان‌های ناظر در خصوص احداث و فعالیت پمپ بنزین‌ها (شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، سازمان استاندارد، شهرداری، سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، سازمان محیط زیست) استخر سوالات و آیتم‌های ایمنی (بندهای مرتبط با ایمنی) استخراج گردید. در گام بعدی

۴۸ آسیب و جراحت و ۲۰ میلیون دلار خسارت شده است. تقریباً در ۳/۲ این حوادث (۶۱٪) وسایل نقلیه نیز درگیر بودند (۳). در حال حاضر کمتر از پنج درصد جایگاه‌های سوخت تهران دارای تأییدیه ایمنی از سازمان آتش‌نشانی می‌باشند (۴). توسعه پایدار را می‌توان به عنوان رفع نیازهای تعریف شده بدون به مخاطره انداختن توانایی نسل‌های آینده برای پاسخگویی به نیاز تعریف کرد و یکی از مهم‌ترین روش‌های دستیابی به توسعه پایدار ایمنی فرآیند است (۵). ریسک یک مفهوم دو بعدی و دربردارنده‌ی حوادث و پیامدهای آنها و احتمالات نامشخص مرتبط با آنهاست. در این تعریف، ریسک، میزانی است از احتمال وقوع حادثه و پیامدهای آن. برای تعیین این میزان پارامترهای متفاوتی از میزان احتمال و شدت حادثه در نظر گرفته می‌شود (۶، ۷). مدیریت ریسک و ایمنی به طور گسترده و یکپارچه در سازمان‌ها نیازمند نگاه فرآیندی و وجود استراتژی‌های مدون و کارآمد است (۸). به عقیده هندرشات^۱ از پژوهشگران شناخته شده در ایمنی فرآیند، استراتژی‌های ایمنی فرآیند بر اساس کارآمدی خود به ترتیب در چهار گروه دسته‌بندی شده است؛ ایمنی ذاتی، ایمنی غیرفعال، ایمنی فعال و دستورالعمل‌های ایمنی (۹). «طراحی ذاتاً ایمن» یا ایمنی ذاتی به عنوان کارآمدترین استراتژی در دهه‌ی ۷۰ میلادی توسط کلتز^۲ معرفی شد و بیان می‌کند که در یک فرآیند می‌توان خطرات را حتی پیش از شروع مرحله‌ی پیاده‌سازی و اجرای طرح، شناسایی و با حذف زود هنگام یا پیش‌بینی تمهیدات خلاقانه سطح ایمنی سیستم را افزایش داد (۵، ۶). کلتز مبنای «طراحی ذاتاً ایمن» فرآیندهای شیمیایی را در چهار اصل کاهش، جایگزینی، ضعیف‌سازی، و ساده‌سازی مطرح کرد. پس از وی پژوهشگران دیگری مانند هسیم^۳ «بهداشت حرفه‌ای ذاتی» را با الگوگیری از آن ارائه دادند (۱۰، ۱۱).

ایمنی غیرفعال به مجموعه‌ی تمهیدات و روش‌هایی گفته می‌شود در آن ویژگی‌های طراحی تجهیزات و فرآیند از ابتدا به گونه‌ای در نظر گرفته شده است که احتمال و شدت حوادث احتمالی در آن سیستم را بدون عملکرد فعال هیچ تجهیز دیگری، کاهش می‌دهند. مکان‌یابی مناسب برای احداث پروژه یکی از مصادیق بارز استراتژی ایمنی غیرفعال است. در ایمنی فعال از تجهیزات و سیستم‌های کنترل ایمنی فرآیند مانند حسگرها و دتکتورها، تجهیزات ابزار دقیق، هوش مصنوعی و سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق خوار (اسپرنکلرها) برای کنترل فعالانه ایمنی سیستم استفاده می‌شود. این سیستم‌ها جهت کشف یک وضعیت خطرناک و انجام یک عکس‌العمل مناسب طراحی شده‌اند. دستورالعمل‌های ایمنی نیز به عنوان آخرین

۱. Hendershot

۲. Kletz

۳. Hassim

جهت محاسبه شاخص CVR از روش لاوشه^۷ استفاده شد. در این روش با توضیح اهداف ساخت ابزار به اعضای پانل خبرگان (کارشناسان متخصص در زمینه محتوای مطالعه) و ارائه تعاریف عملیاتی مربوط به محتوای سؤالات، از آنها خواسته شد تا هر یک از سؤالات را بر اساس طیف سه‌بخشی لیکرت «گویه ضروری است»، «گویه مفید است ولی ضروری نیست» و «گویه ضرورتی ندارد» طبقه‌بندی کنند. سپس نسبت روایی محتوایی بر اساس رابطه شماره ۱، محاسبه گردید:

رابطه ۱:

$$CVR = \frac{n_e - n/2}{n/2}$$

n_e تعداد اعضای پانلی که سؤال را ضروری تشخیص داده‌اند.

n تعداد کل اعضای گروه پانل

حداقل مقدار CVR قابل قبول برای هر آیتم بر اساس تعداد متخصصینی که سؤالات را مورد ارزیابی قرار داده‌اند، تعیین می‌شود. سؤالاتی که مقدار CVR محاسبه شده برای آن‌ها کمتر از عدد تعیین شده در جدول ۱ باشد، از آزمون کنار گذاشته می‌شوند (مقدار قابل قبول در این مطالعه ۰/۶۲ می‌باشد).

جدول ۱. حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس تعداد اعضای پانل

حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس تعداد متخصصین					
تعداد افراد	مقدار CVR	تعداد افراد	مقدار CVR	تعداد افراد	مقدار CVR
۵	۰/۹۹	۱۱	۰/۵۹	۲۵	۰/۳۷
۶	۰/۹۹	۱۲	۰/۵۶	۳۰	۰/۳۳
۷	۰/۹۹	۱۳	۰/۵۴	۳۵	۰/۳۱
۸	۰/۷۵	۱۴	۰/۵۱	۴۰	۰/۲۹
۹	۰/۷۸	۱۵	۰/۴۹		
۱۰	۰/۶۲	۲۰	۰/۴۲		

جهت بررسی شاخص CVI اعضای پانل «مربوط بودن»، «واضح بودن» و «ساده بودن» هر گویه را بر اساس یک طیف لیکرتی ۴ قسمتی مشخص می‌کنند. متخصصان مربوط بودن هر گویه را از نظر خودشان از ۱ «مربوط نیست»، ۲ «نسبتاً مربوط است»، ۳ «مربوط است» تا ۴ «کاملاً مربوط است» مشخص می‌کنند. ساده بودن گویه نیز به ترتیب از ۱ «ساده نیست»، ۲ «نسبتاً ساده است»، ۳ «ساده است» تا ۴ «ساده مربوط است» و واضح بودن گویه نیز به ترتیب از ۱ «واضح نیست»، ۲ «نسبتاً واضح است»، ۳ «واضح است»، تا ۴

۷. Lawshe

مقیاس اندازه‌گیری (طراحی گزینه‌های پاسخ) هر سؤال مشخص شد. در انتهای این مرحله پرسشنامه اولیه آماده گردید. گروه طراح سؤال متشکل از سه نفر از متخصصین بهداشت حرفه‌ای با سابقه پژوهش‌های مرتبط در زمینه ایمنی تشکیل گردید. این گروه بر اساس اولویت‌های تعیین شده متخصصین ایمنی نسبت به طرح چارت درختی ابعاد و تعیین وزن هر بعد در طراحی سؤال اقدام کردند. بر اساس وزن هر شاخص تعداد ۱۰ - ۵ سؤال با گزینه‌های مناسب جهت تشکیل استخر گویه‌ها طراحی شد.

اعضای پانل روایی سنج صوری بر طبق اهداف از پیش تعیین شده مطالعه انتخاب شدند. اگرچه روش پیشنهادی لاوشه حداقل تعداد ۴ نفر را اعلام می‌کند اما تصمیم بر آن شد که تا حد امکان از اعضای بیشتری در این مطالعه استفاده شود. این تصمیم ضمن غلبه بر محدودیت‌های آتی نظیر انصراف افراد شرکت در مطالعه و عدم برگشت پرسشنامه، باعث افزایش قابلیت اطمینان مطالعه می‌شد. اهمیت مطالعه ایجاب می‌کرد که متخصصان حداقل ۵ ساعت وقت آزاد برای تکمیل پرسشنامه داشته باشند. تصمیم بر آن شد حداقل ۱۰ نفر در روایی‌سنجی پرسشنامه شرکت کنند. جهت بررسی روایی صوری پرسشنامه اولیه پانل خبرگان متشکل از ۱۲ نفر از دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترای بهداشت حرفه‌ای و کارشناسان مستقر در پمپ‌بنزین‌ها انتخاب و دعوت به همکاری شدند. پرسشنامه اولیه به آنها داده شده و از ایشان خواسته شد جملات و گزینه‌ها را از نظر ظاهری، انتخاب کلمات و جملات قابل فهم بررسی و نظرات خود را جهت شفاف‌تر شدن جملات و گزینه‌ها بیان نمایند. سپس متن سؤالاتی که بر اساس نظر اعضای پانل نیازمند اصلاح بود، بازنویسی گردید. پس از انجام روایی صوری، جهت انجام روایی محتوایی اقدام به تشکیل پانل روایی سنج محتوایی شد. در این مرحله نیاز بود که افراد گروه پانل شناسایی شوند. تصمیم بر آن شد که تا حد امکان از اعضای بیشتری در این مطالعه استفاده شود. این تصمیم ضمن غلبه بر محدودیت‌های آتی نظیر انصراف افراد شرکت در مطالعه و عدم برگشت پرسشنامه، باعث افزایش قابلیت اطمینان مطالعه می‌شد. لذا ۱۰ نفر از متخصصین ایمنی شامل اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و دانشجویان مقطع دکترای تخصصی با حداقل پنج سال تجربه کاری، پژوهشی و آموزشی در ایران، اعضای این پانل را تشکیل دادند همچنین اعضای این پانل نیز به روش در دسترس و همکاری داوطلبانه در این بخش از مطالعه انتخاب شده و شرکت کردند. جهت بررسی روایی محتوا، از دو شاخص نسبت اعتبار محتوا^۴ یا CVR و شاخص اعتبار محتوا^۵ یا CVI استفاده شد.

۴. Content Validity

۵. Content Validity Ratio (CVR)

۶. Content Validity Index (CVI)

پرسشنامه برابر ۲۵/۸۳ روز بود. ۳ نفر از اعضا دارای مدرک مهندسی شیمی، ۳ نفر ایمنی صنعتی، ۵ نفر مهندسی بهداشت حرفه‌ای و یک نفر بازرسی فنی بودند که یک نفر از آن‌ها خانم و سایرین آقا بودند. میانگین سنی آنها ۳۰/۶ سال و میانگین سابقه کار آنها ۶/۳ سال بود. قضاوت‌های افراد گروه پانل روایی‌سنجی صوری مورد بررسی قرار گرفت و در پرسشنامه اولیه لحاظ شد. کلیه اعضای پانل به وسیع بودن و حجم بالای پرسشنامه اشاره داشتند و اعتقاد داشتند پاسخ تعدادی از سؤالات به صورت مستتر از سایر سؤالات قابل دریافت است. در ۳۴ مورد ویرایش شکلی و ادبی سؤال اشاره شده بود. سایر پیشنهادها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. نتایج قضاوت پانل روایی‌سنجی صوری پرسشنامه

ردیف	موضوع	تعداد (مورد)	توضیحات
۱	تکراری بودن سوال	۴۸	سوالاتی که تکراری بوده یا پاسخ آن از سایر سوالات بدست می‌آید
۲	اصلاح نگارشی	۳۴	اصلاح ظاهر سوال و شفاف کردن سوال
۳	افزودن سوال جدید	۵	سوالاتی که بایستی به چند سوال تبدیل شوند
۴	اصلاح لغات	۷	جایگزینی لغات معادل فارسی به جای لغات انگلیسی
۵	جزئی کردن سوال	۳	حذف سوالاتی که چند پاسخ دارند.

پس از انجام روایی صوری پرسشنامه و لحاظ نمودن تغییرات نگارشی و علمی در مرحله بعد پرسشنامه اصلاح شده، جهت انجام روایی محتوایی، در اختیار پنل خبرگان روایی‌سنجی محتوایی قرار گرفت. اهمیت مطالعه ایجاب می‌کرد که متخصصان حداقل ۸ ساعت وقت آزاد برای تکمیل پرسشنامه داشته باشند. تعداد ۲۰ نفر شامل اساتید و دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی متخصص در این زمینه به عنوان اعضای پانل خبرگان انتخاب شدند. به طور حضوری، تلفنی و پست الکترونیک با اعضای پانل ارتباط برقرار شد. از بین افراد انتخاب شده، تعداد ۱۵ نفر موافقت خود را برای شرکت در مطالعه اعلام کردند. که شامل یک نفر متخصص ایمنی صنعتی، ۶ نفر دکترای مهندسی بهداشت حرفه‌ای و عضو هیئت علمی و ۸ نفر دانشجوی دکترا و دارای مدرک کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای بودند که ۴ نفر از آنها خانم و سایرین آقا بودند. میانگین سنی آنها ۳۶/۷۳ سال و میانگین سابقه کار آنها ۱۰ سال بود. برای افرادی که به

«واضح مربوط است» مشخص می‌شود و در نهایت جهت برآورد آن از رابطه ۲ استفاده شد.

$$\text{رابطه ۲: } CVI = \frac{\sum n_i}{n} CVI = \frac{\sum n_i}{n}$$

n_i تعداد متخصصینی که به گویه نمره ۳ و ۴ داده‌اند.

n تعداد کل اعضای گروه پانل

حداقل مقدار قابل قبول برای شاخص CVI برابر با ۰/۷۹ است و اگر شاخص CVI گویه‌ای کمتر از ۰/۷۹ باشد آن گویه حذف می‌شود. برای تعیین پایایی اولیه^۸، پرسشنامه استخراج شده بعد از تأیید روایی محتوا، توسط چهار کارشناس با تجربه در تمامی پمپ‌بنزین‌های شهری شهر قزوین (تعداد ۱۱ پمپ بنزین) تکمیل گردید. بنابراین برای هر جایگاه چهار پرسشنامه و به طور کلی ۴۴ پرسشنامه تکمیل شد. نتایج با استفاده از تحلیل بین آیتم‌ها، آزمون آلفای کرونباخ و آزمون آماری ICC^۹ (جهت محاسبه پایایی آزمون) بررسی شدند. انجام این مرحله جهت شناسایی گویه‌هایی (سوالاتی) صورت گرفت که پایایی پرسشنامه را کم می‌کنند. این سوالات پس از شناسایی باید ویرایش یا حذف گردند.

یافته‌ها

با توجه به هدف مطالعه کلیه مقررات و آیین‌نامه‌های سازمان‌های ناظر، در رابطه با ارزیابی وضعیت ایمنی پمپ‌بنزین‌ها مورد بررسی قرار گرفت و موارد مربوط به ایمنی در جایگاه‌ها مشخص شدند که شامل ۳۶۲ مورد بود که تعدادی از آنها در بین سازمان‌ها مشترک بودند و به همین دلیل موارد تکراری حذف شدند و در مجموع ۱۳۶ مورد باقی ماند و در مرحله اول پرسشنامه‌ای شامل ۱۳۶ سؤال طراحی شد که تعداد ۹۸ سؤال به صورت بلی/خیر (صفر و یک) و تعداد ۳۸ سؤال با پنج مقیاس لیکرتی (خیلی کم □ کم □ متوسط □ زیاد □ خیلی زیاد □) قابل پاسخ‌گویی بودند. این مقیاس‌گذاری بر اساس نظر گروه طراح سوال انجام شد.

پرسشنامه اولیه توسط ۱۲ نفر از پنل خبرگان شامل دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی متخصص در این زمینه و کارشناسان ایمنی شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی مورد ارزیابی قرار گرفت و پس از دریافت نقطه نظرات پنل خبرگان، این پرسشنامه اصلاح شد. به طور حضوری، تلفنی و یا از طریق پست الکترونیک با اعضای پانل ارتباط برقرار شد و پرسشنامه در اختیار پژوهشگران قرار گرفت که میزان برگشت ۱۰۰ درصد بود اما میانگین زمانی برگشت

۸. Primary Reliability or Item Analysis

۹. Intraclass Correlation Coefficient

و میانگین این بعد برای آنها ۰/۸۹۷ بود.

به طور کلی نمره شاخص نسبت روایی محتوایی برای پرسشنامه به صورت میانگین ۰/۵۶۸ به دست آمد و تعداد سؤالات غیرقابل قبول برای این شاخص ۷۱ سؤال بودند که از پرسشنامه کنار گذاشته شدند. ۱۰۶ سؤال (۰/۷۸٪) ضروری بوده و میانگین این بعد برای آنها ۷/۸۳۸ بود، ۲۸ سؤال (۰/۲۱٪) مفید اما غیرضروری بودند و میانگین آن ۲/۰۵۸ بود، ۲ سؤال (۰/۱٪) غیرضروری بودند و میانگین این بعد برای آنها ۰/۱۱۰ بود. تعداد سؤالاتی که مقدار برآورد شده شاخص نسبت روایی محتوایی و شاخص روایی محتوایی برای آنها همپوشانی داشت ۱۲ سؤال، تعداد سؤالاتی که علی‌رغم CVI مورد قبول اما به دلیل CVR غیرقابل قبول از پرسشنامه کنار رفتند ۵۴ سؤال و تعداد سؤالاتی که علی‌رغم CVR مورد قبول به دلیل CVI غیرقابل قبول از پرسشنامه کنار رفتند نیز ۳ سؤال بود.

جهت برآورد سازگاری درونی از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. در مرحله اول تعداد ۳۳ آیتم (سؤال) با مقیاس پاسخ‌دهی صفر و یک (بلی/خیر) وارد آزمون شدند که انحراف استاندارد آن ۵/۴۳، واریانس ۲۹،۵۵ و میان آن ۴۱/۴۳ بود و نتیجه استاندارد شده آزمون برای آن ۰/۸۱۵ بود؛ که با توجه به سطح معناداری ۰/۷ برای آن این سؤالات قابل قبول بودند. در مرحله دوم تعداد ۱۶ آیتم (سؤال) با مقیاس پاسخ‌دهی لیکرتی (خیلی کم □ کم □ متوسط □ زیاد □ خیلی زیاد □) وارد آزمون شدند که انحراف استاندارد آن ۶/۸۶، واریانس ۴۸/۰۶ و میان آن ۵۲/۲۲ بود و نتیجه استاندارد شده آزمون برای آن ۰/۸۹۴ بود؛ که با توجه به سطح معناداری ۰/۷ برای آن این سؤالات قابل قبول بودند.

و در نهایت ثبات درونی ابزار بر اساس آماره آلفای کرونباخ ۰/۹۰۶ محاسبه شد.

جهت محاسبه پایایی آزمون از آزمون آماری ICC استفاده شد که بر اساس آن توافق بین پاسخ دهندگان ۰/۹۰۶ با حدود اطمینان ۰/۹۵ و $F\ test=10/671$ و $p\ value=0/001$ بین حدود ۰/۹۴۲-۰/۸۶۲ محاسبه گردید که بیانگر توافق بسیار عالی بین پاسخ دهندگان می‌باشد. $p<0/001$ و $F=10/671$: $0/942 - 0/862$ CI ۰/۹۵٪) ۰/۹۰۶

صورت حضوری اعلام همکاری کرده بودند پرسشنامه به صورت کاغذی چاپ و در اختیار ایشان قرار گرفت. در مورد افرادی که به صورت الکترونیکی با پانل همکاری داشتند فایل میکروسافت word پرسشنامه به آدرس ایمیل آنان ارسال شد. در جدول ۳ نمونه پرسشنامه تهیه شده ارائه شده است. اما میزان برگشت پرسشنامه ۶۶/۶٪ بود لذا تنها ۱۰ نفر در روایی‌سنجی پرسشنامه شرکت کردند میانگین زمانی برگشت پرسشنامه برابر با ۳۸ روز بود.

قضاوت‌های افراد گروه پانل روایی‌سنجی محتوایی در نرم افزار Excel(2010) با توجه به جدول نمونه (جدول ۴) وارد شده و محاسبات آماری داده‌ها بر اساس آن انجام شد. آرای اعضای گروه پانل که به گزینه ضروری تعلق گرفته است از طریق نسبت روایی محتوایی (CVR) بر اساس رابطه ۱ کمی‌سازی شد. شاخص روایی محتوایی (CVI) هر سؤال نیز بر اساس رابطه ۲ برآورد شد. با توجه به اینکه تعداد افراد پانل روایی‌سنجی محتوایی ۱۰ نفر بودند. سؤالاتی که CVR آنها کمتر از ۰/۶۲ و سؤالاتی که CVI آنها کمتر از ۰/۷۹ بود رد شده و از پرسشنامه کنار گذاشته شدند. بنابراین پس از انجام روایی محتوایی تعداد ۷۰ سؤال از سؤالات پرسشنامه حذف شدند و تنها ۶۶ سؤال از ۱۳۶ سؤال پرسشنامه اولیه باقی ماند. در جدول ۵ نشان جزئیات محاسبات روایی محتوایی برای تعدادی از سؤالات پرسشنامه ارائه شده است. همانطور که در جدول ۳ دیده می‌شود علاوه بر شاخص‌های روایی محتوایی و نسبت روایی محتوایی از هر خبره در رابطه با گروه‌بندی سؤالات نیز پرسش شد و سؤالات در چهار گروه مختلف استراتژی ایمنی فرآیند، شامل ایمنی ذاتی (۷ سؤال)، ایمنی فعال (۲ سؤال)، ایمنی غیرفعال (۴۷ سؤال) و دستورالعمل‌های ایمنی (۸۰ سؤال) قرار گرفتند. بیشترین مقدار حذف سؤالات مربوط به گروه ایمنی غیرفعال و کمترین مقدار مربوط به گروه ایمنی فعال می‌باشد. به طور کلی نمره CVI برای پرسشنامه به صورت میانگین ۰/۹ به دست آمد و تعداد سؤالات غیرقابل قبول برای این شاخص ۱۵ سؤال بودند که ۹۸ سؤال (۰/۷۲٪) کاملاً ساده بوده و در واقع میانگین این بعد برای آنها ۷/۱۹۶ بود. ۳۴ سؤال (۰/۲۵٪) ساده بودند و میانگین آن ۲/۵۰۷ بود. ۴ سؤال (۰/۳٪) تا حدودی پیچیده بودند و میانگین این بعد برای آنها ۰/۲۷۹ و هیچ‌کدام از سؤالات پیچیده نبودند. ۷۱ سؤال (۰/۵۲٪) کاملاً مرتبط و میانگین این بعد برای آنها ۵/۱۸۳ بود. ۵۸ سؤال (۰/۴۳٪) مرتبط بودند و میانگین آن ۴/۲۷۲ بود. ۵ سؤال (۰/۴٪) تا حدودی مرتبط بودند و میانگین این بعد برای آنها ۰/۴۴۸ بود و تعداد ۲ سؤال (۰/۱٪) غیر مرتبط بودند و میانگین این بعد برای آنها ۰/۰۸۸ بود. ۷۵ سؤال (۰/۵۵٪) کاملاً واضح و میانگین این بعد برای آنها ۵،۵ بود، ۳۳ سؤال (۰/۲۴٪) واضح بودند و میانگین آن ۲/۳۹۷ بود، ۱۶ سؤال (۰/۱۲٪) تا حدودی واضح بودند و میانگین این بعد برای آنها ۱/۲۲ بود و تعداد ۱۲ سؤال (۰/۹٪) غیر واضح بودند

جدول ۳. نمونه جدول نحوه جمع آوری اطلاعات روایی محتوایی پرسشنامه

سوال	نوع ایمنی			CVI						CVR
	ایمنی ذاتی	ایمنی فعال	ایمنی غیر فعال	مرتبط بودن		وضوح		سادگی	مرتبط بودن	
				مرتبط	کاملاً مرتبط	واضح	کاملاً واضح			
۱ آیا سیستم روشنایی در محوطه تخلیه و بارگیری حداقل روشنایی استاندارد (۱۵۰ لوکس) و پیشنهادی (۳۰۰ لوکس) را تأمین می‌کند؟	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۲ آیا از کانال هدایت‌کننده آب باران و ناودانی برای سایبان در محوطه جایگاه جهت پیشگیری از ایجاد قندیل در زمستان استفاده شده است؟	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
۳ آیا برای دفاتر کار اداری در جایگاه‌های عرضه از سیستم روشنایی با حداقل شدت روشنایی ۲۰۰-۵۰۰ لوکس استفاده شده است؟	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

جدول ۴. نمونه جدول نتایج قضاوت پانل روایی سنج محتوایی پرسشنامه

سوال	نوع ایمنی			CVI						CVR	
	ایمنی ذاتی	ایمنی فعال	ایمنی غیر فعال	مرتبط بودن		وضوح		سادگی	مرتبط بودن		
				مرتبط	کاملاً مرتبط	واضح	کاملاً واضح				مرتبط
۱ آیا سیستم روشنایی در محوطه تخلیه و بارگیری با حداقل روشنایی استاندارد (۱۵۰ لوکس) و پیشنهادی (۳۰۰ لوکس) را تأمین می‌کند؟	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸
۲ آیا از کانال هدایت‌کننده آب باران و ناودانی برای سایبان در محوطه جایگاه جهت پیشگیری از ایجاد قندیل در زمستان استفاده شده است؟	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴

جدول ۵. نمونه جدول نحوه اعمال نتایج روایی محتوایی در پرسشنامه

ردیف	سؤال	CVI	CVR	وضعیت
۱	آیا سیستم روشنایی در محوطه تخلیه و بارگیری حداقل روشنایی استاندارد (۱۵۰ لوکس) و پیشنهادی (۳۰۰ لوکس) را تأمین می‌کند؟	۰/۹۳	۰/۸	پذیرش
۲	آیا از کانال هدایت‌کننده آب باران و ناودانی برای سایبان در محوطه جایگاه جهت پیشگیری از ایجاد قندیل در زمستان استفاده شده است؟	۰/۶۳	-۰/۴	رد
۳	آیا برای دفاتر کار اداری در جایگاه‌های عرضه از سیستم روشنایی با حداقل شدت روشنایی ۵۰۰-۲۰۰ لوکس استفاده شده است؟	۰/۹	۰/۲	رد
۴	آیا ساختمان جایگاه با دیوارهای مقاوم در برابر آتش ساخته شده است؟	۱	۱	پذیرش
۵	آیا حداقل فاصله جایگاه (ورودی/خروجی) تا شعله باز و انبار مواد آتش‌گیر ۱۶ متر رعایت شده است؟	۱	۱	پذیرش
۶	آیا از حلقه‌های حفاظت‌کننده (گلند) مخصوص و استاندارد (ضد انفجار) در اجرای کابل‌کشی برقی بهره‌گیری شده است؟	۰/۶۷	۰/۶	رد
۷	آیا حریم کابل‌های برق فشار قوی با توجه به مقدار ولتاژ و رطوبت هوا بر اساس استاندارد اداره برق منطقه‌ای رعایت شده است؟	۱	۱	پذیرش
۸	آیا روشنایی محل تخلیه از نوع ضد انفجار انتخاب و نصب شده است؟	۱	۱	پذیرش
۹	آیا شبکه هدایت و جمع‌آوری آب‌های سطحی در نظر گرفته شده است؟	۰/۹۷	۰/۲	رد
۱۰	آیا از استفاده از شیلنگ‌های دوتکه عرضه سوخت ممانعت به عمل آمده است؟	۱	۱	پذیرش
۱۱	آیا جهت انجام سوخت‌گیری موتورسیکلت از سکوی مجزا از سایر سکوها و در ضلع خروجی جایگاه استفاده شده است؟	۰/۹۳	-۰/۲	رد
۱۲	آیا جهت گرمایش از رادیاتورهای برقی/روغنی استفاده شده است؟	۰/۹	۰/۶	رد
۱۳	آیا به منظور گرمایش از به کارگیری وسایل گرمایشی با شعله باز ممانعت به عمل می‌آید؟	۱	۱	پذیرش
۱۴	آیا به منظور جلوگیری از خوردگی و بروز نشتی، مسیر عبور لوله‌ها با استفاده از ماسه بادی به طور دقیق ایزولاسیون شده‌اند؟	۱	۰/۴	رد
۱۵	آیا کلیه تلمبه‌ها، مخازن، روشنایی اطراف، سایبان، محل تخلیه نفتکش، تابلو برق در جایگاه‌ها به سیستم ارتینگ مجهز می‌باشند؟	۱	۱	پذیرش
۱۶	آیا حداکثر مقدار مقاومت سیستم ارت در چاه ارت (Earth pole) تعیین شده ۵ اهم می‌باشد؟	۱	۱	پذیرش
۱۷	آیا کلیه فیوزهای تابلو برق استاندارد بوده و از سیم‌های معمولی به جای سیم فیوز استفاده نشده است؟	۰/۹۷	۱	پذیرش
۱۸	آیا تناسب فیوزها و رله‌های حفاظتی با مصرف دستگاه‌ها و تجهیزات رعایت شده است؟	۱	۱	پذیرش
۱۹	آیا بر روی مخازن، خطوط لوله و اتصالات سیستم نشت‌یاب (Leak detection) در نظر گرفته شده است؟	۰/۹۳	۱	پذیرش
۲۰	آیا سیستم LG/TG بر روی مخازن نصب شده است؟	۰/۶۳	۰/۶	رد

بحث

بودند) و ۲۵ نفر مهندس ایمنی فرآیند (با سن $39 \pm 2/25$ سال، سابقه کار $14/2 \pm 3/4$ سال، ۱۶ نفر دارای مدرک PhD و ۹ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد، که ۲۳ نفر آنها دوره آموزشی ISD را گذرانده بودند) پنج گروه اصلی موانع اتخاذ فلسفه طراحی ذاتا امن در ایران را در ۲۱ زیر گروه (موانع مرتبط با سازمان (۸ فاکتور)، موانع مرتبط با ایمنی ذاتی (۳ فاکتور)، موانع مرتبط با قانون و مقررات (۴ فاکتور)، موانع مرتبط با تکنولوژی (۳ فاکتور) و موانع مرتبط با علم (۳ فاکتور) مورد بررسی قرار دادند که در نهایت هر ۵ گروه اصلی به عنوان موانع اتخاذ فلسفه طراحی ذاتا امن در ایران مشخص شدند (۱۵). میانگین زمانی برگشت پرسشنامه در بین پانل روایی سنج صوری کمتر از پانل روایی سنج محتوایی بود چراکه اعضای پانل روایی سنج صوری از بین دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی متخصص در این زمینه و کارشناسان ایمنی شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی تشکیل شده بود و اعضای پانل روایی سنج محتوایی از بین اعضای هیئت علمی دانشگاه تشکیل شده بودند که این نشان‌دهنده این است که اعضای هیئت علمی وقت کمتری جهت شرکت در پانل‌های روایی سنجی دارند. بر اساس گروه‌بندی انجام شده توسط

با توجه به یافته‌های تحقیق پرسشنامه تهیه شده شامل تمامی جنبه‌های ایمنی بود که پس از اعتباربخشی در قالب ابعاد ایمنی فرآیندی پرسشنامه‌ای قابل قبول و جامع شناخته شد. نتایج نشان داد که تمامی سازمان‌های ناظر بر پمپ‌بنزین‌ها در مواردی به صورت کاملاً موازی عمل می‌کنند که خود دوباره کاری و افزایش هزینه‌های زمانی و ریالی برای کشور قلمداد می‌شود. در مطالعه‌ای که یاری (۱۳۹۴) انجام داد مشخص شد که جامعه مورد بررسی بیشتر به ایمنی غیرفعال و کم هزینه گرایش داشته است بنابراین پیشنهاد شد که بررسی و بازرسی بیشتر سازمان‌های مسئول، افزایش استانداردها و اصول ایمنی قبل از صدور جواز و آموزش پرسنل در دستور کار مسئولان قرار بگیرد (۱۴). در مطالعه‌ای که جعفری و همکارانش با عنوان موانع اتخاذ فلسفه طراحی ذاتا امن در ایران (۲۰۱۷) انجام دادند، تعداد ۲۲ متخصص طراحی فرآیند (با سن $43 \pm 4/2$ ، سابقه کار $13/8 \pm 2/1$ ، ۱۷ نفر دارای مدرک PhD و ۵ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد، که ۲۱ نفر آنها دوره آموزشی ISD^{۱۰} را گذرانده

۱۰. Inherently Safer Design

موازی‌کاری جلوگیری نماید. پیشنهاد می‌شود که محققین به کمک این پرسشنامه بر اساس حوادث اتفاق افتاده در جایگاه‌ها روشی جهت رتبه‌بندی پمپ‌بنزین‌ها ارایه کرده و پمپ‌بنزین‌ها را بر اساس آن ارزیابی نمایند.

در بررسی پایایی پرسشنامه ۳ جایگاه (۲/۲۷٪) چند منظوره نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات مشابه تفاوت‌های موجود میان جایگاه‌های تک منظوره و چند منظوره در ارزیابی‌ها مدنظر قرار گیرد.

با توجه به این که اکثر جایگاه‌های عرضه بنزین به منظور بهبود خدمات رسانی و دسترسی سریع مردم به سوخت در نقاط مرکزی و شلوغ شهری مستقر می‌باشند، انجام تحقیقات بیشتر در خصوص ارزیابی ریسک استقرار و فعالیت این مراکز ضروری است. نزدیکی پمپ بنزین‌ها به اماکن مختلف شهری اعم از مسکونی، تجاری، اداری و... باید در بازنگری مقررات سازمان‌های ناظر مورد توجه قرار گرفته و تعداد قوانین ایمنی که از اصول ایمنی ذاتی و غیرفعال برای کاهش ریسک‌های مربوطه بهره می‌گیرند، افزایش یابد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد در رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای می‌باشد. بدین وسیله از همکاری و همراهی جناب آقای مهندس امین شهریاری، اساتید و کارشناسان عضو پانل خبرگان و همچنین شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی منطقه قزوین در اجرای این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

پانل روایی سنج محتوایی بیشتر سؤالات در زمینه ایمنی غیرفعال و دستورالعمل‌های ایمنی بودند. تعداد بسیار کمی از بندهای قوانین و دستورالعمل‌های ایمنی پمپ بنزین‌ها به استراتژی‌های کارآمدتر ایمنی (ایمنی ذاتی و ایمنی فعال) مربوط بوده و عمده قوانین بر به کارگیری روش‌های ایمنی غیرفعال و دستورالعمل‌های ایمنی متمرکز هستند. لذا در بازنگری مقررات باید این یافته بسیار مهم مورد توجه قرار گیرد. در مطالعه‌ای که مهدی‌نیا و همکارانش در زمینه طراحی و اعتباربخشی پرسشنامه جهت ارزیابی رفتار ایمنی (۱۳۹۵) انجام دادند مشخص شد که به غیر از یک سوال برای بقیه سؤالات پرسش‌نامه، مقدار CVR بزرگتر از صفر بود. میانگین نسبت توافق در ارتباط با ساده‌بودن، واضح بودن و مربوط بودن کل سؤالات پرسش‌نامه برابر با ۰/۹۱ و در ارتباط با ضرورت برابر با ۰/۹۵ بود. مقدار شاخص ICC برابر با ۰/۷۵۲ (۰/۰۹) ضریب همبستگی پیرسون بین نتایج آزمون و بازآزمون ۰/۶۱۹ (۰/۰۲) بود. ضریب آلفای کرونباخ در مطالعه پیش‌آهنگ برابر با ۰/۷۶۶ و در مطالعه اصلی برابر با ۰/۹۰۲ بدست آمد. میانگین نمره رفتار ایمنی $3/78 \pm 0/66$ به دست آمد و بین نمره رفتار ایمنی و وقوع حادثه ارتباط آماری معنی‌دار و معکوس وجود داشت (۱۶). در مطالعه پیش رو نیز جهت محاسبه پایایی آزمون از آماره ICC استفاده شد که نتایج بیانگر توافق بسیار عالی بین پاسخ دهندگان بود. در نهایت ثبات درونی ابزار نیز بر اساس آماره آلفای کرونباخ بسیار بالا به دست آمد.

با توجه به اینکه پرسشنامه حاصل از این تحقیق منتج از دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های دستگاه‌های ناظر بر وضعیت ایمنی پمپ‌بنزین‌ها می‌باشد می‌تواند توسط تنها یک ارگان مورد استفاده قرار گرفته و از

References

- Zhang H-y. The research about fire prevention of vehicle refuelling stations. *Procedia engineering*. 2014;71:385-9. [[Scopus](#)]
- Paül V, McKenzie FH. Peri-urban farmland conservation and development of alternative food networks: Insights from a case-study area in metropolitan Barcelona (Catalonia, Spain). *Land Use Policy*. 2013;30(1):94-105. [[Scopus](#)]
- NFPA. Gas station. Available from: http://www.nfpa.org/standard_items/search_results?searchStr=gas%20station.
- newspapers I. Experts warn of safety problems at gas stations: the center of the city fire 1386 [cited 1386 1394]. Available from: <http://www.magiran.com/npview.asp?ID=1564815>.
- Hassim MH, Hurme M, Edwards DW, Aziz NN, Rahim FL. Simple graphical method for inherent occupational health assessment. *Process Safety and Environmental Protection*. 2013;91(6):438-51. [[Scopus](#)]
- Aven T. Safety is the antonym of risk for some perspectives of risk. *Safety Science*. 2009;47(7):925-30. [[Scopus](#)]
- Yari S. Assessment of Potential Risk by the Failure Mode and Effects Analysis in an Air Conditioning Equipment Manufacturing Company. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2017;5(2):89-96.
- Mearns K, Yule S. The role of national culture in determining safety performance: Challenges for the global oil and gas industry. *Safety science*.

- 2009;47(6):777-85. [[Scopus](#)]
9. Hendershot DC. Inherently safer design: an overview of key elements. *Professional Safety*. 2011;56(02):48-55.
10. Hassim M, Edwards D. Development of a methodology for assessing inherent occupational health hazards. *Process Safety and Environmental Protection*. 2006;84(5):378-90. [[Scopus](#)]
11. Kletz TA. Inherently safer design—its scope and future. *Process Safety and Environmental Protection*. 2003;81(6):401-5. [[Scopus](#)]
12. Cozzani V, Tugnoli A, Salzano E. Prevention of domino effect: From active and passive strategies to inherently safer design. *Journal of hazardous materials*. 2007;139(2):209-19. [[Pubmed](#)]
13. Rajakarunakaran S, Kumar AM, Prabhu VA. Applications of fuzzy faulty tree analysis and expert elicitation for evaluation of risks in LPG refuelling station. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 2015;33:109-23. [[Scopus](#)]
14. Yari S. Inherent safety design in compose of urban gas station. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2015;3(2):135-40.
15. Jafari MJ, Nourai F, Pouyakian M, Torabi SA, Rafiee Miandashti M, Mohammadi H. Barriers to adopting inherently safer design philosophy in Iran. *Process Safety Progress*. 10.1002/prs.11927. [[Scopus](#)]
16. mahdinia m, arsanqjang s, sadeghi a, malakouti j, karimi a. Development and validation of a questionnaire for safety behavior assessment. *Iran Occupational Health Journal*. 2016;13(2):92-102. [[Scopus](#)]