



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

ارزیابی عملکرد مدیریت ریسک در صنعت پتروشیمی (مطالعه موردی پتروشیمی آبادان)

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی شیمی گرایش بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)

نام دانشجو:

حسین عبودی

استاد راهنما:

دکتر مصطفی عادل زاده

بهمن ماه ۱۳۹۷



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

ارزیابی عملکرد مدیریت ریسک در صنعت پتروشیمی (مطالعه موردی پتروشیمی آبادان)

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی شیمی گرایش بهداشت ، ایمنی و محیط زیست (HSE)

نام دانشجو:

حسین عبودی

استاد راهنما:

دکتر مصطفی عادل زاده

استاد مشاور:

دکتر لیلا خلج

بهمن ماه ۱۳۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تأییدیه‌ی صحت و اصالت نتایج

باسمه تعالی

اینجانب حسین عبودی به شماره دانشجویی ۹۴۲۳۵۲۹۰۲۳ دانشجوی رشته مهندسی شیمی گرایش بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد، تأیید می‌نمایم که کلیه‌ی نتایج این پایان‌نامه/رساله حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف است و موارد نسخه‌برداری‌شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام. در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض در خصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسئولیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذیصلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسئولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

نام و نام خانوادگی:

دکتر مصطفی عادل‌زاده

امضا و تاریخ:

مجوز بهره‌برداری از پایان‌نامه

بهره‌برداری از این پایان‌نامه در چهارچوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی که توسط استاد راهنما به شرح زیر تعیین می‌شود، بلامانع است:

- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله برای همگان بلامانع است.
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله با اخذ مجوز از استاد راهنما، بلامانع است.
- ☐ بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله تا تاریخ ممنوع است.

نام استاد یا اساتید راهنما:

دکتر مصطفی عادل‌ی زاده

تاریخ:

امضا:

تقدیم به:

با سپاس از سه وجود مقدس :

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم...

موهایشان سپید شد تا ما روسفید شویم...

و عاشقانه سوختند تا گرمابخش وجود ما و روشنگر راهمان باشند...

پدرانمان،

مادرانمان،

استادانمان.

تشکر و قدردانی:

اکنون که به لطف خدا سعادتی حاصل گردید تا نگارش این پایان نامه را به پایان ببرم. برخود لازم می دانم از تمامی عزیزان و بزرگوارانی که مرا در انجام این مهم یاری کردند تشکر نمایم.

چکیده

امروزه اتخاذ تصمیم‌های کلیدی در صنعت بدون شناسایی و ارزیابی مخاطرات احتمالی امکان پذیر نمی‌باشد. از این رو آشنایی با روش‌های، شناسایی عوامل بالقوه خطر و بکارگیری صحیح آنها متناسب با فعالیت هر سازمان، عامل مهمی در جهت پیاده‌سازی و حفظ سیستم‌های مدیریت ایمنی و زیست‌محیطی و کاهش هزینه‌های ناشی از آنها است. با پیچیده شدن سیستم‌ها، شناسایی منابع خطا و متغیرهای مؤثر با استفاده از روش‌های سنتی و متداول به سهولت انجام نمی‌گیرد. لذا برای دستیابی به سطح معینی از درجه اطمینان و مشخص نمودن ریسک اجرای هر سیستم، نیازمند استفاده از روش‌های ارزیابی جدیدی هستیم. در صنایع تکامل یافته عصر جدید، مخاطرات بسیاری وجود دارد که برخی از آنها در صورت ظهور، توانایی آسیب رساندن را نداشته و برخی دیگر احتمال وقوع و اثرگذاری خواهند داشت. از این رو شایسته است تا بتوان به کمک روش‌های مناسب این احتمال رخداد را برآورد نمود. تابع ریسک وابسته به دو متغیر شدت و احتمال می‌تواند در شناسایی مخاطرات کمک کننده باشد. در این پژوهش با استفاده از سنجش و پیشینه شناسی ارزیابی مدل‌های ریسک در صنعت پتروشیمی، به بررسی، طبقه بندی و در نهایت راه‌های مدیریت آن‌ها پرداخته شده است. همچنین با مطالعه موردی پتروشیمی آبادان و عملکرد شرکت در این زمینه تعداد ۲۳ دسته ریسک استخراج و نهایتاً ۱۵ متغیر برای تحقیق حاضر مناسب ارزیابی شد و پرسشنامه‌ی تحقیق نیز با استفاده از این ۱۵ متغیر و با طیف لیکرت ۵ درجه‌ای طراحی گردید. پس از تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، نتیجه حاصل از تحقیق به شرح زیر بود:

به طور کلی عملکرد مدیریت ریسک شرکت در وضعیت مناسب و خوبی قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت ایمنی، قابلیت اطمینان، مدلسازی پیامدها، آنالیز کیفی ریسک، ارزیابی ریسک

فهرست مطالب

فصل ۱: کلیات تحقیق	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۱-۲- بیان مسئله	۳
۱-۳- ضرورت تحقیق	۳
۱-۴- فرضیات تحقیق	۴
۱-۵- پرسش های تحقیق	۵
۱-۶- اهداف تحقیق	۵
۱-۷- روش تحقیق	۵
۱-۸- ابزار گردآوری اطلاعات	۵
۱-۹- جامعه آماری و تعداد نمونه	۶
۱-۱۰- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات	۶
۱-۱۱- تعریف اصطلاحات و مفاهیم	۷
فصل ۲: پیشینه تحقیق	۸
۲-۱- مقدمه	۹
۲-۲- تعریف	۱۰
۲-۲-۱- خطر	۱۰
۲-۲-۲- خطرهای فیزیکی	۱۰
۲-۲-۳- خطرهای شیمیایی	۱۰
۲-۲-۴- خطرهای تهدید کننده سلامتی	۱۱
۲-۲-۵- خطرهای مکانیکی	۱۱
۲-۲-۶- خطرهای بیولوژیک	۱۱
۲-۲-۷- خطرهای روانی- اجتماعی	۱۲
۲-۲-۸- احتمال خطر	۱۲
۲-۲-۹- شدت خطر	۱۲
۲-۲-۱۰- شناسایی خطر	۱۲
۲-۲-۱۱- مخاطره	۱۳
۲-۲-۱۲- مخاطرات عمده صنایع فرآیندی	۱۳
۲-۲-۱۳- نشت مواد سمی	۱۳
۲-۲-۱۴- انفجار	۱۳

۱۴	..... آتش سوزی ۱۵-۲-۲
۱۴	..... حادثه ۱۶-۲-۲
۱۴	..... شبه حادثه ۱۷-۲-۲
۱۵	..... عدم انطباق ۱۷-۲-۲
۱۵	..... شکست یا نقص ۱۸-۲-۲
۱۵	..... ایمنی ۱۹-۲-۲
۱۶	..... تاریخچه تحقیق ۳-۲
۱۸	..... فرایند ایمنی سیستم ۴-۲
۱۸	..... ریسک ۵-۲
۱۸	..... طبقه بندی ریسک ۶-۲
۱۹	..... ریسک مربوط به خطرات طبیعی ۱-۶-۲
۱۹	..... ریسک های زیر ساختاری ۲-۶-۲
۱۹	..... ریسک در سطح سایت های صنعتی ۳-۶-۲
۱۹	..... شناسایی ریسک ۶-۲
۱۹	..... تکنیک های شناسایی ریسک ۷-۲
۲۰	..... تحلیل ریسک ۸-۲
۲۰	..... مدیریت ریسک ۹-۲
۲۰	..... کنترل ریسک ۱۰-۲
۲۱	..... ۱۱-۲
۲۱	..... ارزیابی ریسک ۱۲-۲
۲۲	..... تعاریف ارزیابی ریسک زیست محیطی ۱۳-۲
۲۲	..... تجزیه و تحلیل ریسک زیست محیطی ۱۴-۲
۲۳	..... سوابق پژوهشی مرتبط با مسأله ۱۵-۲
۲۳	..... سوابق پژوهشی در جهان ۱-۱۵-۲
۲۴	..... سوابق پژوهشی در ایران ۲-۱۵-۲
۲۹	..... فصل ۳: روش تحقیق
۲۹	..... روش تحقیق
۳۰	..... مقدمه ۱-۳
۳۰	..... روش تحقیق ۲-۳
۳۱	..... جامعه آماری و حجم نمونه تحقیق ۳-۳
۳۲	..... روش و ابزار گرد آوری اطلاعات ۴-۳

۳-۵- بررسی روایی و پایایی پرسشنامه	۳۴
۳-۵-۱- تعیین روایی پرسش نامه	۳۴
۳-۵-۲- تعیین پایایی پرسشنامه	۳۶
۳-۶- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات	۳۷
فصل ۴: تجزیه و تحلیل داده ها	۳۸
۴-۱- مقدمه	۳۹
۴-۲- توصیف متغیرهای جمعیت شناختی	۳۹
۴-۳- یافته‌های تحقیق	۴۳
فصل ۵: نتیجه گیری و پیشنهادات	۴۹
نتیجه گیری و پیشنهادات	۴۹
۵-۱- مقدمه	۵۰
۵-۲- بررسی نتایج تحقیق	۵۰
۵-۳- محدودیت‌های تحقیق	۵۳
۵-۴- پیشنهادهای بر گرفته از یافته‌های پژوهش	۵۳
۵-۵- پیشنهادهای برای پژوهش‌های بعدی	۵۴
مراجع	۵۵
پیوست‌ها	۵۸

فهرست اشکال

- شکل (۱-۲) نمایشی ساده از ارتباط میان خطر، حادثه و زیان ۱۲
- شکل (۲-۲) نمایش مفهوم شبه حادثه ۱۵
- شکل (۱-۳) روش انجام تحقیق ۳۱
- شکل (۱-۴) نمودار سن پاسخ دهندگان ۴۰
- شکل (۲-۴) نمودار جنسیت پاسخ دهندگان ۴۱
- شکل (۳-۴) نمودار سابقه کار پاسخ دهندگان ۴۲
- شکل (۴-۴) نمودار سطح تحصیلات پاسخ دهندگان ۴۳

فهرست جداول

جدول (۱-۱) جدول کرسی مورگان	۶
جدول (۱-۲) جمع بندی پیشینه تحقیق	۱۷
جدول (۱-۳) جدول کرسی مورگان	۳۲
جدول (۲-۳) جمع بندی پیشینه تحقیق	۳۳
جدول (۳-۳) حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس تعداد خبرگان نمره گذار	۳۵
جدول (۱-۴) توصیف سن پاسخ دهندگان	۳۹
جدول (۲-۴) توصیف جنسیت پاسخ دهندگان	۴۰
جدول (۳-۴) توصیف متغیر سابقه کاری پاسخ دهندگان	۴۱
جدول (۴-۴) توصیف متغیر سطح تحصیلات پاسخ دهندگان	۴۲
جدول (۵-۴) آزمون نرمال بودن داده های پرسشنامه در آزمون کولموگروف-اسمیرنف	۴۴
جدول (۶-۴) آمار توصیفی گویه ی اول (راست) و ضریب همبستگی و سطح معنی داری (چپ)	۴۵

فصل ۱:

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

ایمنی صرفاً یک وظیفه در کنار وظایف دیگر نیست، یک ضرورت برای بقاء، پایداری، پایه‌ریزی برای تولید مطابق برنامه، تولید هدفمند و بستری برای توسعه است. به بحث ایمنی باید از دیدگاه ضرورت نگاه کرد. حوادث به دلایل مختلف رخ می‌دهند، پس قابل پیش‌بینی و پیشگیری هستند. جهت پیشگیری از حوادث ابتدا باید عوامل بالقوه بروز آنها را شناسایی نمود. این عوامل شامل مخاطرات کوچک و بزرگ، پنهان و آشکار می‌باشند. در جامعه امروزی که اکثراً با سیستم‌های پیچیده سروکار دارد، از کار افتادن سیستم می‌تواند موجب وقوع اختلال در سطوح مختلف شود و حتی به عنوان تهدیدی برای جامعه و محیط زیست تلقی گردد. شیوه‌های ارزیابی قابلیت اطمینان از نظر تاریخچه پیدایش، ابتدا در ارتباط با صنایع هوافضا و کاربردهای نظامی شکل گرفت. ولی سریعاً توسط صنایع فولاد و شیمیایی که هر ساعت از توقف آنها به علت وقوع خطا می‌تواند موجب تحمیل خسارت‌های بزرگ مالی و جانی و آلودگی محیط زیست شود، مورد توجه قرار گرفت.

در صنایع تکامل یافته عصر جدید، مخاطرات بسیار زیادی پنهان گردیده‌اند. اما برخی از آنها در صورت ظهور، توانایی آسیب رساندن را نداشته و برخی دیگر احتمال وقوع و اثرگذاری خواهند داشت. از این رو شایسته است تا بتوان به کمک روش‌های مناسب این احتمال رخداد را برآورد نمود. بخش شناسایی مخاطرات و آنالیز کیفی ریسک به همراه بخش حذف، اصلاح، کنترل و پایش ریسک از مهمترین و ضروری‌ترین و فنی‌ترین احتیاجات مهندسين مشاور، مهندسان ایمنی و فرآیند کلیه صنایع می‌باشد. پس از شناسایی مخاطرات و تعیین کیفیت ریسک آنها، مخاطراتی را که از کیفیت ریسک متوسط و بالایی برخوردار هستند، جهت ارزیابی کمی ریسک بررسی خواهیم نمود. هدف اصلی مدیریت ریسک تعیین میزان عدم قطعیت سیستم مورد مطالعه، هزینه ناشی از آن، ارائه راهکارهای کاهش آن (در صورتیکه بیش از حد مجاز می‌باشد) و تعیین میزان هزینه راهکار ارائه شده می‌باشد که به صورت یک حلقه تکراری مراحل مذکور بررسی شده و مورد بازنگری مجدد قرار می‌گیرد تا سیستم بر مبنای استانداردهای مورد نظر در حالت ایمن قرار گیرد.

۱-۲- بیان مسئله

صنعت پتروشیمی یکی از مهم‌ترین قدرت‌های اقتصادی در مقیاس جهانی یا محلی بوده و فراهم کننده مواد برای بسیاری از صنایع از جمله خودروسازی، کشاورزی و پزشکی می‌باشد. به هر حال صنعت پتروشیمی شامل فرایندهای بسیار متغیری از جمله حمل و نقل، ذخیره و استفاده از مواد خطرناک است، که این صنعت را به یکی از پرخطرترین صنایع تبدیل کرده است. سوانح در داخل صنعت پتروشیمی معمولاً به علت نشت از طریق حمل و نقل، نشت لوله حاوی مواد سمی، انفجار و آتش سوزی است [۱]. در نتیجه مقادیر زیادی از آلاینده‌ها به طور ناگهانی به محیط زیست منتشر می‌شوند، که می‌توانند اثرات منفی بر روی کیفیت محیط زیست محلی و سلامت انسان داشته باشند. درجه خسارت به وسیله میزان و نوع مواد آزاد شده و آسیب‌پذیری گیرنده‌ها و دریافت‌کننده‌های خطر تعیین می‌شوند [۲]. برای کاهش خطرات زیست محیطی، و سوانح آن بسیار مهم است که منابع خطر بالقوه را شناسایی، احتمال و شدت آن‌ها را ارزیابی کنیم و به طور موثری آن‌ها را مدیریت نماییم. [۳]. تحقیقات قبلی بر روی روش‌هایی برای شناسایی و ارزیابی خطرات زیست محیطی و همچنین کاهش اثرات بر روی محیط زیست و سلامت انسان متمرکز بوده است. اگر چه روش‌های شناسایی خطر زیست محیطی و ارزیابی آن به سرعت توسعه می‌یابد اما سوالات در مورد اثراتشان باقی می‌ماند.

لذا توجه به لزوم ارزیابی ریسک در صنایع پتروشیمی ضروری بوده و این موضوع خود به شرایط تکنولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی از یک طرف و مواد اولیه و نیز مقررات کسب و کار از سوی دیگر بستگی دارد. توجه به حوادث در بخش صنعت به جهت دامنه خسارت‌های انسانی، مالی و تجهیزاتی و ارتباط مستقیمی که با تولید و درآمدهای ناخالص ملی دارند، از جایگاه ویژه‌ای در کشور برخوردار هستند. اغلب حوادث مذکور ریشه‌یابی و آسیب‌شناسی شده‌اند و پیامدهای آنها، مورد توجه قرار گرفته است تا موجبات کاهش، کنترل و یا حذف ریسک‌ها در صنعت مربوطه را فراهم آورند. بنابراین در این تحقیق قصد داریم به ارزیابی عملکرد مدیریت ریسک در صنعت پتروشیمی با مطالعه موردی در پتروشیمی آبادان بپردازیم.

۱-۳- ضرورت تحقیق

با توجه به ماهیت طرح و نوع کاربری آن احتمال نشت و ریزش محصولات از مخازن ذخیره محصولات، نشت مواد شیمیایی خطرناک، احتمال انفجار و آتش‌سوزی در واحدهای مختلف شرکت و انبارهای موجود در آن؛

انتشار بخارات هیدروکربنی و دیگر آلاینده‌ها نظیر سولفید هیدروژن^۱، SO_x ، CO ، NO_x ؛ تماس افراد با مواد شیمیایی و همچنین بروز خطرهای انسانی از علل مهم در بروز حوادث در مرحله بهره‌برداری می‌باشند. این ریسک‌ها از دیدگاه‌های زیست محیطی آلودگی خاک ناشی از ضایعات صنعتی و خطرناک؛ آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی ناشی از انتشارات فاضلابهای صنعتی و بهداشتی، انتشار مواد نفتی و روغنی به محیط و به طور کلی نفوذ هر گونه مواد آلاینده به محیط که موجبات آلودگی محیط بیولوژیکی و یا انسانی را شامل می‌شوند و لزوم بررسی آن‌ها قابل تأمل است. از این رو توجه به مسائل ایمنی و محیط زیستی به منظور حفظ سلامت و بهداشت افراد شاغل و ساکنین منطقه و نیز محافظت از اکوسیستم منطقه، بررسی این ریسک‌ها از اهمیت به سزایی برخوردارند. ارزیابی ریسک زیست محیطی، در صدر سنجش ریسک‌های مربوط به محیط زیست است که بر اثر فعالیت‌های صنعتی و یا طرح‌های عمرانی صورت می‌پذیرد. ارزیابی ریسک زیست محیطی یک گام فراتر از ارزیابی ریسک بوده و در آن علاوه بر بررسی و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک، ضمن شناخت کامل از محیط زیست منطقه تحت تأثیر، میزان حساسیت محیط زیست متأثر و همچنین ارزش‌های خاص محیط زیستی منطقه نیز در تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک منطقه در نظر گرفته شده است. با توجه به حساسیت منطقه مورد مطالعه و اینکه آیا دارای قابلیت‌های فراوان توسعه-ای می‌باشد، باید ارزیابی ریسک زیست محیطی صورت گیرد و تجزیه و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک و با شناخت کامل از محیط زیست منطقه، میزان حساسیت محیط تحت تأثیر و همچنین ارزش‌های محیط زیستی منطقه در تجزیه و تحلیل ریسک بکار گرفته شوند. فعالیت‌های انجام گرفته شده با این امید صورت می‌پذیرد، که با شناسایی مخاطرات احتمالی و پیامدهای ناشی از آنها، تخمین و برآورد ریسک، پیشنهاد روش‌های تقلیل ریسک و پیامدهای ناشی از آن و مدیریت ریسک در این شرکت بکار گرفته شود.

۴-۱- فرضیات تحقیق

(۱) شاخص‌های مدل ارزیابی ریسک در صنعت پتروشیمی را می‌توان بر اساس پیشینه تحقیقات شناسایی نمود.

(۲) الگوی ارزیابی ریسک تحقیق در صنعت پتروشیمی کارا است.

(۳) با استفاده از شاخص‌های مدل، وضعیت ریسک در پتروشیمی آبادان ارزیابی می‌شود.

^۱ - H_2S

۱-۵- پرسش های تحقیق

- ۱) آیا می توان شاخص های مدل ارزیابی ریسک در صنعت پتروشیمی را بر اساس پیشینه تحقیقات شناسایی نمود؟
- ۲) آیا الگوی ارزیابی ریسک تحقیق در صنعت پتروشیمی کارا است؟
- ۳) آیا می توان با استفاده از شاخص های مدل، وضعیت ریسک در پتروشیمی آبادان را ارزیابی کرد؟

۱-۶- اهداف تحقیق

▪ اهداف اصلی

- ۱) ارزیابی عملکرد مدیریت ریسک در صنعت پتروشیمی

▪ اهداف فرعی

- ۲) شناسایی شاخص های مدل ارزیابی ریسک در صنعت پتروشیمی
- ۳) شناسایی وضعیت ریسک در پتروشیمی آبادان با استفاده از شاخص های مدل.

۱-۷- روش تحقیق

در این تحقیق از روش کتابخانه ای برای جمع آوری اطلاعات مربوط به ادبیات و بررسی پیشینه تحقیق و روش میدانی برای جمع آوری اطلاعات مربوط به شرکت پتروشیمی آبادان استفاده می شود.

۱-۸- ابزار گردآوری اطلاعات

در این تحقیق از اطلاعات موجود در اسناد، مدارک و گزارشات مدیران میانی و ارشد شرکت پتروشیمی آبادان و مصاحبه با مدیران و همچنین پرسشنامه برای دریافت نظرات کارکنان استفاده می شود.

۹-۱- جامعه آماری و تعداد نمونه

جامعه تحقیق شامل کلیه مدیران ارشد و کارشناسان مجرب شرکت پتروشیمی آبادان می باشد که در تمامی واحدهای شغلی مشغول فعالیت هستند. تعداد این افراد ۹۰ نفر است که حداقل سه سال در شرکت مشغول به کار هستند.

۱۰-۱- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

نمونه ها با روش تصادفی انتخاب می شوند. بر اساس جدول کرسی مورگان، حجم نمونه تحقیق برابر با ۷۳ نفر از مدیران ارشد و کارشناسان مجرب شرکت تعیین می شود.

جدول (۱-۱) جدول کرسی مورگان [۲]

اندازه نمونه	اندازه جامعه	اندازه نمونه	اندازه جامعه	اندازه نمونه	اندازه جامعه	اندازه نمونه	اندازه جامعه	اندازه نمونه	اندازه جامعه
338	2800	260	800	162	280	80	100	10	10
341	3000	265	850	165	290	86	110	14	15
246	3500	269	900	169	300	92	120	19	20
351	4000	274	950	175	320	97	130	24	25
351	4500	278	1000	181	340	103	140	28	30
357	5000	285	1100	186	360	108	150	32	35
361	6000	291	1200	181	380	113	160	36	40
364	7000	297	1300	196	400	118	180	40	45
367	8000	302	1400	201	420	123	190	44	50
368	9000	306	1500	205	440	127	200	48	55
373	10000	310	1600	210	460	132	210	52	60
375	15000	313	1700	214	480	136	220	56	65
377	20000	317	1800	217	500	140	230	59	70
379	30000	320	1900	225	550	144	240	63	75
380	40000	322	2000	234	600	148	250	66	80
381	50000	327	2200	242	650	152	260	70	85
382	75000	331	2400	248	700	155	270	73	90
384	100000	335	2600	256	750	159	270	76	95

۱۱-۱- تعریف اصطلاحات و مفاهیم

▪ مدیریت ایمنی

عبارتست از توسعه سیستم‌هایی برای جلوگیری از سوانح، آسیب‌ها و دیگر رخداد‌های نامطلوب در محیط‌های سازمانی. این کار شامل اقداماتی مانند جلوگیری یا کاهش وقایع یا سوانح نامطلوب برای کارکنان، بیماران یا تجهیزات است. برنامه‌ریزی برای کاهش آسیب‌های ناشی از افتادن یا تهیه برنامه ایمنی آتش‌سوزی از جمله مثال‌های این اقدامات هستند. مدیریت یا کنترل عناصری که در خطرات مربوط به یک فعالیت مؤثر هستند. این اقدامات شامل تعیین خطرات، برطرف ساختن یا کنترل خطرات، توسعه دستورالعمل‌ها، آموزش، انگیزش، تأمین مالی، هدف‌گذاری، تیم‌سازی و غیره می‌شوند [۷].

▪ قابلیت اطمینان

قابلیت اطمینان در حقیقت احتمال موفقیت در انجام وظیفه است، یا احتمال اینکه سیستم یا مجموعه بدون وقوع خرابی به وظایف تعیین شده با محدودیت‌های تعیین شده در طراحی (مانند محدوده زمانی و مکانی) و در شرایط کارکردی مشخص (مانند دما، رطوبت، ارتعاش و...) عمل کند [۸].

▪ آنالیز کیفی ریسک

ارزیابی ریسک کیفی یک روش منطقی برای تعیین اندازه کمی و کیفی خطرات و بررسی پیامدهای بالقوه ناشی از حوادث احتمالی بر روی افراد، مواد، تجهیزات و محیط است. در حقیقت از این طریق میزان کارآمدی روش‌های کنترلی موجود مشخص شده و داده‌های باارزشی برای تصمیم‌گیری در زمینه کاهش ریسک، خطرات، بهسازی سیستم‌های کنترلی و برنامه‌ریزی برای واکنش به آن‌ها فراهم می‌شود [۷].

▪ ارزیابی ریسک

هزینه کلی جهت تعیین، کنترل و حداقل نمودن تأثیر رویدادهای احتمالی. هدف مدیریت ریسک، کاهش ریسک به یک سطح قابل قبول است. حمایت از این فرآیند توسط مدیریت ارشد عامل تداوم آن خواهد بود [۸].

فصل ۲:

پیشینه تحقیق

۲-۱- مقدمه

صنعت پتروشیمی یکی از مهمترین قدرت‌های اقتصادی در مقیاس جهانی یا محلی و فراهم کننده مواد برای بسیاری از صنایع از جمله خودرو سازی، کشاورزی و پزشکی می‌باشد. به هر حال صنعت پتروشیمی شامل فرایندهای بسیار متغیری از حمل و نقل، ذخیره و استفاده از مواد خطرناک بوده که این صنعت را به یکی از پرخطرترین صنایع تبدیل کرده است.

سوانح در داخل صنعت پتروشیمی معمولاً به علت نشت از طریق حمل و نقل، نشت لوله حاوی مواد سمی، انفجار و آتش سوزی است. در نتیجه مقادیر زیادی از آلاینده‌ها می‌تواند به طور ناگهانی به محیط زیست منتشر شود (آب، هوا و خاک) که می‌تواند اثرات منفی بر روی کیفیت محیط زیست محلی و سلامت انسان داشته باشد.

درجه خسارت به وسیله میزان و نوع مواد آزاد شده و آسیب‌پذیری گیرنده‌ها و دریافت کننده‌های خطر تعیین می‌شود. (محیط زیست و زندگی). برای کاهش خطرات زیست محیطی سوانح این بسیار مهم است که منابع خطر بالقوه را شناسایی کنیم، احتمال و شدت آن‌ها را ارزیابی کنیم و به طور موثری آن‌ها را مدیریت نمائیم. تحقیقات قبلی بر روی روش‌هایی برای شناسایی و ارزیابی خطرات زیست محیطی برای کاهش اثرات بر روی محیط زیست و سلامت انسان متمرکز بوده است. به عنوان مثال : روش‌های تجزیه و تحلیل درخت خطا و فرایند تحلیل سلسله مراتبی به طور مکرر برای شناسایی عوامل خطر ذاتی که منجر به حادثه در کارخانه های پتروشیمی جایی که آلاینده ها منتشر می‌شود، استفاده شده است.

شاخص ارزیابی ریسک زیست محیطی رویکردی ارجح است که برای برقراری ارتباط سطح خطر زیست محیطی استفاده شده است. به دلیل ارزان بودن این شاخص، نتایجی ساده که به راحتی به وسیله تصمیم گیرندگان درک شود را فراهم می‌کند. شاخص خطر زیست محیطی همچنین یکی از چند شاخص ارزیابی ریسک زیست محیطی است که نه تنها با مقدار مواد شیمیایی بلکه هم چنین با مسیر فرایند و پیوندهای ضعیف بالقوه در حمل و نقل و تولید زنجیره‌ای نیز مربوط می‌شود.

۲-۲- تعریف

۲-۲-۱- خطر

خطر خاصیت ذاتی یک ماده، وضعیت و یا فعالیت است که می‌تواند منجر به صدمه و آسیب شود. به عبارت دیگر خطر، عامل صدمه و آسیب است و می‌تواند به صورت‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، ارگونومیکی و روانی ظاهر شود. خطر منبع بالقوه جراحت جسمی یا صدمه بهداشتی و یا خسارت به دارایی‌ها و محیط زیست است [۹].

خطرها گوناگون هستند، مانند:

۲-۲-۲- خطرهای فیزیکی^۱

هر عاملی که ماهیت فیزیکی دارد و علم فیزیک درباره‌ی آن کاربرد دارد، مانند تغییر فاز ماده، انتقال گرما، تبخیر و ایجاد سرما [۱۰]

۲-۲-۳- خطرهای شیمیایی^۲

موادی گوناگون را در بر می‌گیرد که می‌توانند از نظر ایمنی یا بهداشتی خطرناک باشند. خطرهایی مانند توانایی اشتعال، توانایی انفجار، ناپایداری و میل ترکیبی فراوان جزء این دسته از خطرات به حساب می‌آیند [۱۰].

^۱ – Physical hazards

^۲ – Chemical hazards

۲-۲-۴- خطرهای تهدید کننده سلامتی^۱

مواد شیمیایی یا هر جسم دیگری است که بر پایه‌ی مدارک علمی موجود می‌تواند اثرات آنی یا دراز مدت در سلامتی افراد در معرض داشته باشد. مانند: مواد سرطانزا^۲، مواد سمی^۳، موادی با اثر نامطلوب بر تولید مثل^۴، مواد تحریک کننده^۵، مواد خورنده^۶، مواد حساسیت‌زا^۷، موادی که به کبد صدمه می‌زنند^۸، موادی که به کلیه‌ها آسیب می‌رسانند^۹، موادی که روی سلول‌های عصبی اثر دارند^{۱۰}، موادی که در مکانیسم تولید خون اثر سوء دارند، مواد آسیب‌رسان به ریه‌ها، پوست و چشم‌ها [۱۱].

۲-۲-۵- خطرهای مکانیکی

به شکل ضربه، سایش، برش و

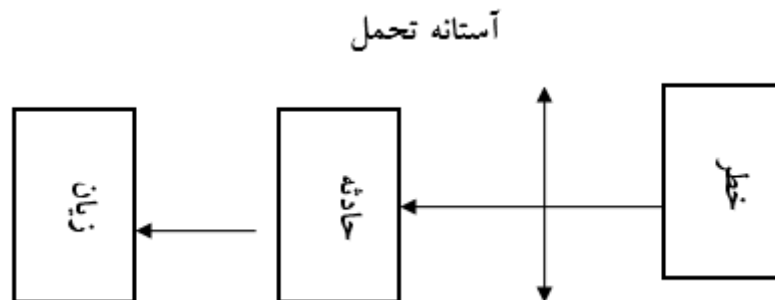
۲-۲-۶- خطرهای بیولوژیک

خطرهای ناشی از میکروارگانیسم‌ها، مانند عوامل میکروبی بیماری‌زا در دامداری

-
- ¹ – health hazards
 - ² – Chronic effects
 - ³ – Toxic agents
 - ⁴ – Reproductive toxins
 - ⁵ – Irritants
 - ⁶ – Corrosives
 - ⁷ – Sensitizers
 - ⁸ – Hepatotoxins
 - ⁹ – Nephrotoxins
 - ¹⁰ – Neurotoxins

۲-۲-۷- خطرهای روانی- اجتماعی

تاکنون به این دسته از خطرهای توجه کافی نشده است. مانند: محیط کار پرتنش، مسائل اقتصادی و مسائل فرهنگی [۱۲].



شکل (۲-۱) نمایشی ساده از ارتباط میان خطر، حادثه و زیان [۱۲].

۲-۲-۸- احتمال خطر

امکان بروز شرایط خاص در یک وضعیت معین یا محیط کاری را احتمال خطر گویند.

۲-۲-۹- شدت خطر

عبارتست از یک توصیف طبقه‌بندی شده از سطح خطرات براساس پتانسیل واقعی یا مشاهده شده آنها در ایجاد جراحت، صدمه و یا آسیب [۱۶].

۲-۲-۱۰- شناسایی خطر

شناسایی خطر تکنیکی است برای شناسایی خطرات عمده‌ای که در یک فعالیت خاص وجود دارند (۱۵).

۲-۲-۱۱- مخاطره^۱

قرار گرفتن در معرض یک خطر، مخاطره نامیده می‌شود. مخاطره عبارتست از قرار گرفتن در شرایطی که پتانسیل آسیب‌رسانی در آن شرایط نهفته است. وجود مخاطره، در گرو وجود خطر است (۱۶).

۲-۲-۱۲- مخاطرات عمده صنایع فرآیندی

در صنایع فرآیندی، بخصوص در صنایع شیمیایی معمولاً ماهیت موادشیمیایی اعم از سمیت، خوردگی و قابلیت انفجار می‌تواند شرایط مخاطره آمیز ایجاد نماید. سه نوع مخاطره عمده صنعتی عبارتند از ۱- نشت مواد سمی ۲- انفجار ۳- آتش‌سوزی.

۲-۲-۱۳- نشت مواد سمی

سمیت یک ماده شیمیایی مربوط به خاصیتی از آن ماده است که توانایی آسیب رساندن به بافت‌ها و ارگان‌های بدن را دارد. اما میزان خطر یک ماده سمی از طریق تعداد دفعات و مدت زمان تماس و غلظت ماده شیمیایی مشخص می‌شود.

۲-۲-۱۴- انفجار

این پدیده با ایجاد یک موج فشاری که به صورت یک صدای مهیب شنیده می‌شود، باعث ایجاد جراحت مستقیم یا غیر مستقیم در افراد، خراب شدن ساختمانها و دستگاه‌ها و پرتاب شدن اشیاء تا شعاع چند صد متری محیط اطراف می‌گردد [۱].

¹ danger

۲-۲-۱۵- آتش سوزی

خاصیت اشتعال پذیری بیانگر سهولت سوختن یک ماده در هوا یا در گاز دیگر که بتواند نقش اکسندۀ را ایفا کند، می باشد، سوختن، یک واکنش شیمیایی است که در آن در اثر اکسید شدن یک ماده خاص انرژی آزاد می شود و آتش یک پیامد قابل رویت این سوختن است. اجزاء لازم برای ایجاد یک آتش عبارتند از سوخت، عامل اکسندۀ و منبع جرقه، اگر یک جزء وجود نداشته باشد در آن صورت اشتعال رخ نمی دهد. آتش و انفجار خصوصیات متشابه زیادی دارند، تفاوت عمده آنها در سرعتی است که انرژی حاصل از سوختن مواد آزاد می شود. که در آتشها بسیار کمتر از انفجارها است. رابطه این دو پدیده در عمل معمولاً به این صورت است که آتش موجب انفجار می شود و بالعکس (۱).

۲-۲-۱۶- حادثه^۱

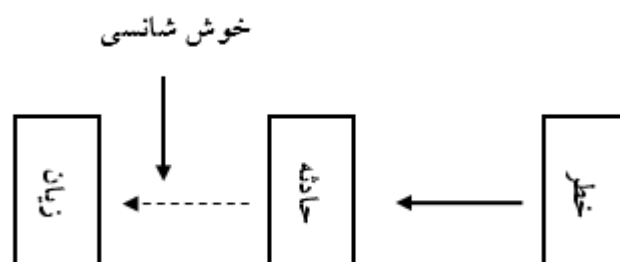
واقعه برنامه ریزی نشده و بعضاً صدمه آفرین یا خسارت رسان که انجام، پیشرفت یا ادامه طبیعی یک فعالیت یا کار را مختل می سازد و همواره در اثر یک عمل یا کار ناایمن و یا شرایط ناایمن یا ترکیبی از آن دو به وقوع می پیوندد [۱۵].

۲-۲-۱۷- شبه حادثه^۲

رویدادهایی هستند که هر چند می توانند باعث صدمه و یا جراحت شوند ولی به موارد فوق منجر نشده و به اصطلاح بخیر می گذرند [۲].

¹ Accident

² Near Miss



شکل (۲-۲) نمایش مفهوم شبه حادثه [۲].

۲-۲-۱۷- عدم انطباق

هر گونه انحرافی از استانداردهای کاری، دستورالعمل ها، روش های اجرایی، مقررات، عملکرد نظام مدیریتی و غیره که مستقیم یا غیر مستقیم منجر به جراحت، بیماری، خرابی اموال، تخریب محیط کار و یا ترکیبی از این موارد گردد [۱۶].

۲-۲-۱۸- شکست یا نقص^۱

عدم توانایی یک جزء، وسیله یا سیستم در اجرای عملکرد مورد انتظار و یا انجام یک عمل یا فعل ناخواسته را نقص یا شکست گویند به عنوان مثال بصدا در نیامدن زنگ اعلام آتش سوزی در موقع حریق و یا بصدا در آمدن آن در مواقع غیر ضروری هر دو نقص محسوب می شوند [۲].

۲-۲-۱۹- ایمنی^۲

در فرهنگ لغات اصطلاح ایمنی به معنی امنیت، آسایش، سلامتی و ... آمده است و از نظر تعریف عبارتست از میزان یا درجه فرار از خطر. ایمنی کامل یعنی مصونیت در برابر هر نوع آسیب، جراحت و نابودی که با

¹ Failure

² Safety

توجه به تغییرپذیری ذاتی انسان و غیرقابل پیش بینی بودن کامل اعمال و رفتار او و همچنین علل دیگر بنظر می‌رسد که هیچگاه ایمنی صد در صد حتی برای یک دوره کوتاه مدت نیز وجود نداشته باشد به همین علت کارشناسان امر معمولاً بجای کلمه ایمنی از اصطلاح "پیشرفت ایمنی" استفاده می‌کنند [۲].

۲-۳- تاریخچه تحقیق

جمشیدی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای الگویی جهت ارزیابی آسیب پذیری امنیتی در صنعت نفت ارائه نموده است. عوامل پنجگانه‌ی مدل ارزیابی آسیب پذیری امنیتی در این تحقیق عبارتند از: مشخصات دارایی‌ها، ارزیابی تهدید، تحلیل آسیب‌پذیری، ارزیابی ریسک و اقدامات متقابل. حیدری، امیدواری و محمد فام (۱۳۹۲) در مقاله‌ای به ارایه مدل ارزیابی ریسک بهداشتی تماس با مواد شیمیایی در صنایع نفت و گاز پرداخته‌اند. در این تحقیق با استفاده از روش AHP و تلفیق آن با روش William-fine الگویی جهت ارزیابی خطرات تماس با مواد شیمیایی در صنایع نفت و گاز ارائه شده است. نتایج مطالعه نشان داد عدد کمی پیامد، احتمال و تماس به ترتیب $83/2$ ، $8/45$ و $2/2$ است و به‌طور کلی عدد ریسک با مواد شیمیایی در این واحد 1546 برآورد شد که بیان می‌کند از نظر اقتصادی لازم است اقدامات اصلاحی با اولویت به اجرا در آیند. شاخص‌های مدل عبارتند از: تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، لوازم حفاظت فردی، آموزش (ایمنی) [17, 18].

مکنت جو و امیدواری (۱۳۹۳) در تحقیقی به ارزیابی ریسک ایمنی با استفاده از مدل ویلیام-فاین در فرایند ماشین‌کاری پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد عامل‌های میزان تماس و احتمال وقوع به ترتیب اثر گذارترین و تأثیرپذیرترین عامل در تعیین رتبه ریسک در مدل ویلیام فاین هستند و همچنین زیرعامل‌های عدم استفاده از تجهیزات مناسب در هنگام انجام فعالیت و حمل و نقل، برای عامل میزان تماس و عدم وجود دستورالعمل مناسب انجام فعالیت برای عامل احتمال وقوع و شکل فیزیکی مواد بکار رفته در فعالیت برای عامل شدت پیامد، اثرگذارترین زیرعامل شناخته شدند [19].

محمد و سد (۲۰۱۶) در مقاله‌ای به توسعه مدل ارزیابی ریسک در صنایع پتروشیمی پرداخته‌اند. شاخص‌های مدل در تحقیق عبارتند از: ریسک‌های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)، ریسک‌های عملکرد ایمنی، ریسک مالی، ریسک زیست‌محیطی [15].

موجود و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی به ارزیابی مخاطرات در صنعت پتروشیمی با روش هازوپ پرداخته‌اند. فاکتورهای روش هازوپ در تحقیق عبارت بودند از: تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، ریسک

نگهداری و تعمیرات، ریسک تجهیزات، ریسک زیست محیطی، سیستم طراحی شغلی، ریسک تکنولوژی ایمنی، ریسک های انسانی (ریسک منابع انسانی)، آموزش ایمنی [14].

هوانگ و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقی به مدل ارزیابی مدیریت ریسک تجهیزات در صنعت پتروشیمی پرداخته اند. انواع ریسک ها و فاکتورهای مدل عبارتند از: ریسک مالی، تجزیه و تحلیل ریسک ها، پشتیبانی لجستیک، سطح خدمات، یادگیری و نوآوری، و کنترل ریسک. در نهایت با استفاده از روش ANP به رتبه بندی شاخص های مدل پرداخته شده است [13].

در جدول زیر خلاصه تحقیقات ارائه شده است:

جدول (۱-۲) جمع بندی پیشینه تحقیق.

محقق و سال تحقیق	موضوع	عوامل و شاخص های مدل
Mohamed and Saad (۲۰۱۶)	توسعه مدل ارزیابی ریسک در صنایع پتروشیمی	ریسک های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)، ریسک های عملکرد ایمنی، ریسک مالی، ریسک زیست محیطی.
Mechhoud و همکاران (۲۰۱۶)	ارزیابی مخاطرات در صنعت پتروشیمی با روش هازوپ	تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، ریسک نگهداری و تعمیرات، ریسک تجهیزات، ریسک زیست محیطی، سیستم طراحی شغلی، ریسک تکنولوژی ایمنی، ریسک های انسانی (ریسک منابع انسانی)، آموزش ایمنی.
Huang و همکاران (۲۰۱۲)	مدل ارزیابی مدیریت ریسک تجهیزات در صنعت پتروشیمی	عملکرد مالی، تجزیه و تحلیل و آنالیز ریسک ها، پشتیبانی لجستیک، سطح خدمات، یادگیری و نوآوری، و کنترل ریسک.
مکنت جو و امیدواری (۱۳۹۳)	ارزیابی ریسک ایمنی با استفاده از مدل ویلیام- فاین در فرایند ماشین کاری	میزان تماس، احتمال وقوع ریسک، عدم استفاده از تجهیزات مناسب در هنگام انجام فعالیت و حمل و نقل، عدم وجود دستورالعمل مناسب انجام فعالیت و شکل فیزیکی مواد بکار رفته در فعالیت، شدت پیامدها.
حیدری و همکاران (۱۳۹۲)	ارایه مدل ارزیابی ریسک بهداشتی تماس با مواد شیمیایی در صنایع نفت و گاز	تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، لوازم حفاظت فردی، آموزش (ایمنی).
جمشیدی (۱۳۹۱)	ارائه الگویی جهت ارزیابی آسیب پذیری امنیتی در صنعت نفت	مشخصات دارایی ها، ارزیابی تهدید، تحلیل آسیب پذیری، ارزیابی ریسک و اقدامات متقابل.

لذا مجموع شاخص های مدل ارزیابی ریسک در صنعت پتروشیمی بر اساس پیشینه تحقیقات عبارتند از:

تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، ریسک نگهداری و تعمیرات، ریسک تجهیزات، سیستم طراحی شغلی، ریسک تکنولوژی ایمنی، ریسک مالی، پشتیبانی لجستیک، سطح خدمات، یادگیری و نوآوری، و

کنترل ریسک، ریسک‌های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)، آموزش ایمنی، ریسک‌های عملکرد ریسک، ریسک‌های زیست‌محیطی.

حال در این تحقیق، با استفاده از شاخص‌های مدل، وضعیت ریسک در پتروشیمی آبادان با طراحی پرسشنامه‌ای با طیف استاندارد لیکرت ارزیابی می‌شود.

۲-۴- فرایند ایمنی سیستم

اساس فرایند ایمنی سیستم عبارتست از کسب اطمینان از اینکه شغل یا وظیفه در ایمن‌ترین شکل خود و بدون وجود ریسک غیر قابل قبول از جراحات و صدمات انجام می‌گیرد. این فرایند آینده نگر در محیط‌های کاری یعنی جاییکه افراد، روش‌های عملیاتی، تجهیزات، مواد و محیط بصورت فاکتورهای مکمل هم می‌توانند ایمنی و انجام موفقیت آمیز شغل یا وظیفه را تحت تاثیر قرار دهند انجام می‌گیرد [۲].

۲-۵- ریسک^۱

شانس صدمه دیدن در اثر خطر که از حاصلضرب احتمال بالفعل درآمدن خطر و شدت پیامدهای آن بدست می‌آید [۱۸]

۲-۶- طبقه بندی ریسک

الف- خطرات طبیعی

ب- زیر ساختاری

ج- سطح سایت‌های صنعتی

¹ Risk

۲-۶-۱- ریسک مربوط به خطرات طبیعی

بیماری‌های واگیر، سیل، سرما و یخبندان، ریزش کوه و حرکت زمین، رعد و برق، زمین، لرزه، توفان، توفان‌های استوایی، تسونومی، آتش‌فشان، آتش‌سوزی سرزمین‌ها، مکان زندگی حیات وحش و ... (۱۹).

۲-۶-۲- ریسک‌های زیر ساختاری

روابط عمومی، زنجیره تامین و مصرف، سیستم‌های حمل و نقل، خدمات شهری، برق، گاز طبیعی، آب آشامیدنی، تصفیه فاضلاب، مخابرات، مطالبات تاریخی، جامعه، خرافات فرهنگی، خدمات اضطراری، اثرات کارکنان، سیستم‌های کنترل آشوب، بیمارستان‌ها و جریان مواد و ...

۲-۶-۳- ریسک در سطح سایت‌های صنعتی

سیستم‌های فرآیندی پرفشار، سیستم‌های تهویه، مدیریت تغییر، مدیریت پیمانکاران و تامین کنندگان، سیستم‌های مخابراتی، سیستم‌های تصفیه فاضلاب، سیستم‌های آب آشامیدنی، پراکنده شدن و انتشار آزبست، سیستم هوای فشرده، سیستم‌های کنترل و ابزار دقیق، سیستم‌های HSE، سیستم توزیع برق، نشت مواد، گازهای خروجی دودکش‌ها، تجهیزات فرآیندی تولید، آتش‌سوزی و انفجار و ... [۱۹].

۲-۶-۴- شناسایی ریسک

شناسایی ریسک فرایندی است که توسط آن یک شرکت به طور دائم و سیستماتیک ریسک‌های اموال، مسئولیت و نیروی انسانی را فوراً و یا قبل از اینکه به وقوع بپیوندند، شناسایی می‌کند.

۲-۷- تکنیک‌های شناسایی ریسک

۱- بازبینی مستندات ۲- تکنیک‌های جمع‌آوری اطلاعات (یورش فکری یا طوفان ذهنی، تکنیک دلفی،

مصاحبه، تجزیه و تحلیل SWOT) ۳- چک لیست‌ها ۴- آنالیز فرضیات ۵- تکنیک‌های ترسیمی (۱۹) ۱۳۸۶).

۲-۸- تحلیل ریسک^۱

استفاده اصولی از اطلاعات موجود به منظور شناسایی خطر^۲ و تخمین ریسک (Risk Estimation) وارد بر افراد، اموال و محیط زیست می‌باشد [۱۵].

۲-۹- مدیریت ریسک^۳

مدیریت ریسک شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک‌های واقعی اموال، مسئولیت و نیروی انسانی است.

۲-۱۰- کنترل ریسک^۴

فرایندی است که از طریق آن برای کاهش ریسک‌ها به سطح مشخص یا نگهداشتن ریسک‌ها در سطوح خاص تصمیم‌گیری اقدام می‌شود. راهکارهایی که می‌توان برای کنترل ریسک در پیش گرفت، به طور کلی عبارتند از:

الف) حذف ریسک^۵

به این معنی که فعالیتی که دارای ریسک خاصی می‌باشد انجام نگیرد، یا اینکه به طریق دیگری انجام گیرد تا ریسک آن حذف شود. حذف ریسک با ایمن کردن ذاتی واحدها امکان‌پذیر است [۱۵].

¹ Risk Analysis

² Hazard Identification

³ Risk Management

⁴ Risk Control

⁵ Risk Elimination

ب) کاهش ریسک^۱

ریسک در صورتی کاهش می‌یابد که احتمال فراوانی و یا پیامد آن کاهش یابد. برای مثال به کار بردن مواد کم خطر و سیستم مدیریت ایمنی موثر از جمله راهکارهای کاهش ریسک می‌باشند [۱۵]

ج) انتقال ریسک^۲

مسئولیت ریسک در ازای پرداخت وجهی به سازمان دیگر منتقل می‌شود. برای مثال بیمه یک نوع سیستم انتقال ریسک است [۱۵]

د) پذیرش و نگهداری ریسک^۳

وقتی ریسک‌ها کاهش پیدا کردند، تحت کنترل قرار گرفته و در همان سطح نگاه داشته می‌شوند [۱۵]

۲-۱۱- ریسک قابل تحمل^۴

به ریسکی گفته می‌شود که به میزانی کاهش یافته است که می‌تواند برای سازمان با توجه به تعهدات قانونی و خط مشی OHSAS 1800 آن قابل تحمل باشد.

۲-۱۲- ارزیابی ریسک^۵

الف- اصطلاح "ارزیابی ریسک" در برخی از مراجع از جمله استاندارد BS 8800 استفاده می‌شود که شامل کل فرایند «شناسایی خطر»، «تعیین ریسک» و انتخاب اقدامات مناسب برای کاهش ریسک یا کنترل آن می‌باشد. استاندارد OHSAS 18001 به هر یک از این عناصر جداگانه می‌پردازد و از اصطلاح ارزیابی ریسک تنها برای ارجاع به مرحله دوم این فرایند یعنی «تعیین ریسک» استفاده می‌نمایند [۱۹]

¹ Risk Reduction

² Risk Transfer

³ Risk Acceptance

⁴ Tolerable Risk

⁵ Risk Assessment

۲-۱۳- تعاریف ارزیابی ریسک زیست محیطی^۱

الف- ارزیابی ریسک زیست محیطی دارای ۴ مرحله است و این روش قادر است که اثرات رخدادهای ناخواسته را با اثراتی که فاجعه بار نمی باشند، مرتبط نماید.

ارزیابی ریسک زیست محیطی دارای ۴ مرحله است:

- شناسایی خطر
- ارزیابی خطر (ارزیابی دز- واکنش)
- برآورد ریسک (ارزیابی خروجی‌ها)
- برآورد ریسک (ویژگی‌های ریسک) [21].

ب- ارزیابی ریسک زیست محیطی بررسی خطراتی است که از رویدادهای طبیعی (سیل، رویدادهای آب و هوایی شدید و غیره)، تکنولوژی، اعمال و روش‌ها، فرآیندها، تولیدات، عوامل (شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژی و ...) و فعالیت‌های صنعتی حاصل می‌شود و ممکن است اکوسیستم‌ها، حیوانات و مردم را تهدید نماید.

۲-۱۴- تجزیه و تحلیل ریسک زیست محیطی

تجزیه و تحلیل ریسک زیست محیطی برای سلامت انسان یک فرآیند تجزیه و تحلیل، ارزیابی، مدیریت و مخابره کردن ریسک سلامت انسان است که حاصل پخش شدن مواد آلوده کننده بر روی محیط زیستی است که انسانها در آن زندگی می‌کنند.

¹ Environmental Risk Assessment

۲-۱۵- سوابق پژوهشی مرتبط با مسأله

۲-۱۵-۱- سوابق پژوهشی در جهان

* جنسن^۱ و کارستن^۲ و همکاران در سال ۲۰۰۱ تحقیقاتی با هدف اصول و ساختار تجزیه و تحلیل اثر زیست محیطی یا FMEA زیست محیطی انجام دادند نتایج نشان می‌دهد که تجزیه و تحلیل اثر زیست محیطی یک روش کیفی ارزیابی پیامد زیست محیطی حاصل از تولید است که قصد و هدفش فراهم کردن ابزاری برای تسهیل کار شرکت‌ها است که توسعه تولید با ملاحظات زیست محیطی همراه شود و اصل مهم این است که این روش‌ها بیشتر برای ارزیابی پیامدهای زیست محیطی بر روی تعدادی از پارامترهای اصلی که شامل مدیریت مستندات، گروه‌های علاقمند و شدت پیامدهای زیست محیطی است می‌باشد [19]

* جنینگز^۳ و برد^۴ تحقیقاتی در سال ۲۰۰۸ در زمینه ی تجزیه و تحلیل اثرات و حالت شکست زیست محیطی در کارخانه مهمات‌سازی ارتش رادفورد انجام دادند، نتایج نشان می‌دهد که روش EFMEA در این کارخانه براساس آماده‌سازی برای شناسایی اصولی، پیگیری و ارتباطات ریسک‌های زیست محیطی در سطح فعالیت‌ها توسعه پیدا کرده است و این روش بعد از استقرار کامل و بسیار مؤثر ISO9001 (کیفیت محصول) و سیستم تجزیه و تحلیل حالت شکست و اثرات آن (FMEA) به عنوان یک الگو معرفی شده است بنابراین روش EFMEA یک روش شناسایی حالت‌های شکست بالقوه زیست محیطی و ارزیابی ریسک‌های مرتبط با این حالت‌های شکست، اولویت‌بندی و پیشگیری از بیشترین حالت‌های شکست ممکن است که یک تولید یا فرآیند با آن مواجه می‌شود [20].

* لایندحل^۵ و متیاس^۶ در سال ۲۰۰۰ در اداره‌ی تکنولوژی دانشگاه کالمر در سوند تحقیقاتی با هدف تجزیه و تحلیل اثر زیست محیطی با نگرشی براساس طراحی برای محیط زیست در بخش Spark برقگیر که وظیفه‌ی آن شستشوی ماشین است انجام داد و فرم EFMEA توسط چند ستون طراحی و این ستون‌ها در ناحیه‌های متفاوت رده بندی شده است. اولین قسمت شناسایی خصوصیات محیط زیستی، دومین ستون رتبه‌بندی و اولویت‌بندی جنبه‌های زیست محیطی مهم و سومین قسمت تصمیم‌گیری در مورد اقداماتی

¹ Jensen

² Carsten

³ Jenings

⁴ brad

⁵ Lindahl

⁶ Mattias

است که باید گرفته شود، نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که جنبه‌های زیست محیطی حاصل از فعالیت‌ها در سه مرحله از چرخه حیات تولید، مصرف و دفع ضایعات مورد بررسی قرار گرفته است لذا نتایج حاصل از رتبه‌بندی جنبه‌های زیست محیطی حاکی از آن است که EPN یا عدد اولویت زیست محیطی براساس سه معیار $S =$ کنترل مستندات و $I =$ تصور عمومی و $A =$ پیامد زیست محیطی محاسبه شده است که در مرحله‌ی تولید از چرخه‌ی حیات بالاترین EPN مربوط به فعالیت جوشکاری و برابر با $6/5$ است و جنبه و پیامد حاصل از فعالیت جوشکاری انتشار مواد سمی در هوا گزارش شده است و اقدام اصلاحی پیشنهاد شده، استفاده از ظروف پلی‌پیلن توصیه شده است. و در قسمت مصرف از چرخه‌ی حیات EPN برابر $6/4$ و متعلق به فعالیت تلمبه‌زنی و گرم کردن آب است و جنبه‌ی زیست محیطی حاصل از آن استفاده از منابع الکتریکی و پیامد ناشی از آن مصرف منابع (50 درصد انرژی هسته‌ای) گزارش شده است که اقدامات اصلاحی توصیه شده توسعه‌ی سیستم‌های الکترونیک براساس بالانس کاربرد انرژی توصیه شده است و در قسمت دفع از مرحله چرخه حیات بالاترین EPN مربوط به فعالیت تفکیک اجزاء الکترونیکی و برابر با $7/8$ و جنبه‌ی حاصل از آن آلودگی زمین با مواد سمی و پیامد مربوط به آن تولید سم گزارش شده است و اقدام اصلاحی مربوط به آن به طرح سوال انجامیده که آیا اجزاء پلاستیکی محتوی مواد سمی است؟ [21]

۲-۱۵-۲- سوابق پژوهشی در ایران

* تحقیقاتی به منظور تعمیم روش FMEA با دیدگاه فرآیندی به عنوان جایگزین HAZOP در فرآیندهای پیچیده توسط رشادی، نفیسه و همکاران در سال ۱۳۸۴ انجام شده است، آنها به تحلیل خرابی و پیامدها (FMEA) پرداختند و نیازمندی‌ها و توانایی‌های آن را از سه دیدگاه مختلف با HAZOP مقایسه کردند، پس از آن با تعمیم نگاه جزء به جزء نگر FMEA به کل فرآیند، به تحلیل کمی اعتمادپذیری در قسمت بارگیری و اختلاط یک واحد بازیافت LPG پرداختند و اجزای حساس و کلیدی این شبکه‌ی پیچیده را شناسایی نمودند و دریافتند که روش FMEA با نگاه فرآیندی جایگزین توانایی برای HAZOP در تحلیل چنین سیستم‌هایی است [22].

* بررسی‌هایی توسط نورمحمدی، فرشید و همکاران در سال ۱۳۸۶ در زمینه‌ی مدل کشف و بهبود علل خطاهای بحرانی در تولید لوله‌های گاز بر پایه تکنیک FMEA و اصول تفکر ناب انجام شده است که نتایج تحقیقات آنها نشان می‌دهد که با اجرای گام به گام تکنیک FMEA (آنالیز حالات خطا و اثرات ناشی از آن) در ابتدا حالات بالقوه خطا در پروسه تولید لوله‌های خطوط انتقال گاز، به روش اسپیرال یا همان درز جوش

مارپیچی را شناسایی کردند و از نگاه مشتریان داخلی اثرات و وخامت این خطاها مورد بررسی قرار دادند که در انتها با محاسبه‌ی (RPN) درجه اولویت ریسک و اجرای روش‌ها و طرح‌های بهبود بر پایه اصول تفکر ناب برای بزرگترین RPN ها موفق به جلوگیری از بروز بحرانی‌ترین خطاها که منجر به فعالیت‌های بدون ارزش افزوده از نگاه مشتری مانند دوباره کاری و ضایعات می‌گردید شدند که کاهش در مصرف منابع، زمان سیکل و هزینه‌های تحمیلی را در بر داشته است [23].

* در زمینه ارزیابی و مدیریت ریسک و نقش آن در بهبود سیستم مدیریت HSE تحقیقاتی توسط جوزی سید علی و همکاران در سال ۱۳۸۵ انجام شده است، نتایج حاصل از تحقیق گویای این حقیقت است که با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن (FMEA) ضمن شناسایی عوامل بالقوه آسیب رسان و اثرات آنها که در مرحله شناسایی و ارزیابی ریسک در سازمان ها انجام می شود، استفاده از روش (FMEA) نقش موثری در شناسایی و اندازه گیری شاخص های عملکردی در سیستم های مدیریت HSE دارد [24]

* در سال ۱۳۸۵ تحقیقاتی با هدف بررسی مزیت‌های اقتصادی و زیست محیطی استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی (HSE) کارخانه آلومینیم‌سازی المهدی (عج) بندرعباس به روش FMEA توسط ساناز محمودی و سیدعلی جوزی (۱۳۸۵) انجام شده است، نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که در این کارخانه ارزیابی ریسک محیط زیست در واحدهای تولید (احیاء) میله‌گذاری، تعمیرات سوپر استراکچر، ریخت، FTP و کارگاهی ساخت (جوشکاری، نجاری و ماشین‌کاری) کارخانه مد نظر بوده است که مقایسه نرخ فاکتور RPN (اولویت ریسک) در واحدهای مذکور نشان دهنده این است که واحد احیاء با داشتن ۴ دستگاه با RPN بالاتر از ۱۰۰ پرخطرترین واحد کارخانه آلومینیم‌سازی بندرعباس محسوب می‌گردد لذا RPN های بالاتر از ۱۰۰ تحت عنوان اولویت‌های بالا و RPN های بین ۷۰-۱۰۰ تحت عنوان اولویت‌های متوسط تعیین کردند و به این نتیجه رسیدند که طی دوره یکساله اقدامات اصلاحی و کنترلی پیشنهادی احتمالاً باعث کاهش RPN در واحدهای مختلف کارخانه آلومینیم‌سازی المهدی (عج) خواهد شد. آنها هدف از انجام اقدامات اصلاحی و کنترلی را به صورتی در نظر گرفته‌اند که بعد از گذشت یکسال RPN های بالاتر از ($RPN > 100$)، RPN های بالاتر از ۷۰ ($RPN > 70$) به عنوان اولویت بالا تقلیل یابد تا در نهایت به پایین‌ترین مقدار ریسک ممکن در کارخانه دست یابند [24].

* بررسی‌هایی در زمینه‌ی ارزیابی ریسک محیط زیست (ERA) در بنادر و پایانه‌های آبی جمهوری اسلامی ایران با استعانت از روش FMEA توسط سیدعلی جوزی و همکاران در سال ۱۳۸۵ انجام شده است که نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که مخاطرات محیط زیستی در فاز بهره‌برداری بنادر بیشتر در مراحل، اسکرپ کشتی‌ها، حمل و نقل زمینی، تامین و انتقال سوخت و انرژی و بخش نگهداری و تعمیرات می‌باشد.

از این رو اقدامات اصلاحی مؤثر جهت کاهش نرخ ریسک که مجموعاً در فازهای ساختمانی و بهره‌برداری اعمال می‌گردند عبارتند از طراحی پروژه با هدف پیش‌بینی تمهیدات در قبال فرسایش، ارزشیابی جایگاه-های دفع از نظر اهمیت تاریخی- باستانی و طبیعی و آموزش کارکنان برای آگاهی از مخاطرات بالقوه کاری و اجرای نظام بهداشت، ایمنی و محیط زیست در بنادر و پایانه‌های آبی کشور [24].

* تحقیقاتی در زمینه کاربرد روش FMEA در شناسایی و ارزیابی جنبه‌های زیست محیطی و معرفی روش EFMEA توسط رضا زاده نیاورانی در سال ۱۳۸۳ انجام شده است که نتایج حاصل از بررسی گویای این واقعیت است که از سه مرحله فرآیند یک کارخانه، شامل انبارش مواد قابل اشتعال، عملیات پرسکاری و دفع ظروف بسته‌بندی بررسی به عمل آمده و جنبه‌های زیست محیطی حاصل از این فعالیت‌ها شناسایی و پیامدهای آن مورد ارزیابی قرار گرفته است، نتایج حاصل از بررسی نشان می‌دهد که بیشترین RPN متعلق به دفع ظروف بسته‌بندی برابر با ۱۵۰ و کم‌ترین مربوط به عملیات پرسکاری برابر با ۱۲۶ می‌باشد لذا جنبه-ی زیست محیطی حاصل از انبارش مواد قابل اشتعال آتش‌سوزی شناسایی شده است و پیامد مربوط به آن آلودگی هوا، زمین و آب می‌باشد و علل خرابی، شرایط نامناسب انبارش گزارش شده است که بعد از اقدامات اصلاحی که شامل سیستم‌های اطفاء حریق می‌باشد اقدامات به صورت مشخص کردن ایستگاه‌های اطفاء حریق بر روی نقشه سایت معرفی گردید و مجدداً RPN محاسبه گردید که به عدد ۷۰ کاهش پیدا کرده است و نتایج حاصل از بررسی حاکی از آن است که استفاده از روش EFMEA علاوه بر شناسایی به موقع جنبه‌های بارز و حادثه‌ای باعث کاهش پیامدهای زیست محیطی مهم حاصل از این جنبه‌ها خواهد بود [24].

* در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی ریسک در بخش شیرین‌سازی واحد تصفیه گاز و پالایش گاز با استفاده از روشهای Hazop و Fmea نوشته دکتر جواد عدل و همکارانش انجام شد که در این پژوهش ۶۸ مورد خطر شناسایی شده ریسک آنها محاسبه گردید که در این میان بیشترین ریسک‌های محاسبه شده که برابر ۶۰ است مربوط به کاهش میزان درجه حرارت گاز قبل از واحد تصفیه و نقص سیستم‌های خنک کننده دی اتلنول آمین است. و کمترین ریسک برابر ۱۲ است مربوط به نقص پمپ (P-6) و نقص شیر فلکه‌ها می‌باشد. انجام تعمیرات پیشگیرانه واحد، تهیه و اجرای برنامه دقیق برای این تعمیرات مهمترین پیشنهادی بود که از طریق کاهش احتمال وقوع منجر به کاهش ریسک می‌گردد.

* در مقاله‌ای که توسط فرشته میراج و همکارانش انجام شد به آنالیز ریسک واحد آمونیاک و مطالعه مخاطرات و راهبری عملیات^۱، پتروشیمی خراسان پرداخته است این پژوهش به بررسی و کشف مخاطرات و

^۱ . Hazop

مسائل عملیاتی واحد آمونیاک پتروشیمی خراسان و ارزیابی اینک آن با بهره‌گیری از تکنیک‌های مطالعه مخاطرات راهبری عملیات^۱ و تحلیل درخت خطا^۲ می‌پردازد. نتایج به صورت پیشنهادات در راستای افزایش ایمنی واحد و کاهش ریسک مخاطرات بصورت پیشنهادات سخت افزاری و نرم‌افزاری و دستورالعمل‌های اجرایی در راستای بهبود و ایمنی واحد ارائه شده است.

* در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی ریسک بهداشت، ایمنی و زیست محیطی با روش شاخص‌گذاری، مطالعه موردی خط لوله نفت کرمانشاه - سنندج نوشته مجید معتمد زاده و همکارانش انجام شد که در این پژوهش ارزیابی و مدیریت ریسک مورد استفاده در این مطالعه روش کونت مولبایر بود- در این روش ریسک مبنی بر اساس پنج پارامتر شاخص خسارت شخص ثالث، خوردگی، طراحی، بهره‌برداری نادرست و فاکتور نشت ارزیابی می‌شود [25].

با استفاده از الگوی روش ارزیابی و جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها و انجام آزمایشات مورد نیاز، امتیاز دهی نمرات ریسک سبب شناسایی ۹۶ محدوده ریسک در طول خط لوله گردید. نتایج به این صورت است که نظر به اهمیت پیشگیری از بروز حوادث در خط لوله مورد مطالعه مراقبت و گشت‌زنی منظم در طول مسیر خط لوله، کنترل دقیق همپوشانی در حفاظت کاتدی خط لوله و استفاده از سیستم‌های مخابراتی مناسب نظیر SCADA و یا فیبر نوری در سرتاسر طول خط از مهمترین پیشنهادات کنترلی در این مطالعه بود [25].

* پژوهشی در مورد بررسی خطرهای ارزیابی ریسک HSE فازهای ساختار پروژه‌های صنعت نفت و گاز (مطالعه موردی شرکت پترو پارس) توسط مجید عباسپور پروین نصیری و همکارانش انجام شده در این مقاله سعی شده است تا با ارزیابی ریسک مراحل مختلف اجرایی پروژه‌های صنعت نفت و گاز و بر مبنای آن، مدون‌سازی سیستم HSE مورد بررسی کامل قرار گیرد همچنین سعی شده است تا اصول HSE که در مراحل اجرایی پروژه‌های نفت و گاز، توسط پیمانکاران عمومی رعایت می‌گردند، تجزیه و تحلیل و رتبه‌بندی گردند و این اساس نحوه مدیریت HSE اعمال شده در مراحل مختلف زمانی اجرای پروژه مشخص شود. بدین منظور ریسک مخاطرات ایمنی، بهداشت و محیط زیست با مقادیر اجرایی پروژه اندازه‌گیری شد. در این مقاله همچنین اقدامات مدیریتی جهت کاهش و حذف ریسک‌های HSE مورد بررسی قرار گرفته است [26].

* دکتر سیدعلی جوزی و همکارانش مقاله‌ای با عنوان بررسی مخاطرات زیست محیطی در واحد تولید کارخانه قیرسازی شرکت نفت پاسارگاد واحد اراک انجام دادند. این پژوهش، با هدف حذف و کاهش و کنترل ریسک‌های زیست محیطی موجود در واحد تولیدی این کارخانه به انجام رسید پس از شناسایی کامل

¹ . Hazard and operability analysis

² . Fault Tree Analysis

جنبه‌های زیست محیطی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن بر محیط زیست (EFMEA) به ارزیابی این جنبه‌ها پرداخته شد. بعد از مطالعات کامل آن جنبه‌های زیست محیطی که از RPN بالایی برخوردارند با اعمال پاره‌ای از اقدامات اصلاحی و کنترلی میزان RPN تا حد قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته است و در نتیجه سطح ریسک به میزان قابل تحمل رسیده است.

فصل ۳:

روش تحقیق

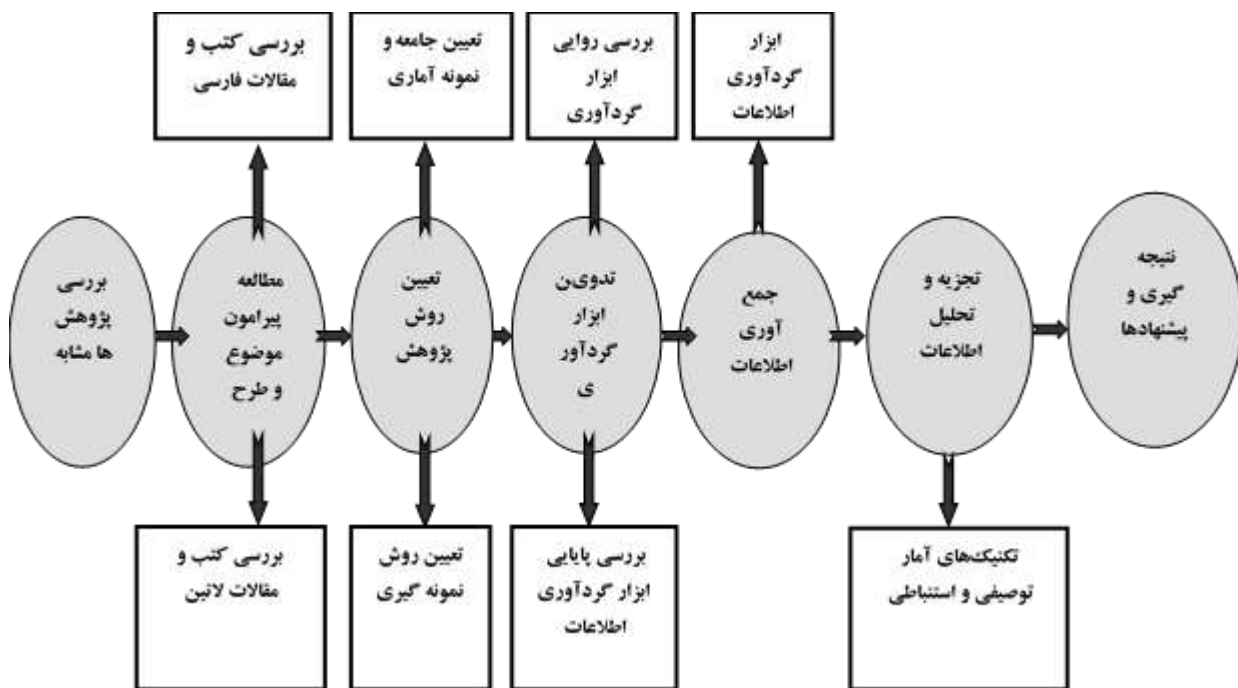
۳-۱- مقدمه

هدف از ارائه‌ی فصل سوم تحقیق، بررسی روش شناسی پژوهش شامل روش تحقیق، جامعه‌ی آماری، نمونه‌ی آماری، روش جمع‌آوری اطلاعات و روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاعات تحقیق است. دستیابی به اهداف تحقیق میسر نخواهد بود مگر زمانی که جستجوی شناخت با روش شناسی درست صورت پذیرد. پایه هر علمی روش شناخت آن است و اعتبار و ارزش قوانین علمی به روش شناختی مبتنی است که در آن علم به کار می‌رود. روش تحقیق مجموعه‌ای از قواعد، ابزارها و راه‌های معتبر (قابل اطمینان) و نظام یافته برای بررسی واقعیت‌ها، کشف مجهولات و دستیابی به راه حل مشکلات است [1].

۳-۲- روش تحقیق

تحقیق را می‌توان تلاشی منظم و سازمان یافته برای بررسی مسأله‌ای خاص که به یک راه حل نیاز دارد توصیف کرد و شامل گام‌هایی است که که طراحی و پیگیری می‌شوند تا پاسخ‌هایی برای مسأله به دست آید [2]. یکی از مهم‌ترین مراحل تحقیقات علمی انتخاب روش تحقیق متناسب با تحقیق است. منظور از انتخاب روش تحقیق این است که مشخص کنیم چه روش تحقیقی برای بررسی موضوع خاصی لازم است. انتخاب روش تحقیق به عهده‌ی محقق است و او باید در انتخاب روش صحیح تحقیق حساسیت لازم را به عمل آورد [2]. پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی می‌باشد تحقیقات کاربردی، تحقیقاتی هستند که با استفاده از زمینه و بستر شناختی و معلوماتی که توسط تحقیقات بنیادی فراهم شده برای رفع نیازمندی‌های بشر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در زمینه تحقیقات کاربردی روش‌های متعددی وجود دارد که اهم این روش‌ها عبارتند از تاریخی، توصیفی پیمایشی، اکتشافی، همبستگی و آزمایشگاهی. این تحقیق از نظر روش، از نوع پیمایشی می‌باشد. در تحقیق پیمایشی عمدتاً از پرسشنامه استفاده می‌شود، اما گاهی از فنون دیگری از قبیل مصاحبه، مشاهده و... نیز استفاده می‌شود. روش تحقیق پیمایشی، روشی است برای گردآوری داده‌ها که در آن از گروه‌های معینی از افراد خواسته می‌شود تا به تعدادی پرسش مشخص پاسخ دهند. این پاسخ‌ها مجموعه‌ی اطلاعات تحقیق را تشکیل می‌دهند [1]. بنابراین تحقیق حاضر از نظر اجرای پژوهش، با روش پیمایشی انجام گرفته و شیوه مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی و همبستگی می‌باشد.

پژوهش حاضر با انجام مراحل موجود در نمودار ذیل، انجام می‌شود:



شکل (۱-۳) روش انجام تحقیق [1]

۳-۳- جامعه آماری و حجم نمونه تحقیق

بر اساس تعریف، هر مجموعه‌ای از اشیاء یا افرادی که حداقل دارای یک صفت مشترک باشند را جامعه آماری می‌گویند [2]. بنابراین یک جامعه آماری عبارتست از مجموعه‌ای از افراد یا واحدها که دارای حداقل یک صفت مشترک باشند. معمولاً در هر پژوهش، جامعه مورد بررسی، یک جامعه آماری است که پژوهشگر مایل است درباره (صفت‌ها) متغیر واحدهای آن به مطالعه بپردازد. جامعه مجموعه اعضای فرضی یا حقیقی‌ای است که نتایج پژوهش به آن تعمیم داده می‌شود [2]. جامعه تحقیق شامل کلیه مدیران ارشد و کارشناسان مجرب شرکت پتروشیمی آبادان می‌باشد که در تمامی واحدهای شغلی مشغول فعالیت هستند. تعداد این افراد به طور تقریبی ۹۰ نفر است که حداقل سه سال در شرکت مشغول به کار هستند. نمونه‌ها با روش تصادفی انتخاب می‌شوند. بر اساس جدول کرسی مورگان، حجم نمونه تحقیق برابر با ۷۳ نفر از مدیران ارشد و کارشناسان مجرب شرکت تعیین می‌شود.

جدول (۳-۱) جدول کرسی مورگان [2]

اندازه جامعه	اندازه نمونه	اندازه جامعه	اندازه نمونه	اندازه جامعه	اندازه نمونه	اندازه جامعه	اندازه نمونه	اندازه جامعه	اندازه نمونه
10	10	800	260	280	162	100	80	2800	338
15	14	850	265	290	165	110	86	3000	341
20	19	900	269	300	169	120	92	3500	246
25	24	950	274	320	175	130	97	4000	351
30	28	1000	278	340	181	140	103	4500	351
35	32	1100	285	360	186	150	108	5000	357
40	36	1200	291	380	181	160	113	6000	361
45	40	1300	297	400	196	180	118	7000	364
50	44	1400	302	420	201	190	123	8000	367
55	48	1500	306	440	205	200	127	9000	368
60	52	1600	310	460	210	210	132	10000	373
65	56	1700	313	480	214	220	136	15000	375
70	59	1800	317	500	217	230	140	20000	377
75	63	1900	320	550	225	240	144	30000	379
80	66	2000	322	600	234	250	148	40000	380
85	70	2200	327	650	242	260	152	50000	381
90	73	2400	331	700	248	270	155	75000	382
95	76	2600	335	750	256	270	159	100000	384

۳-۴- روش و ابزار گرد آوری اطلاعات

برای جمع آوری اطلاعات روش های گوناگونی وجود دارد. انتخاب ابزار مناسب برای جمع آوری اطلاعات به ماهیت، هدف و روش تحقیق و همچنین به آزمون های آماری مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل و آزمون فرضیه های (سؤالات) تحقیق بستگی دارد [3].

روش جمع آوری اطلاعات در این تحقیق به صورت ذیل است:

الف- مطالعه اسنادی و کتابخانه‌ای:

در این روش، ابتدا بررسی جامعی در اسناد و منابع کتابخانه‌ای نظیر کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، گزارش طرح‌ها و پروژه‌ها، ژورنال‌ها و مجلات علمی و پژوهشی صورت گرفت و اطلاعات نسبتاً جامع و کاملی نسبت به موضوع مورد بررسی به‌دست خواهد آمد.

ب- جستجو از طریق منابع الکترونیکی:

برای کسب اطلاعات جدید و گسترده، یافته‌های پژوهشی، مقالات علمی در این زمینه و همچنین ارتباطات

با محققین مربوطه در سایر کشورها از منابع الکترونیکی (اینترنت) استفاده گردید.

ج- مطالعه میدانی:

در این تحقیق برای جمع آوری داده های مورد نیاز از پرسشنامه استفاده گردید که ضمیمه شده و بر اساس طیف لیکرت پنج نقطه ای (از ۱ برای بسیار ضعیف تا ۵ برای بسیار خوب) درجه بندی شده است. ابعاد و سوالات پرسشنامه با بررسی ادبیات و پیشینه ی تحقیق و استخراج فاکتورهای استفاده شده در تحقیقات پیشین طراحی شد.

در جدول مرجع سوالات پرسشنامه ارائه شده است:

جدول (۲-۳) جمع بندی پیشینه تحقیق

محقق و سال تحقیق	موضوع	عوامل و شاخص های مدل
Mohamed and Saad (۲۰۱۶)	توسعه مدل ارزیابی ریسک در صنایع پتروشیمی	ریسک های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)، ریسک های عملکرد ایمنی، ریسک مالی، ریسک زیست محیطی.
Mechhoud و همکاران (۲۰۱۶)	ارزیابی مخاطرات در صنعت پتروشیمی با روش هازوپ	تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، ریسک نگهداری و تعمیرات، ریسک تجهیزات، ریسک زیست محیطی، سیستم طراحی شغلی، ریسک تکنولوژی ایمنی، ریسک های انسانی (ریسک منابع انسانی)، آموزش ایمنی.
Huang و همکاران (۲۰۱۲)	مدل ارزیابی مدیریت ریسک تجهیزات در صنعت پتروشیمی	عملکرد مالی، تجزیه و تحلیل و آنالیز ریسک ها، پشتیبانی لجستیک، سطح خدمات، یادگیری و نوآوری، و کنترل ریسک.
مکنت جو و امیدواری (۱۳۹۳)	ارزیابی ریسک ایمنی با استفاده از مدل ویلیام- فاین در فرایند ماشین کاری	میزان تماس، احتمال وقوع ریسک، عدم استفاده از تجهیزات مناسب در هنگام انجام فعالیت و حمل و نقل، عدم وجود دستورالعمل مناسب انجام فعالیت و شکل فیزیکی مواد بکار رفته در فعالیت، شدت پیامدها.
حیدری و همکاران (۱۳۹۲)	ارایه مدل ارزیابی ریسک بهداشتی تماس با مواد شیمیایی در صنایع نفت و گاز	تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، لوازم حفاظت فردی، آموزش (ایمنی).
جمشیدی (۱۳۹۱)	ارائه الگویی جهت ارزیابی آسیب پذیری امنیتی در صنعت نفت	مشخصات دارایی ها، ارزیابی تهدید، تحلیل آسیب پذیری، ارزیابی ریسک و اقدامات متقابل.

لذا مجموع شاخص های مدل ارزیابی ریسک در صنعت پتروشیمی بر اساس پیشینه تحقیقات عبارتند از: تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، ریسک نگهداری و تعمیرات، ریسک تجهیزات، سیستم طراحی شغلی، ریسک تکنولوژی ایمنی، ریسک مالی، پشتیبانی لجستیک، سطح خدمات، یادگیری و نوآوری، کنترل ریسک، ریسک های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)، آموزش ایمنی، ارزیابی

ریسک‌ها، ریسک‌های زیست‌محیطی. بر این اساس تعداد ۱۵ سوال با استفاده از این شاخص‌ها جهت ارزیابی وضعیت مدیریت ریسک در شرکت پتروشیمی آبادان طراحی گردید. برای سنجش روایی پرسشنامه تحقیق از روایی محتوایی استفاده شد. همچنین برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید که در ادامه به بیان آن پرداخته می‌شود.

۳-۵- بررسی روایی و پایایی پرسشنامه

۳-۵-۱- تعیین روایی پرسش‌نامه

منظور از روایی این است که مقیاس و محتوای ابزار، به طور دقیق متغیرها و موضوع مورد مطالعه را بسنجد [2]. در این پژوهش برای تعیین اعتبار ابزار از روش اعتبار محتوا استفاده شده است. اعتبار محتوا معمولاً جهت بررسی اجزای تشکیل دهنده‌ی یک ابزار اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. اعتبار محتوایی یک ابزار به ماهیت سؤال‌های آن بستگی دارد. اگر سؤال‌های ابزار معرف ویژگی‌هایی باشد که محقق قصد اندازه‌گیری آنها را داشته باشد، آزمون دارای اعتبار محتوا است. اولین گام در تعیین روایی هر آزمون، بررسی روایی محتوایی است. روایی محتوایی به تحلیل منطقی محتوای یک آزمون بستگی دارد و تعیین آن بر اساس قضاوت ذهنی و فردی است لذا اعتبار محتوا توسط افراد متخصص و نخبگان و کارشناسان دارای تخصص در زمینه‌ی موضوع مورد مطالعه و یا اجرای آن بر تعدادی از آزمودنی‌ها تعیین می‌گردد [4]. بنابراین در این تحقیق سؤال‌های آزمون در اختیار کارشناسان گذاشته شد. در صورتی که بین افراد مختلف در زمینه روایی آزمون توافق وجود داشته باشد، آزمون دارای روایی محتوایی است. برای بررسی روایی محتوایی آزمون می‌توان به شیوه زیر عمل نمود:

تعیین شاخص نسبت روایی محتوایی^۱ (CVR): جهت محاسبه‌ی این شاخص از نظرات کارشناسان متخصص در زمینه محتوای آزمون مورد نظر استفاده می‌شود و با توضیح اهداف آزمون برای آن‌ها و ارائه‌ی تعاریف عملیاتی مربوط به محتوای سؤالات، از آن‌ها خواسته می‌شود تا هریک از سؤالات را بر اساس طیف سه درجه‌ای لیکرت شامل «گویه ضروری است»، «گویه مفید است ولی ضروری نیست» و «گویه ضرورتی

¹ Content Validity Ratio

ندارد» طبقه بندی کنند. سپس بر اساس فرمول زیر، نسبت روایی محتوایی محاسبه می‌شود [4]

$$CVR = \frac{\text{تعداد کل متخصصین} - \text{تعداد متخصصینی که گزینه ضروری را انتخاب کرده اند}}{\text{تعداد کل متخصصین}} \quad [4] \quad (1-3)$$

بر اساس تعداد خبرگانی که سؤالات را مورد ارزیابی قرار داده اند، حداقل مقدار CVR قابل قبول باید بر اساس جدول زیر باشد:

جدول (۳-۳) حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس تعداد خبرگان نمره گذار (منبع: [4])

تعداد خبرگان	حداقل مقدار CVR	تعداد خبرگان	حداقل مقدار CVR	تعداد خبرگان	حداقل 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		

سؤالاتی که مقدار CVR محاسبه شده برای آن‌ها کمتر از میزان مورد نظر با توجه به تعداد خبرگان ارزیابی کننده‌ی سؤال باشد، باید از آزمون کنار گذاشته شوند چرا که بر اساس شاخص روایی محتوایی، روایی محتوایی قابل قبولی ندارند [1]. بر این اساس در این تحقیق به منظور تعیین ویژگی روایی ابزار گردآوری اطلاعات تحقیق، ابزار گردآوری اطلاعات توسط خبرگان مربوطه در حوزه مدیریت و اساتید محترم راهنما و مشاور بررسی شد و پس از دریافت نظرات خبرگان و حذف و تعدیل سؤالات ابزار گردآوری اطلاعات، ابزار گردآوری اطلاعات پژوهش جهت اجرای مقدماتی و بررسی پایایی ابزار پژوهش توسط ۷ نفر از افراد جامعه پژوهش بررسی شد. مقدار CVR برای پرسشنامه بالاتر از ۰/۹۹ به دست آمد که نشانگر روایی مناسب ابزار تحقیق می‌باشد.

۳-۵-۲- تعیین پایایی پرسشنامه

پایایی ابزار که از آن به اعتبار، دقت و اعتماد پذیری نیز یاد می‌شود، عبارتست از اینکه اگر یک وسیله اندازه گیری که برای سنجش متغیر و صفتی ساخته شده در شرایط مشابه در زمان و مکان دیگر مورد استفاده قرار گیرد، نتایج مشابهی از آن حاصل شود. به عبارت دیگر، ابزار پایا ابزاری است که از خاصیت تکرارپذیری و سنجش نتایج یکسان برخوردار باشد. قابلیت اعتماد یا پایایی، یعنی ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی بدست می‌دهد. با توجه به این امر معمولاً دامنه‌ی ضریب پایایی از صفر (عدم ارتباط) تا ۱+ (ارتباط کامل) است. ضریب پایایی نشانگر آن است که تا چه اندازه ابزار اندازه‌گیری ویژگی‌های باثبات آزمودنی و یا ویژگی‌های متغیر و موقتی آن را می‌سنجد. برای محاسبه ضریب قابلیت اعتماد ابزار اندازه‌گیری شیوه‌های مختلفی به کار برده می‌شود. از آن جمله می‌توان به روش‌های زیر اشاره نمود:

روش بازآزمون (آزمون مجدد)

روش موازی

روش تصنیف (نصف کردن)

روش کودر- ریچاردسون

روش آلفای کرونباخ.

در این تحقیق به منظور تعیین پایایی آزمون از روش آلفای کرونباخ استفاده گردیده است. آلفای کرونباخ یکی از معتبرترین روش‌های محاسبه پایایی می‌باشد که در اکثر موارد در تحقیقات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش آلفای کرونباخ برای محاسبه‌ی هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری از جمله پرسشنامه‌ها یا آزمون‌هایی که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کنند، به کار می‌رود. در اینگونه ابزار، پاسخ هر سؤال می‌تواند مقادیر عددی مختلفی اختیار کند. برای محاسبه‌ی آلفای کرونباخ ابتدا باید واریانس نمرات هر زیر مجموعه سؤالات پرسشنامه و واریانس کل را محاسبه نمود. سپس با استفاده از فرمول زیر و نرم افزار SPSS مقدار ضریب آلفا را محاسبه کرد [2]

$$\alpha = \left(\frac{j}{j-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_j^2}{S^2}\right) \quad (3-2) \quad [3]$$

در فرمول فوق، α برآورد اعتبار آزمون، j تعداد سؤالات آزمون، S_j^2 واریانس زیر مجموعه j ام و S^2 نیز واریانس کل آزمون است [3]. اگر ضریب آلفا بیشتر از ۰/۷ باشد، آزمون از پایایی قابل قبولی برخوردار است. با بررسی پایایی پرسشنامه با روش آزمون آلفای کرونباخ، مقدار آلفای کرونباخ پرسشنامه‌ی تحقیق توسط

نرم افزار SPSS برابر با ۰/۷۹۳ محاسبه شد که نشانگر پایداری مناسب پرسشنامه‌ی تحقیق است.

۳-۶- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

محقق پس از آنکه روش تحقیق خود را مشخص کرد و با استفاده از ابزارهای مناسب داده های مورد نیاز را برای آزمون فرضیه های خود جمع آوری کرد، با بهره گیری از تکنیک های آماری مناسب که با روش تحقیق و نوع متغیرها سازگاری دارد، داده های جمع آوری شده را دسته بندی و تجزیه و تحلیل می کند و در نهایت فرضیه هایی را که تا این مرحله او را در تحقیق هدایت کرده اند در بوته ی آزمون می دهد [3]. روش های آماری مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از:

الف) آمار توصیفی:

در این تحقیق از آمار توصیفی برای نمایش اطلاعات جمعیت شناختی کارکنان استفاده شده است. برای این منظور، اطلاعات جمعیت شناختی با استفاده از جداول فراوانی نشان داده خواهد شد. همچنین در سطح توصیفی با استفاده از مشخصه های آماری نظیر فراوانی، درصد، به رسم نمودارها و تجزیه و تحلیل اطلاعات پرداخته شد.

ب) آمار استنباطی: در این تحقیق از استنباط آماری مربوط برای تجزیه و تحلیل داده ها و آزمون فرضیات بهره گرفته می شود. داده های تحقیق در سطح استنباطی، با بهره گیری از آزمون مقایسه میانگین و آزمون همبستگی و با کمک نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل می شوند.

فصل ۴:

تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱- مقدمه

پژوهشگر پس از این که روش تحقیق خود را مشخص کرد و با استفاده از ابزارهای مناسب، داده‌های مورد نیاز تحقیق را جمع آوری نمود، باید با استفاده از تکنیک‌های مناسبی که با روش تحقیق، نوع متغیرها و ... سازگاری دارد، داده‌های جمع آوری شده را دسته‌بندی و تجزیه و تحلیل نماید تا در نهایت بتواند پاسخ سوالات و اهداف تحقیق را فراهم نماید. در واقع فرآیند تجزیه و تحلیل داده ها فرآیندی چند مرحله ای است که طی آن داده هایی که از طریق بکارگیری ابزارهای جمع آوری در جامعه (نمونه) آماری فراهم آمده‌اند، جمع‌آوری، دسته بندی ... و در نهایت پردازش می‌شوند تا زمینه برقراری انواع تحلیل ها و ارتباط بین این داده ها فراهم آید. تجزیه و تحلیل اطلاعات به عنوان مرحله ای علمی از پایه های اساسی هر پژوهش علمی به شمار می‌رود که به وسیله آن کلیه فعالیت‌های پژوهش تا رسیدن به نتیجه، کنترل و هدایت می‌شوند.

۴-۲- توصیف متغیرهای جمعیت شناختی

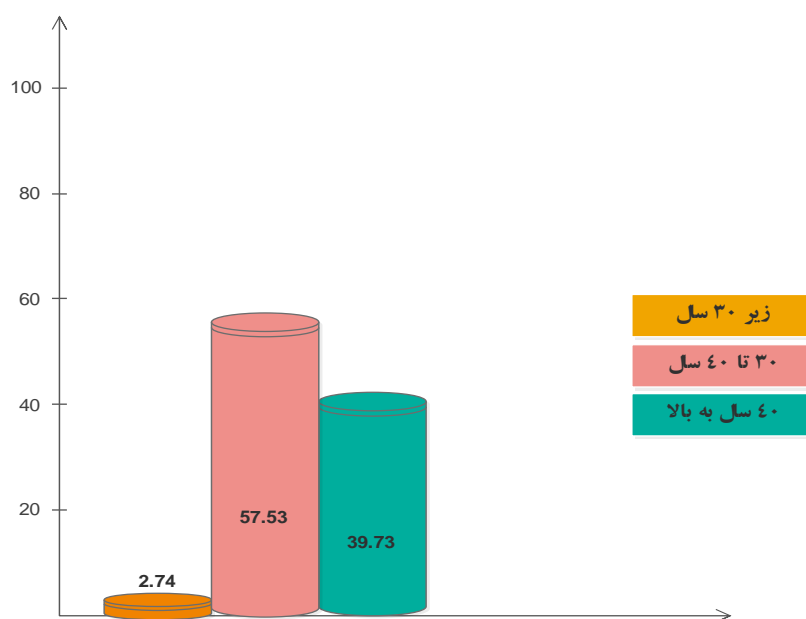
در این بخش توصیف متغیرهای سن، جنسیت، سطح تحصیلات و سابقه کار بیان می‌گردد.

▪ توصیف متغیر سن پاسخ دهندگان

توصیف متغیر سن پاسخ دهندگان به صورت جدول و نمودار زیر بوده است:

جدول (۴-۱) توصیف سن پاسخ دهندگان

درصد	فراوانی	
۲/۷۴	۲	زیر ۳۰ سال
۵۷/۵۳	۴۲	بین ۳۰ تا ۴۰ سال
۳۹/۷۳	۲۹	۴۰ سال به بالا
۱۰۰	۷۳	کل



شکل (۱-۴) نمودار سن پاسخ دهندگان

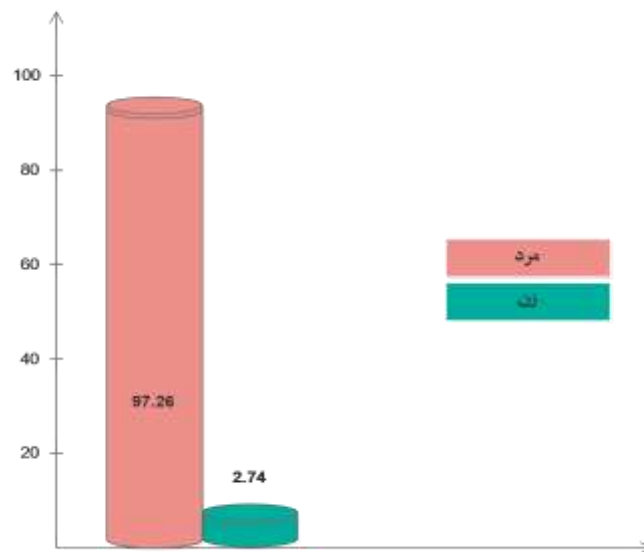
با توجه به جدول و نمودار (۱-۴)، سن ۲ نفر از پاسخ دهندگان زیر ۳۰ سال معادل (۲/۷۴ درصد)، ۴۲ نفر بین ۳۰ تا ۴۰ سال (۵۷/۵۳ درصد) و ۲۹ نفر بیشتر از ۴۰ سال (۳۹/۷۳ درصد) بوده است.

▪ متغیر جنسیت پاسخ دهندگان

توصیف متغیر جنسیت پاسخ دهندگان به صورت جدول و نمودار زیر بوده است:

جدول (۲-۴) توصیف جنسیت پاسخ دهندگان

درصد	فراوانی	
۹۷/۲۶	۷۱	مرد
۲/۷۴	۲	زن
۱۰۰	۷۳	کل



شکل (۲-۴) نمودار جنسیت پاسخ دهندگان

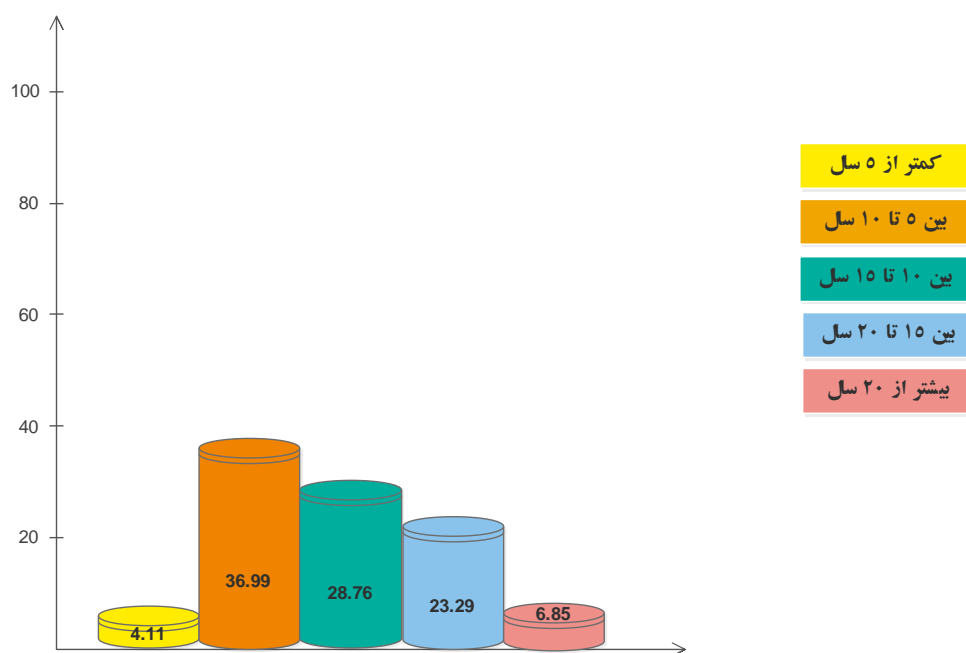
با توجه به جدول (۲-۴) و نمودار فوق مشاهده می شود که جنسیت ۷۱ نفر از پاسخ دهندگان مرد (۹۷/۲۶ درصد) و ۲ نفر خانم (۲/۷۴ درصد) بوده اند.

توصیف متغیر سابقه کار

توصیف متغیر سابقه کار به صورت جدول و نمودار زیر بوده است:

جدول (۳-۴) توصیف متغیر سابقه کاری پاسخ دهندگان

درصد	فراوانی	
۴/۱۱	۳	کمتر از ۵ سال
۳۶/۹۹	۲۷	۵ تا ۱۰ سال
۲۸/۷۶	۲۱	۱۰ تا ۱۵ سال
۲۳/۲۹	۱۷	۱۵ تا ۲۰ سال
۶/۸۵	۵	بیشتر از ۲۰ سال
۱۰۰	۷۳	کل



شکل (۳-۴) نمودار سابقه کار پاسخ دهندگان

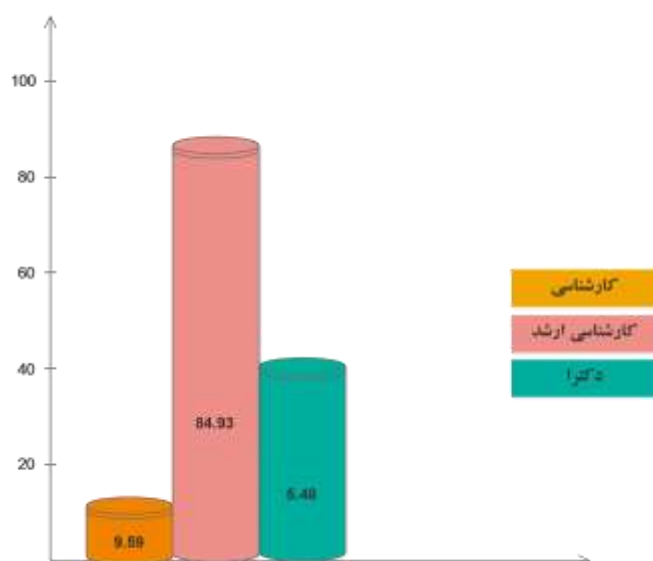
مطابق جدول (۳-۴) و نمودار فوق مشاهده می شود که سابقه کار ۳ نفر از پاسخ دهندگان کمتر از ۵ سال (معادل ۴/۱۱ درصد)، ۲۷ نفر بین ۵ تا ۱۰ سال (معادل ۳۶/۹۹ درصد)، ۲۱ نفر (معادل ۲۸/۷۶ درصد) بین ۱۰ تا ۱۵ سال، ۱۷ نفر (معادل ۲۳/۲۹ درصد) بین ۱۵ تا ۲۰ سال و ۵ نفر (معادل ۶/۸۵ درصد) نیز بیشتر از ۲۰ سال سابقه کار داشته اند.

توصیف متغیر سطح تحصیلات پاسخ دهندگان

توصیف متغیر سطح تحصیلات پاسخ دهندگان به صورت جدول و نمودار زیر بوده است:

جدول (۴-۴) توصیف متغیر سطح تحصیلات پاسخ دهندگان

درصد	فراوانی	
۹/۵۹	۷	کارشناسی
۸۴/۹۳	۶۲	کارشناسی ارشد
۵/۴۸	۴	دکتر
۱۰۰	۷۳	کل



شکل (۴-۴) نمودار سطح تحصیلات پاسخ دهندگان

مطابق جدول و نمودار (۴-۴) مشاهده می‌شود که سطح تحصیلات ۷ نفر از پاسخ دهندگان معادل (۹/۵۹) کارشناسی، ۶۲ نفر (۸۴/۹۳ درصد) کارشناسی ارشد و ۴ نفر (معادل ۵/۴۸ درصد) دکترا بوده است.

۴-۳- یافته‌های تحقیق

در این بخش از پایان نامه به تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از پرسشنامه پرداخته شده است. در ابتدا نتایج بدست آمده از سوالات پرسش نامه بصورت مجزا برای هر گویه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند. در این حالت هر کدام از گویه‌ها بصورت یک متغیر در نظر گرفته شده و میزان اهمیت (یا موافقت با آن) گویه بر اساس نمرات پرسش نامه های تکمیل شده توصیف شده است.

در وهله اول لازم است نرمال بودن داده‌های جمع‌آوری شده برای هر ۱۵ پرسش یا متغیر پرسشنامه مورد آزمون قرار می‌گرفتند لذا در این راستا از آزمون کولموگروف-اسمیرنف استفاده شد. فرض‌های این آزمون به صورت زیر مطرح شدند:

H0: توزیع داده های مربوط به هر یک از سوالات پرسشنامه نرمال است.

H1: توزیع داده های مربوط به هر یک از سوالات پرسشنامه نرمال نیست.

نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها در جدول ۴-۵ ارائه شده است.

جدول (۴-۵) آزمون نرمال بودن داده‌های پرسشنامه در آزمون کولموگروف-اسمیرنف

سؤالات	عنوان سؤال	معناداری	درجه آزادی
۱	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ریسک تماس با مواد شیمیایی» چگونه است؟	۰/۰۱۴	۷۱
۲	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ریسک نوع مواد شیمیایی» چگونه است؟	۰/۰۰۳	۷۱
۳	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ریسک نگهداری و تعمیرات» چگونه است؟	۰/۰۲۹	۷۱
۴	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ریسک تجهیزات» چگونه است؟	۰/۰۳۶	۷۱
۵	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «سیستم طراحی شغلی» چگونه است؟	۰/۰۱۴	۷۱
۶	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ریسک تکنولوژی ایمنی» چگونه است؟	۰/۰۰۵	۷۱
۷	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ریسک مالی» چگونه است؟	۰/۰۱۱	۷۱
۸	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «پشتیبانی لجستیک» چگونه است؟	۰/۰۰۲	۷۱
۹	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «سطح خدمات» چگونه است؟	۰/۰۴۳	۷۱
۱۰	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «یادگیری و نوآوری» چگونه است؟	۰/۰۳۸	۷۱
۱۱	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «کنترل ریسک» چگونه است؟	۰/۰۰۰	۷۱
۱۲	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ریسک‌های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)» چگونه است؟	۰/۰۱۶	۷۱
۱۳	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «آموزش ایمنی» چگونه است؟	۰/۰۲۱	۷۱
۱۴	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ارزیابی ریسک‌ها» چگونه است؟	۰/۰۰۹	۷۱
۱۵	عملکرد مدیریت شرکت در زمینه‌ی «ریسک‌های زیست‌محیطی» چگونه است؟	۰/۰۴۳	۷۱

همانطور که در جدول (۴-۵) نمایش داده شده است در تمامی موارد مقدار معناداری کوچکتر از ۰/۰۵ بدست آمده است. بنابراین دلیلی برای رد فرض صفر مبتنی بر نرمال بودن داده‌هایی پرسشنامه وجود ندارد. به عبارت دیگر داده‌های تحقیق نرمال است و می‌توان آزمون‌های پارامتریک را اجرا کرد.

■ تجزیه و تحلیل سؤالات پرسشنامه

نتایج بررسی سؤالات پرسشنامه جهت بررسی عملکرد مدیریت ریسک در شرکت پتروشیمی آبادان در جدول (۴-۶) منعکس شده است. بخش سمت راست در این جدول نشان‌دهنده آمار توصیفی سؤالات و بخش سمت چپ ضریب همبستگی و سطح معنی‌داری برای سؤالات پرسشنامه می‌باشد.

جدول (۴-۶) آمار توصیفی گویه‌ی اول (راست) و ضریب همبستگی و سطح معنی‌داری (چپ)

ردیف سوال	متغیر	آمار توصیفی				ضریب همبستگی و سطح معنی‌داری		
		میانگین	میان	انحراف معیار	واریانس	تعداد	میزان ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
۱	«ریسک تماس با مواد شیمیایی»	۴/۰۸	۴/۰۰	۰/۸۷	۰/۷۵	۷۳	۰/۱۱۲	۰/۰۲۷
۲	«ریسک نوع مواد شیمیایی»	۳/۵۲	۳/۵۰	۰/۷۷	۰/۶۰	۷۳	۰/۴۵۲	۰/۰۱۱
۳	«ریسک نگهداری و تعمیرات»	۳/۴۶	۳/۰۰	۰/۸۳	۰/۶۹	۷۳	۰/۳۳۸	۰/۰۰۲
۴	«ریسک تجهیزات»	۳/۹۳	۳/۵۰	۰/۵۹	۰/۷۷	۷۳	۰/۲۳۴	۰/۰۰۴
۵	«سیستم طراحی شغلی»	۴/۰۶	۴/۰۰	۰/۸۳	۰/۶۹	۷۳	۰/۰۸۹	۰/۱۲۹
۶	«ریسک تکنولوژی ایمنی»	۳/۲۴	۳/۰۰	۰/۸۷	۰/۷۵	۷۳	۰/۴۳۶	۰/۰۰۹
۷	«ریسک مالی»	۴/۳۲	۴/۰۰	۰/۸۳	۰/۷۹	۷۳	۰/۳۲۸	۰/۰۴۸
۸	«پشتیبانی لجستیک»	۴/۱۵	۴/۰۰	۱/۰۹	۰/۹۸	۷۳	۰/۱۳۵	۰/۰۳۱
۹	«سطح خدمات»	۳/۹۳	۳/۵۰	۰/۶۳	۰/۵۹	۷۳	۰/۱۵۸	۰/۰۰۱
۱۰	«یادگیری و نوآوری»	۳/۴۶	۳/۰۰	۰/۸۷	۰/۷۶	۷۳	۰/۰۸۷	۰/۰۲۶
۱۱	«کنترل ریسک»	۴/۰۳	۳/۵۰	۰/۷۹	۰/۶۸	۷۳	۰/۰۵۶	۰/۰۰۵
۱۲	«ریسک‌های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)»	۴/۱۸	۴/۰۰	۰/۸۵	۰/۷۳	۷۳	۰/۳۱۴	۰/۰۰۳
۱۳	«آموزش ایمنی»	۴/۲۹	۴/۰۰	۰/۹۷	۰/۸۱	۷۳	۰/۱۴۳	۰/۰۲۴
۱۴	«ارزیابی ریسک‌ها»	۴/۱۳	۴/۰۰	۱/۰۱	۰/۹۲	۷۳	۰/۲۲۶	۰/۰۱۸
۱۵	«ریسک‌های زیست‌محیطی»	۴/۲۷	۴/۰۰	۰/۹۸	۰/۸۴	۷۳	۰/۱۵۲	۰/۰۳۷

در جدول (۴-۶) مشخص شده است که:

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای سوال اول پرسشنامه ۰/۰۲۷ و کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تماس با مواد شیمیایی معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر اول ۴/۰۸ است که با توجه به طیف لیکرت و پرسشنامه‌ی تحقیق در محدوده‌ی عملکرد متوسط قرار می‌گیرد. بنابراین می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تماس با مواد شیمیایی در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال دوم پرسشنامه ۰/۰۱۱ است که کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک نوع مواد شیمیایی معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر دوم ۳/۵۲ به

دست آمده که بر اساس طیف لیکرت پرسشنامه و نمره‌ی آن، در محدوده‌ی متوسط و نزدیک به خوب قرار می‌گیرد. بنابراین می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک نوع مواد شیمیایی در سطح متوسط و نزدیک به خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی پیرسون سوال سوم (۰/۰۰۲) کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک نگهداری و تعمیرات معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر سوم ۳/۴۶ است که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک نگهداری و تعمیرات در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال چهارم ۰/۰۰۴ و کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تجهیزات معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر چهارم ۳/۹۳ است که در محدوده‌ی نزدیک به خوب ارزیابی می‌شود لذا می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تجهیزات در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال پنجم ۰/۱۲۹ و بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک سیستم طراحی شغلی معنادار نیست.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال پنجم ۰/۰۰۹ و کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تکنولوژی ایمنی معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر ششم ۳/۲۴ است که در محدوده‌ی متوسط به بالا ارزیابی می‌شود لذا می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تکنولوژی ایمنی در سطح متوسط قرار دارد.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال هفتم ۰/۰۴۸ و کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک مالی معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر هفتم ۴/۳۲ است که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک مالی در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال هشتم ۰/۰۳۱ و کوچکتر از ۰/۰۵

می باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی پشتیبانی لجستیک معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر هشتم ۴/۱۵ است که در محدوده ی خوب ارزیابی می شود لذا می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی پشتیبانی لجستیک در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال نهم ۰/۰۰۱ و کوچک تر از ۰/۰۵ می باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی سطح خدمات معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر نهم ۳/۹۳ است که در محدوده ی نزدیک به خوب ارزیابی می شود لذا می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی سطح خدمات در سطح نسبتاً خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال دهم ۰/۰۲۶ و کوچک تر از ۰/۰۵ می باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی یادگیری و نوآوری معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر دهم ۳/۴۶ است که در محدوده ی متوسط به بالا ارزیابی می شود لذا می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی یادگیری و نوآوری در سطح متوسط به بالا قرار دارد.

مقدار سطح معنی داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال یازدهم ۰/۱۹۵ و کوچک تر از ۰/۰۵ می باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی کنترل ریسک معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر یازدهم ۴/۰۳ است که در محدوده ی خوب ارزیابی می شود لذا می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی کنترل ریسک در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال دوازدهم ۰/۰۰۳ و کوچک تر از ۰/۰۵ می باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی ریسک های انسانی معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر دوازدهم ۴/۱۸ است که در محدوده ی خوب ارزیابی می شود لذا می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی ریسک های انسانی در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال سیزدهم ۰/۰۲۴ و کوچک تر از ۰/۰۵ می باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه ی آموزش ایمنی معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر سیزدهم ۴/۲۹ است که در

محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی آموزش ایمنی در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال چهاردهم $0/018$ و کوچک‌تر از $0/05$ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ارزیابی ریسک‌ها معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر چهاردهم $4/13$ است که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ارزیابی ریسک‌ها در سطح خوب قرار دارد.

مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی سوال پانزدهم $0/037$ و کوچک‌تر از $0/05$ می‌باشد، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک‌های زیست‌محیطی معنادار است. مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر پانزدهم $4/27$ است که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک‌های زیست‌محیطی در سطح خوب قرار دارد.

فصل ۵:

نتیجه گیری و پیشنهادات

۵-۱- مقدمه

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از یک پژوهش بخش اصلی آن محسوب می‌شود که نتایج کلیه فعالیت‌های صورت گرفته در طول پژوهش را نشان می‌دهد. در فصل اول پژوهش حاضر پس از بیان مساله و اهداف و کاربرد نتایج پژوهش به بیان ضرورت و اهمیت اجرای این پژوهش پرداخته شد. در فصل دوم چارچوب نظری پژوهش و پیشینه‌ی تحقیقات صورت گرفته در راستای موضع تحقیق ارائه گردید. در فصل سوم، روش‌شناسی پژوهش تشریح شد و در این راستا جامعه‌ی آماری و ابزار گردآوری داده‌ها تعیین و نحوه‌ی تحلیل آنها بیان گردید. در فصل چهارم پس از بررسی و آزمون داده‌های گردآوری شده، به ارائه نتایج حاصل از آزمون‌های آماری پرداخته شد. فصل حاضر در ابتدا به ارزیابی و تفسیر یافته‌های ارائه شده در فصل چهارم می‌پردازد و سپس به ارائه پیشنهادها بر گرفته از نتایج تحقیق خواهد پرداخت. در قسمت پایانی نیز پیشنهادهایی به منظور انجام پژوهش‌های آتی از دیدگاه محقق بیان می‌شود.

۵-۲- بررسی نتایج تحقیق

همانطور که مشخص شد در این تحقیق به ارزیابی عملکرد مدیریت ریسک در صنعت پتروشیمی (مطالعه موردی پتروشیمی آبادان) پرداخته شد. در این راستا پس از بررسی ادبیات و پیشینه‌ی تحقیق، تعداد ۲۳ دسته ریسک استخراج گردید و در نهایت با نظر خبرگان تعداد ۱۵ متغیر (۱۵ دسته ریسک) برای تحقیق حاضر مناسب ارزیابی شد و پرسشنامه‌ی تحقیق نیز با استفاده از این ۱۵ متغیر و با طیف لیکرت ۵ درجه‌ای (از ۱ برای خیلی ضعیف تا ۵ برای خیلی خوب) طراحی گردید. در ادامه، روایی و پایایی پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت و پس از تایید، بین کارکنان و مدیران شرکت توزیع شد. پس از تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، نتایج حاصل از تحقیق به شرح زیر بود:

آمار توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی نشان داد سن ۲ نفر از پاسخ دهندگان زیر ۳۰ سال معادل (۲/۷۴ درصد)، ۴۲ نفر بین ۳۰ تا ۴۰ سال (۵۷/۵۳ درصد) و ۲۹ نفر بیشتر از ۴۰ سال (۳۹/۷۳ درصد) بوده‌است. جنسیت ۷۱ نفر از پاسخ دهندگان مرد (۹۷/۲۶ درصد) و ۲ نفر خانم (۲/۷۴ درصد) بوده‌اند. سابقه کار ۳ نفر از پاسخ دهندگان کمتر از ۵ سال (معادل ۴/۱۱ درصد)، ۲۷ نفر بین ۵ تا ۱۰ سال (معادل

۳۶/۹۹ درصد)، ۲۱ نفر (معدل ۲۸/۷۶ درصد) بین ۱۰ تا ۱۵ سال، ۱۷ نفر (معدل ۲۳/۲۹ درصد) بین ۱۵ تا ۲۰ سال بوده و ۵ نفر (معدل ۶/۸۵ درصد) نیز بیشتر از ۲۰ سال سابقه کار داشته‌اند.

همچنین سطح تحصیلات ۷ نفر از پاسخ دهندگان معادل (۹/۵۹ درصد) کارشناسی، ۶۲ نفر (۸۴/۹۳ درصد) کارشناسی ارشد و ۴ نفر (معدل ۵/۴۸ درصد) دکترا بوده است.

در بخش بعدی به تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از پرسشنامه پرداخته شد. در وهله‌ی اول لازم بود نرمال بودن داده‌های جمع‌آوری شده برای هر ۱۵ پرسش یا متغیر پرسشنامه مورد آزمون قرار می‌گرفتند لذا در این راستا از آزمون کولموگروف-اسمیرنف استفاده شد. نتایج آزمون نشان داد مقدار معناداری هر ۱۵ متغیر، کوچکتر از ۰/۰۵ بدست آمد. بنابراین نتیجه گرفتیم داده‌های تحقیق نرمال است و می‌توان از آزمون‌های پارامتریک را برای تجزیه و تحلیل آنها استفاده کرد.

در بخش بعدی نتایج بررسی سؤالات پرسشنامه جهت بررسی عملکرد مدیریت ریسک در شرکت پتروشیمی آبادان ارائه شد. نتایج به دست آمده به طور خلاصه به شکل زیر است:

فاکتورهای مدل تحقیق عبارت بودند از: تماس با مواد شیمیایی، نوع ماده شیمیایی، ریسک نگهداری و تعمیرات، ریسک تجهیزات، سیستم طراحی شغلی، ریسک تکنولوژی ایمنی، ریسک مالی، پشتیبانی لجستیک، سطح خدمات، یادگیری و نوآوری، و کنترل ریسک، ریسک‌های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)، آموزش ایمنی، ریسک‌های عملکرد ریسک، ریسک‌های زیست‌محیطی.

▪ نتایج آزمون همبستگی

۱) مقدار سطح معنی‌داری بدست آمده برای آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای سوال اول پرسشنامه ۰/۰۲۷ و کوچکتر از ۰/۰۵ و همچنین مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر اول ۴/۰۸ بود که با توجه به طیف لیکرت و پرسشنامه‌ی تحقیق در محدوده‌ی عملکرد متوسط قرار می‌گیرد. بنابراین نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تماس با مواد شیمیایی در سطح خوب قرار دارد.

۲) مقدار سطح معنی‌داری سوال دوم پرسشنامه ۰/۰۱۱ بود که کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، همچنین مقدار میانگین به دست آمده برای این متغیر ۳/۵۲ به دست آمد. بنابراین نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک نوع مواد شیمیایی در سطح متوسط و نزدیک به خوب قرار دارد.

۳) مقدار سطح معنی‌داری سوال سوم (۰/۰۰۲) کمتر از ۰/۰۵ و مقدار میانگین به دست آمده برای آن ۳/۴۶ بود که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت

- در زمینه‌ی ریسک نگهداری و تعمیرات در سطح خوب قرار دارد.
- ۴) مقدار سطح معنی‌داری سوال چهارم $0/004$ و کوچکتر از $0/05$ و همچنین مقدار میانگین آن $3/93$ بود که در محدوده‌ی نزدیک به خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تجهیزات در سطح خوب قرار دارد.
- ۵) مقدار سطح معنی‌داری سوال پنجم $0/129$ و بزرگتر از $0/05$ بود، به همین دلیل با اطمینان ۹۵ درصد نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک سیستم طراحی شغلی معنادار نیست.
- ۶) مقدار سطح معنی‌داری سوال پنجم $0/009$ و کوچکتر از $0/05$ و مقدار میانگین آن، $3/24$ بود که در محدوده‌ی متوسط به بالا ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک تکنولوژی ایمنی در سطح متوسط قرار دارد.
- ۷) مقدار سطح معنی‌داری سوال هفتم $0/048$ و کوچکتر از $0/05$ و همچنین مقدار میانگین آن، $4/32$ بود که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک مالی در سطح خوب قرار دارد.
- ۸) مقدار سطح معنی‌داری سوال هشتم $0/031$ و کوچکتر از $0/05$ و مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر هشتم $4/15$ بود که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی پشتیبانی لجستیک در سطح خوب قرار دارد.
- ۹) مقدار سطح معنی‌داری سوال نهم $0/001$ و کوچکتر از $0/05$ و مقدار میانگین آن $3/93$ بود که در محدوده‌ی نزدیک به خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی سطح خدمات در سطح نسبتاً خوب قرار دارد.
- ۱۰) مقدار سطح معنی‌داری سوال دهم $0/026$ و کوچکتر از $0/05$ و مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر دهم $3/46$ بود که در محدوده‌ی متوسط به بالا ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی یادگیری و نوآوری در سطح متوسط به بالا قرار دارد.
- ۱۱) مقدار سطح معنی‌داری سوال یازدهم $0/195$ و کوچکتر از $0/05$ و همچنین مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر یازدهم $4/03$ بود که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی کنترل ریسک در سطح خوب قرار دارد.
- ۱۲) مقدار سطح معنی‌داری سوال دوازدهم $0/003$ و کوچکتر از $0/05$ و مقدار میانگین به دست آمده برای آن $4/18$ بود که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت

ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک‌های انسانی در سطح خوب قرار دارد.

۱۳) مقدار سطح معنی‌داری سوال سیزدهم ۰/۰۲۴ و کوچک‌تر از ۰/۰۵ و همچنین مقدار میانگین به دست آمده برای متغیر سیزدهم ۴/۲۹ بود که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی آموزش ایمنی در سطح خوب قرار دارد.

۱۴) مقدار سطح معنی‌داری سوال چهاردهم ۰/۰۱۸ و کوچک‌تر از ۰/۰۵ و مقدار میانگین آن، ۴/۱۳ بود که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا نتیجه گرفتیم عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ارزیابی ریسک‌ها در سطح خوب قرار دارد.

۱۵) مقدار سطح معنی‌داری سوال پانزدهم ۰/۰۳۷ و کوچک‌تر از ۰/۰۵ و مقدار آن، ۴/۲۷ بود که در محدوده‌ی خوب ارزیابی می‌شود لذا می‌توان گفت عملکرد مدیریت ریسک شرکت در زمینه‌ی ریسک‌های زیست‌محیطی در سطح خوب قرار دارد.

بنابراین به طور کلی عملکرد مدیریت ریسک شرکت در وضعیت مناسب و خوبی قرار دارد.

۵-۳- محدودیت‌های تحقیق

محدودیت‌های تحقیق عبارتند از:

- محدودیت زمان برای بررسی دقیق‌تر.

محدودیت‌های مربوط به روش میدانی تحقیق. یافتن نمونه‌ها و توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه‌های تکمیل شده سخت بود چراکه هر کدام در واحدهای کاری مختلفی مشغول به کار بودند یا حضور نداشتند بنابراین کار میدانی تحقیق با محدودیت زیادی همراه شد.

۵-۴- پیشنهادهای بر گرفته از یافته‌های پژوهش

به مسئولان و مدیران شرکت پتروشیمی اکباتان پیشنهاد می‌شود با ارتقای سطح مولفه‌های مدیریت ریسک، از طریق بهبود سطح متغیرهای پانزده‌گانه‌ی شناسایی شده در تحقیق و عمل به دستورالعمل‌های استاندارد و همچنین با اتخاذ رویکردهای ارتقای سطح مدیریت ریسک از طریق برنامه‌ریزی دقیق پیشگیرانه، نظارت فعال مدیران ارشد و آموزش‌های کاربردی برای پرسنل، عملکرد

مدیریت ریسک شرکت را تقویت نمایند. جهت انجام این امر می‌توان از راهکارهای زیر بهره‌مند شد:

- ترغیب و تشویق تمامی پرسنل به مشارکت در مدیریت ریسک و مدیریت ایمنی
- الزام برای رعایت ایمنی توسط تمامی پرسنل
- جلب رضایت شغلی کارکنان و بهبود طراحی شغلی با استفاده از اصول ارگونومی
- برگزاری دوره‌های کارگاهی و آموزشی و ...

۵-۵- پیشنهادهای برای پژوهش‌های بعدی

این تحقیق می‌تواند فرضیات قابل بررسی برای پژوهش‌های آتی را فراهم نماید لذا پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی یافته‌های تحقیق حاضر در بوته‌ی آزمون و مقایسه قرار گیرد. همچنین می‌توان مدل تحقیق را برای ارزیابی وضعیت عملکرد مدیریت ریسک شرکت‌ها و صنایع مختلف استفاده نمود یا به توسعه‌ی مدل پرداخته شود

همچنین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی، به اولویت‌بندی ۱۵ دسته ریسک بررسی شده در این تحقیق با روش‌های مختلف رتبه‌بندی مانند AHP، ANP، Vikor و ... در محیط فازی و غیرفازی پرداخته شود.

مراجع

مراجع

- (۱) آذر، عادل و مؤمنی، منصور (۱۳۹۲). آمار و کاربرد آن در مدیریت، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- [۱] حافظ نیا، معین (۱۳۸۹). مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی. تهران: سمت.
- [۲] خاکی، غلامرضا (۱۳۸۹). روش تحقیق در مدیریت. چاپ ششم، انتشارات دانشگاه آزاد.
- [۳] سرمد، زهره، حجازی، الهه، بازرگان، عباس (۱۳۸۶). روش های تحقیق در علوم رفتاری، تهران: نشر آگه.
- [۴] سکاران، اوما (۱۳۸۶). روشهای تحقیق در مدیریت، ترجمه‌ی محمد صائبی و محمود شیرازی، موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی.
- [5] Li, F.Y., Bi, J., Huang, L., Qu, C.S., Yang, J., Bu, Q.M., 2010. Mapping human vulnerability to chemical accidents in the vicinity of chemical industry parks. *J. Hazard. Mater.* 179 (1–3), 500–506.
- [6] Huang, L., Shao, Z.J., Bao, W.L., Duan, B.L., Bi, J., Yuan, Z.W., 2012. The influencing factors of the WTP for the risk reduction of chemical industry accidents in China. *Front. Environ. Sci. Eng.* 6 (6).
- [7] Benn, S., Dunphy, D., Martin, A., 2009. Governance of environmental risk: new approaches to managing stakeholder involvement. *J. Environ. Manage.* 90 (4), 1567–1575. [4] Lindhe, A., Rosén, L., Norberg, T., Bergstedt, O., 2009. Fault tree analysis for integrated and probabilistic risk analysis of drinking water systems. *Water Res.* 43 (6), 1641–1653.
- [8] Helland, A., 2009. Dealing with uncertainty and pursuing superior technology options in risk management – the inherency risk analysis. *J. Hazard. Mater.* 164 (2–3), 995–1003.
- [9] Cave, S.R., Edwards, D.W., 1997. Chemical process route selection based on assessment of inherent environmental hazard. *Comput. Chem. Eng.* 21 (suppl), S965–S970.
- [10] Gunasekera, M.Y., Edwards, D.W., 2003. Estimating the environmental impact of catastrophic chemical releases to the atmosphere: an index method for ranking alternative chemical process routes. *Process. Saf. Environ.* 81 (6), 463–474.
- [11] Bone, J., Head, M., Jones, D.T., Barraclough, D., Archer, M., Scheib, C., Flight, D., Eggleton, P., Voulvoulis, N., 2011. From chemical risk assessment to environmental quality management: the challenge for soil protection. *Environ. Sci. Technol.* 45 (1), 104–110.
- [12] Dokas, I.M., Karras, D.A., Panagiotakopoulos, D.C., 2009. Fault tree analysis and fuzzy expert system: early warning and emergency response of landfill operations. *Environ. Modell. Softw.* 24 (1), 8–25.
- [13] Huang, Rong-Hwa, Chang-Lin, Yang, Chung-Szu Kao (2012). Assessment model for equipment risk management: Petrochemical industry cases, *Safety Science*, Volume 50, Issue 4.
- [14] Mechhoud, El-Arkam, Mounir, Rouaini, Rodriguez, Manuel (2016). A new tool for risk analysis and assessment in petrochemical plants, *Alexandria Engineering Journal*, Volume 55, Issue 3, September 2016, Pages 2919-2931.
- [15] Mohamed, Abdel M. and Saad, Sameh, M. (2016). Development of risk assessment model for equipment within the petroleum industry, *IFAC-Papers OnLine*, Volume 49, Issue 28, Pages 37-42.
- [16] Kleindorfer, P. & Saad, G. (2005) Managing disruption risks in supply chains, *Production and Operations Management* 14 (1) 53–68.

- [۱۷] علی جمشیدی، علی علیدوستی، سعید گیوه چی ارائه الگویی جهت ارزیابی آسیب پذیری امنیتی در صنعت نفت مطالعه موردی: تاسیسات نفتی دریایی، دومین همایش ملی مدیریت بحران، تهران، گروه پژوهشی
- [۱۸] سخاوتی، اقبال؛ کبری آهنی جگر؛ ایرج محمدفام و عبدالمهدی قاسمی، ۱۳۹۵، مدیریت و ارزیابی ریسک آلودگی صدا در شرکت سیمان لارستان با استفاده از روش ویلیام فاین William Fine، سومین سمپوزیوم بین المللی علوم مدیریت با محوریت توسعه پایدار، تهران، موسسه آموزشی عالی مهر ارون و مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار
- [۱۹] افراشته فرد، منیژه و منوچهر امیدواری، ۱۳۹۶، بررسی خطرها و ارزیابی ریسک HSE در انبار پالایشگاه نفتی، دهمین همایش دانشجویی تازه های علوم بهداشتی کشور، تهران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شهید بهشتی
- [20] Smith, W., Assink, J., Klein, R., Mitchell, P., Klaver, C. C., Klein, B. E., ... & de Jong, P. T. (2001). Risk factors for age-related macular degeneration: pooled findings from three continents. *Ophthalmology*, 108(4), 697-704.
- [21] Hall, J. L., & Jennings Jr, E. T. (2008). Taking chances: Evaluating risk as a guide to better use of best practices. *Public Administration Review*, 68(4), 695-708.
- [۲۲] رشادی نژاد، امیر و امیرحسین اشرف زاده فولادی، ۱۳۹۱، تامین قابلیت تحمل پذیری خرابی در راستای بهبود عملکرد شبکه های حسگر بی سیم متحرک، پانزدهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی برق ایران، کاشان، سازمان علمی دانشجویی مهندسی برق کشور
- [۲۳] نورمحمدی، فرشید؛ فاطمه جلیلی بجارینه؛ رضا توکلی مقدم و محسن قانون، ۱۳۸۶، مدلکشف و بهبود علل خطاهای بحرانی در تولید لوله های گاز بر پایه تکنیک FMEA و اصول تفکر ناب، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی صنایع، تهران، انجمن مهندسی صنایع ایران، دانشگاه علم و صنعت ایران
- [۲۴] پاداش، امین؛ مهران خداپرست و سیدعلی جوزی، ۱۳۸۵، ارزیابی و مدیریت ریسک و نقش آن در بهبود مستمر سیستم مدیریت HSE در صنایع تایر سازی به روش FMEA، هشتمین همایش ملی لاستیک، شیراز، انجمن صنعت تایر ایران
- [۲۵] میراج، فرشته؛ وحید هاشمی و داود رشتچیان، ۱۳۸۲، مطالعه مخاطرات و راهبری عملیات HAZOP و آنالیز ریسک واحد آمونیاک پتروشیمی خراسان، هشتمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد،
- [۲۶] منصوری، نبی اله؛ مجید عباسپور؛ محمدرضا کمالی و مهدیه کریم جوزانی، ۱۳۹۴، ارائه مدل مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست HSE شهروندی، اولین همایش ملی مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در حوزه شهروندی HSE سالمندان و معلولین، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران
- [۲۷] جوزی، سیدعلی؛ سیدجعفر عصمت ساعتلو و زیبا جوان، ۱۳۹۵، تجزیه و تحلیل مخاطرات ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی فرآیند تولید اتیلن در یک مجتمع پتروشیمی در جنوب ایران، دومین کنفرانس بین المللی مهندسی و تکنولوژی های سبز برای آینده پایدار، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

پیوست‌ها

پیوست الف

بسمه تعالی

با سلام

ضمن عرض سلام و آرزوی موفقیت، به اطلاع می‌رساند پرسشنامه حاضر برای انجام یک تحقیق علمی و تهیه پایان نامه دوره کارشناسی ارشد تنظیم گردیده است. به طور کلی هدف از این پژوهش بررسی وضعیت مدیریت ریسک در شرکت پتروشیمی آبادان است. دقت در پاسخگویی به سؤالات و همکاری با پژوهشگر مسلماً نتایج این پژوهش را پربارتر ساخته و مسئولین مربوطه را در رفع نقایص و گسترش بهینه این سیستم یاری خواهد داد و پاسخ‌ها نزد محقق محفوظ خواهد ماند و به هیچ عنوان در اختیار غیر قرار نخواهد گرفت. لذا صمیمانه از شما تقاضا دارم که با تکمیل پرسشنامه و ارائه نظرات ارزنده خود، پژوهشگر را یاری فرمایید. خواهشمند است با علامت ضربدر (X) در برابر گزینه مورد نظر پاسخ صحیح را انتخاب نمایید.

با سپاس فراوان

مشخصات فردی

۱. سن

۲۵-۳۰ ☐ ۳۱-۳۵ ☐ ۳۶-۴۰ ☐ ۴۱-۴۵ ☐ ۴۶ سال و بیشتر ☐

۲. جنسیت

مرد ☐ زن ☐

۳. وضعیت تأهل

متاهل ☐ مجرد ☐

۴. سابقه کار

کمتر از پنج سال ☐ ۵-۱۰ سال ☐ ۱۱-۱۵ سال ☐ ۱۶-۲۰ سال ☐ بیش از ۲۰ سال ☐

۵. میزان تحصیلات

لیسانس ☐ فوق لیسانس ☐ دکترا ☐

پرسشنامه

ردیف	سوالات	بسیار ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	بسیار خوب
۱	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ریسک تماس با مواد شیمیایی» چگونه است؟					
۲	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ریسک نوع مواد شیمیایی» چگونه است؟					
۳	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ریسک نگهداری و تعمیرات» چگونه است؟					
۴	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ریسک تجهیزات» چگونه است؟					
۵	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «سیستم طراحی شغلی» چگونه است؟					
۶	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ریسک تکنولوژی ایمنی» چگونه است؟					
۷	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ریسک مالی» چگونه است؟					
۸	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «پشتیبانی لجستیک» چگونه است؟					
۹	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «سطح خدمات» چگونه است؟					
۱۰	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «یادگیری و نوآوری» چگونه است؟					
۱۱	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «کنترل ریسک» چگونه است؟					
۱۲	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ریسک های انسانی (ریسک منابع انسانی مانند: لوازم حفاظت فردی)» چگونه است؟					
۱۳	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «آموزش ایمنی» چگونه است؟					
۱۴	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ارزیابی ریسک ها» چگونه است؟					
۱۵	به نظر شما عملکرد مدیریت شرکت در زمینهی «ریسک های زیست محیطی» چگونه است؟					

Abstract:

Today, making key decisions in the industry without identifying and evaluating potential hazards is not feasible. Therefore, familiarity with methods, identification of potential risk factors and their proper application in proportion to the activities of each organization, is an important factor in the implementation and maintenance of safety and environmental management systems and reduce their costs. . With the complexity of the systems, it is not easy to identify the sources of error and effective variables using conventional and conventional methods. Therefore, we need to use new evaluation methods to achieve a certain level of confidence and to identify the risks of implementing each system. There is a lot of danger in the emerging industries of the new age, some of which, if it emerges, have no ability to harm, and others are likely to occur and affect. It is therefore desirable to estimate the probability of occurrence by using appropriate methods. The risk function dependent on two variables of severity and probability can be helpful in identifying hazards. In this research, using the methodology of evaluation of risk models in the petrochemical industry, the study, classification and, finally, the ways of their management have been investigated. Also, Abadan petrochemical case study and the company's performance in this field 23 Risk Extraction and finally 15 variables were evaluated for the present study and the research questionnaire was designed using these 15 variables with a 5-point Likert scale. After analyzing the collected data, the result of the research was as follows: In general, the company's risk management function is in good condition

Keywords: Safety Management, Reliability, Outcome Modeling, Risk Qualitative Analysis, Risk Assessment



Energy Institute of Higher Education

Assessment of Risk Management Performance in Petrochemical Industry (Abadan Petrochemical Case Study)

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Science in Chemical Engineering Environmental Health Tendency (HSE)

**By:
Hosein Abodi**

**Supervisor:
Dr. Mostafa Adelizadeh**

**Advisor:
Dr. Leila Khalaj**

February 2019