



مرکز ملی باوردهای علمی و فناوری

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی

«به نام خدا»

## مدل ارزیابی سوانح دریایی با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله

### مراتب دلفی فازی (FDAHP)

(مقاله تحقیقی تعیین سلسله مراتب اثرگذاری پارامترهای سوانح دریایی)

دکتر اکبر اعتباریان<sup>۱</sup>

دکتر علیرضا شروانی<sup>۲</sup>

دکتر ایرج سلطانی<sup>۳</sup>

علی مرادی<sup>۴</sup>

هدف این مقاله پژوهشی ارایه مدلی مناسب به منظور ارزیابی سوانح دریایی با توجه به ویژگی های خاص و پارامترهای اثرگذار بر آن است. پیشی بینی ، ارزیابی و مقایسه نتایج راه حل های موجود و انتخاب قطعی یک راه حل برای رسیدن به هدف ، تصمیم نامیده می شود. گاهی تصمیم های اتخاذ شده به راحتی صورت می گیرد و به آن ها توجهی نمی شود در مقابل مسایل و مشکلاتی وجود دارند که بسیار مهم هستند و اقدام به تصمیم گیری پیرامون آن ها به زمان طولانی تری نیاز دارد. به طور دقیق تر تصمیم گیری جوهره مدیریت است و عمل تصمیم گیری در واقع دشوارترین و در بعضی مواقع

<sup>۱</sup> . استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات اصفهان

<sup>۲</sup> . دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات اصفهان

<sup>۳</sup> . دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات اصفهان

<sup>۴</sup> . دانشجوی دکتری مدیریت منابع انسانی

خطرناک‌ترین کار هر مدیر است.

یکی از شیوه‌های علمی تصمیم‌گیری روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره با رویکرد فازی است که می‌تواند در شرایط نامطمئن با بررسی روابط بین معیارها یا پارامترها و هدف‌ها مناسب‌ترین گزینه را که همان تصمیم است، ارائه نماید (هادی، ۱۳۹۰).

تحلیل و بررسی سوانح دریایی به سبب وجود مداخله‌گرهای زیاد در ارزیابی یکی از حوزه‌های پیچیده محسوب می‌شود. این تحقیق برآن است تا با استفاده از روش ارزیابی با تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی دلفی فازی (FDAHP)<sup>۵</sup> عوامل متعدد را شناسایی و مدل‌سازی نماید.

برای طراحی مدل مورد نظر ابتدا هدف، سپس سلسله‌مراتب عوامل تعیین و ارتباطات بین عوامل و کنش بین آن‌ها بررسی و علاوه بر مطالعه اسنادی از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی دلفی فازی جهت پالایش مولفه‌ها، پارامترها یا معیارها، بهره‌گرفته می‌شود.

دو مدل برای ارزیابی سوانح دریایی در مقاله، ارائه می‌شود. مدل اول برای پارامترهای کلی سانحه و مدل دوم برای ارزیابی عوامل انسانی و پارامترهای آن طراحی شده است که در هر سانحه نقش بسیار مهمی ایفا می‌نمایند.

برای طراحی مدل از مولفه‌ها و مواردی که سازمان بین‌المللی دریانوردی<sup>۶</sup> و سازمان بین‌المللی کار<sup>۷</sup> و سایر مقاله‌ها و پژوهش‌ها در باره فعالیت صنعت

<sup>۵</sup>. Fuzzy Delphi Analytical Hierachy Process

<sup>۶</sup>. International Maritime Organization (IMO)

<sup>۷</sup>. International Labor Organization (ILO)

حمل و نقل دریایی به ویژه سوانح دریایی، تعیین نموده اند ، به کار برده شده است و با بهره گیری از نظرات خبرگان در حوزه حمل و نقل دریایی (دریانوردی و کشتیرانی) با روش تصمیم‌گیری چند معیاره فازی به اولویت‌بندی پارامترهای موثر در بروز سانحه دریایی پرداخته شده تا تصمیم‌گیران با مد نظر قرار دادن آن‌ها برنامه‌های اصلاحی را برای کاهش عواملی که بیشترین اثر را دارند به طور اصولی ، با وضع دستورالعمل ، آیین نامه ، مقررات و قوانین مورد نیاز برای تقویت عدم بروز سوانح دریایی ، به مرحله اجرا درآورند. در واقع پژوهش بر آن است تا علت‌یابی و کنترل امور را جایگزین مقصریابی نماید.

#### واژه‌های کلیدی:

حمل و نقل دریایی ، عوامل انسانی ، سوانح دریایی ، تکنیک تحلیل سلسله مراتب دلفی فازی (FDAHP)، متغیرهای زبانی ، تصمیم‌گیران.

#### مقدمه

تفاوت تصمیم‌گیری کلاسیک و فازی را در این گفته پروفیسور لطفی‌زاده (بنیانگذار تئوری فازی) می‌توان ملاحظه کرد " منطق کلاسیک شبیه شخصی است که با یک لباس رسمی مشکی ، بلوز سفید آهاردار، کراوات مشکی ، کفش‌های براق و غیره که به یک مهمانی رسمی آمده است و منطق فازی تا اندازه‌ای شبیه فردی است که با لباس غیر رسمی ، شلوار جین، تی‌شرت و کفش‌های پارچه‌ای به همان مهمانی آمده است. این لباس در گذشته پذیرفته نمی‌شد ، اما امروز جور دیگری است " (عطایی، ۱۳۸۹).

بیش از ۹۰٪ حمل و نقل کالا در جهان از طریق حمل و نقل دریایی صورت می‌پذیرد<sup>۸</sup> و سهم ایران از حمل و نقل کالا از طریق دریا توسط کشتی‌ها، بیش از ۹۲٪ برآورد شده است.<sup>۹</sup> جا به جایی انبوه کالا از یک سو و ارزان بودن حمل و نقل دریایی از سوی دیگر، فعالیت‌های دریایی را بسیار پراهمیت نشان می‌دهد. از این رو حمل و نقل دریایی از امور زیربنایی و یکی از اجزای مهم چرخه تولید و مصرف به شمار می‌آید که در سیستم ملی کشورها در بخش خدمات قرار می‌گیرد. در این بین سالانه سوانح دریایی زیادی به وقوع می‌پیوندد که این سوانح، به طور عمده در اثر عوامل سیستمی (سازمانی) و انسانی اتفاق می‌افتد که ناشی از عدم اتخاذ تصمیم‌گیری درست و ارزیابی پارامترهای اثرگذار می‌باشد.

این مقاله پژوهشی به تحلیل و بررسی پارامترهای اثرگذار با تعیین درجه اثرگذاری می‌پردازد و در نهایت مولفه‌ها و عوامل اثرگذار را با تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی با دریافت دیدگاه خبرگان ارایه می‌دهد.

### (۱) مساله پژوهش

از جمله مباحثی که در حال حاضر، توجه صاحب نظران را به خود جلب کرده است پرداختن به حکم رانی خوب<sup>۱۰</sup> است که امروزه یک پارادایم مدیریتی، شناخته می‌شود. این حکم رانی ویژگی‌هایی دارد که سبب می‌شود تا

<sup>۱</sup> - گزارش سازمان ملل از حمل و نقل دریایی در سال ۲۰۱۲ (UN Review of Maritime 2012)

(Transport

<sup>۲</sup> - گزارش سازمان بنادر و دریانوردی در سال ۱۳۹۰

<sup>۱۰</sup>. Good Governance

پاسخ‌گویی و شفافیت در روند امور، به شکل کامل، اهمیت پیدا کند. یکی از صاحب‌نظران (مانویل، ۱۹۹۹)<sup>۱۱</sup> در تعریف حکم‌رانی خوب اظهار می‌دارد "سیستمی که در آن شفافیت، پاسخ‌گویی، عدالت، مردم‌سالاری، شراکت نسبت به نیازهای مردم وجود داشته باشد". در واقع حکم‌رانی خوب زندگی روزمره شهروندان را ارتقا و بهبود می‌بخشد. سازمان‌های امروزی براساس پارادایم فوق باید به دنبال شفافیت و پاسخ‌گویی به شهروندان باشند. براین مبنا در ارزیابی یا مدیریت سوانح دریایی، مقصریابی و کنترل افراد همواره به علت ساده بودن آن مورد توجه تصمیم‌گیران و مدیران، قرار می‌گیرند. فالت<sup>۱۲</sup>، بین «کنترل امور» و «کنترل فرد انسان» قایل به تفاوت است. از نظر وی مدیران به جای کنترل افراد باید به کنترل امور بپردازند که این امر از طریق تعیین هدف و تنظیم برنامه میسر است (سیدجوادین، ۱۳۸۲). در واقع علت‌یابی و کنترل امور است که می‌تواند در پیش‌گیری و کاهش سوانح کمک کند. مدل‌های تصمیم‌گیری امکان کنترل بر امور را برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌کنند. تصمیم‌گیرندگان از طریق این مدل‌ها می‌توانند عوامل مربوط به حوادث را کنترل و انحراف از مسیر دست‌یابی به هدف را اصلاح نمایند. مدلی که در نظر است در این پژوهش طراحی شود به دنبال آرایه راه‌حلی است تا مقصریابی و کنترل افراد به یافتن علت و کنترل امور مبدل شود و با اولویت‌بندی آن‌ها و تعیین درجه اثرگذاری و در نهایت با اعمال شیوه‌های

<sup>۱۱</sup>. Manoil, 1999

<sup>۱۲</sup>. Follett (Mary Parker)

درست مدیریتی، از سوانح آتی پیش‌گیری نماید.

گرچه تحقیقات علمی در خصوص نحوه و میزان تاثیر تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی سوانح دریایی موجود نیست، پاسخ این پرسش که آیا تصمیم‌های اتخاذ شده در خصوص ارزیابی سوانح دریایی در کشور، نیازهای دست‌اندرکاران را برطرف می‌نماید؟ بدون جواب مانده است. در پاسخ به این پرسش و مسائلی نظیر وجود ضعف تصمیم‌گیری و فقدان شفافیت در ارزیابی سوانح دریایی، نظریه‌های مشخصی وجود ندارد، از این رو به نظر می‌رسد به کارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری علمی سبب تقویت حکمرانی خوب شود و شفافیت و پاسخ‌گویی را افزایش دهد. سازمان‌ها هرچه وسیع‌تر و فعالیت‌های آن‌ها پیچیده‌تر شود، فرآیند تصمیم‌گیری نیز پیچیده می‌گردد، مدیران و دست‌اندرکاران در این سازمان‌ها برای اتخاذ تصمیم مناسب با فشار روانی و عصبی بالا رو به رو هستند و نمی‌دانند که بخش‌های تحت هدایت خود را از کجا به سوی چه جهتی حرکت دهند (شاهبندرزاده ۱۳۸۵). صاحب‌نظران دانش مدیریت سه دسته عمده تصمیم‌گیری را به عنوان الگوهای تصمیم‌گیری مطرح می‌کنند. دسته اول به الگوی عقلایی ایده آل معروف است که فرض اساسی این الگو این است که انسان موجودی است عقلایی، یعنی در تصمیم‌گیری‌های خود به دنبال بهترین راه حلی است که حداکثر نتایج ممکن را به همراه دارد.

دسته دوم الگوی رضایت بخش است، این الگو که توسط هربرت سایمون<sup>۱۳</sup>

<sup>13</sup>. Herbert Saimon

و جیمز مارچ<sup>۱۴</sup> پیشنهاد شد با تاکید بر جنبه های روانی و اجتماعی تصمیم‌گیری، عقلانیت محدود<sup>۱۵</sup> را معرفی کردند. یعنی محدودیت طبیعی ذهن انسان در جمع آوری و تحلیل اطلاعات مورد نیاز در تصمیم‌گیری مانند:

(۱) مقصربایی به جای علت یابی.

(۲) کنترل افراد به جای کنترل امور.

دسته سوم، الگوی تصمیم‌گیری شهودی است که فرآیندی ناخودآگاه است که در سایه تجربه های استنتاج شده به دست می آید (رابینز ۱۹۹۶). این بررسی به تأسی از نظرات دسته دوم یعنی الگوی تصمیم‌گیری رضایت‌بخش در پی یافتن قسمتی از تصمیم‌گیری عقلایی با به کارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) در ارزیابی سوانح دریایی ایران، می باشد. تصمیم، اهمیت ویژه ای در سازمان‌ها دارد و برخی صاحب نظران بر این عقیده هستند که تصمیم‌گیری و مدیریت مترادف هم‌اند و یا جنبه اصلی مدیریت را، تصمیم شکل می‌دهد (هادی ۱۳۹۰).

در دنیای واقعی، مدیران بنا به ضرورت حرفه ای، تصمیم‌گیرنده‌اند، اما اغلب آن‌ها از تحلیل این که چگونه به تصمیمی می‌رسند، ناتوانند، بنابراین برای تحلیل آن از نظرات متخصصین و خبرگان می‌توان استفاده نمود. با این وجود و با توجه به عوامل پیچیده درون سازمانی و محیطی، این نظرات از دقت و شفافیت کافی برخوردار نیستند. از این رو تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند

<sup>۱۴</sup>. Jimz March

<sup>۱۵</sup>. Bounded Rationality



معیاره با رویکرد فازی و استفاده از منطق فازی سبب می شود تا تصمیم‌ها با ضریب اطمینان بیش تری اتخاذ شود (Mikhailov, L 2003).

در حوزه حمل و نقل دریایی، یکی از پیچیده ترین تصمیم‌ها، تصمیم‌گیری درباره تعیین درجه اثرگذاری (اولویت بندی) دلایل وقوع یک سانحه است که در جریان اجرای فعالیت‌ها، اتفاق می افتد. از سوی دیگر ارزیابی سوانح یک تصمیم گروهی است که توسط گروهی از خبرگان و متخصصان موضوع صورت می‌گیرد اما در این میان نظرات شخصی نقش عمده ایفا می کنند و در نتیجه از نارسایی و عدم مطلوبیت، برخوردار هستند و به نوبه خود در روند اداره امور، مشکل ایجاد می کند. از موارد مهم و قابل توجه در ارزیابی سوانح دریایی، که مدیران و تصمیم‌گیران اغلب با مشکل جدی مواجه می شوند تعیین سهم هر عامل در ایجاد و بروز سانحه می باشد تا نسبت به برنامه ریزی برای از بین بردن یا کاهش آن اقدام شود. در بروز یک سانحه دریایی عوامل متعددی نقش ایفا می‌کنند (Hiroko Itoh et al 2004).

اگرچه همه عوامل می توانند مهم باشند اما با اولویت و وزن مشخص نمی‌شوند، که این موضوع خود سبب سردرگمی تصمیم‌گیران ذیربط می شود.

در این پژوهش پارامترهای تاثیر گذار بر تصمیم‌ها که در وقوع سوانح دریایی، سهمیم هستند، مانند (عوامل نرم افزاری، سخت افزاری، محیطی، زیست افزاری (Andrew Cram 2005) و مدیران، کارکنان صف و حفاظ‌های فیزیکی (Edwards 1972) عوامل یا معیارهای اثرگذار (متغیر مستقل یا پیش بین) و تصمیم یا تصمیم‌های اتخاذ شده، (ارزیابی با مدیریت سوانح دریایی)، عوامل

اثرپذیر (متغیر وابسته یا معیار) در نظر گرفته می شود.

## ۲) مروری بر ادبیات موضوع

استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره در حوزه های مختلف ، در ایران و سایر کشورهای جهان در حوزه های مختلف صورت گرفته است. لیکن ادبیات موجود اطلاعاتی از کاربرد تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره در ارزیابی سوانح دریایی ارایه نمی دهد از این رو موضوع های مرتبط با تصمیم و تکنیک های چند معیاره به لحاظ اهمیت آن ها در این تحقیق بررسی می شود. این موضوع به کارگیری روش تصمیم گیری چند معیاره با رویکرد فازی در حوزه ارزیابی سوانح دریایی مد نظر می باشد که در این حوزه کار چندانی صورت نگرفته است.

از جنبه دیگر روش های کلاسیک و سنتی مدل سازی ، استدلال، استنتاج و محاسبات دارای ویژگی دو ارزشی بله یا خیر و یا سیاه یا سفیداند. لیکن در جهان خارج از اقلیم واقعیت ها ، ترسیم مرزهای بسیار تند و شفاف بین پدیده ها و روابط کاری بسیار سخت و پیچیده بوده و در بسیاری از موارد، قضاوت صریح و بدون ابهام غیر ممکن است (عطائی، ۱۳۸۹).

در نظریه ی فازی برخلاف روش های سنتی ، مرزهای مجموعه ها صریح و شفاف نبوده و پایه قضاوت ها، واژه هایی نظیر کم یا بیش است . به عبارت دیگر سیستم های فازی بر پایه مدل سازی و استدلال تقریبی بنا شده است که منطبق با طبیعت و سرشت سیستم های انسانی (سازمان ها) است. در این نوع استدلال

حالت‌های صفر و یک تنها مرزهای استدلال را بیان می‌کنند. استدلال تقریبی استدلالی است که نه به طور کامل دقیق است و نه مانند حدس و گمان‌ها، به طور کامل غیردقیق. این استدلال در باره عبارت‌های متعلق به زبان‌های طبیعی، به استنتاج از آن‌ها ارتباط دارد (کاسکو ۱۳۸۰).

مدل کردن عدم قطعیت در مسایل تصمیم‌گیری به وسیله نظریه‌های فازی انجام می‌شود. در روش فازی نارسایی‌ها و محدودیت روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره‌ی کلاسیک (صفر و یک) سبب به وجود آمدن روش فازی شده است، منطق فازی یک جهان بینی جدید است که با نیازهای دنیای پیچیده امروزی بسیار سازگار است و جهان را آن گونه که هست به تصویر می‌کشد (عطایی، ۱۳۸۹).

در ارتباط با تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره شیوه‌های مختلفی وجود دارد. در این پژوهش از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی (FDAHP) استفاده شده است.

الف) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP): این روش براساس تحلیل مغز انسان برای مسایل پیچیده و فازی به کار برده می‌شود و توسط توماس ال ساعتی در دهه ی ۱۹۷۰ مطرح شد. به طور کلی در تحلیل مسایل تحلیل سلسله مراتبی تاکید بر کسب دیدگاه‌های خبرگی می‌باشد، در واقع الگوریتم تحلیل سلسله مراتبی به طور عمده بر مسایل کیفی مورد توجه قرار می‌گیرد. (آذر و رجب زاده ۱۳۹۱). این تکنیک بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده است و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد. این

فرایند با توجه به ماهیت ساده و در عین حال جامعی که دارد مورد استقبال مدیران و کاربران مختلف قرار گرفته است، لذا در این پژوهش سعی شده است تا با نگرشی متفاوت در مقایسه ی دو به دوی معیار ها و زیر معیار ها در این فرایند نتایج حاصل از این روش به واقعیت موجود نزدیک تر شود. بر همین اساس با توجه به این که هر معیار یا زیر معیاری در این فرایند در سطوح مختلف دارای مطلوبیت متفاوتی می باشد بنابراین با توجه به مطلوبیت معیارها لازم شده است تا در هر سطح آن ها را دو به دو با هم مقایسه نمود.

(ب) فرایند تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی (FDAHP) :

مراحل روش تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی عبارت است از:

(۱) نظر سنجی از خبرگان و متخصصان.

(۲) محاسبات اعداد فازی.

(۳) تشکیل ماتریس معکوس فازی.

(۴) غیر فازی کردن وزن پارامترها.

هم چنین برای ارزیابی سوانح دو مدل عمده توسط سازمان بین المللی دریانوردی و سازمان بین المللی کار که به نحو مشترک تهیه نموده اند، مورد استفاده قرار گرفته است.

این دو مدل به شرح زیر هستند :

(۱) مدل شل<sup>۱۶</sup> (Hawkins 1987)

<sup>16</sup> . SHEL(Software , Hardware , Environment ,Lifeware)

۲) مدل جمس<sup>۱۷</sup> (Reason 1990)

مدل اول به دنبال تحلیل روابط بین نرم افزار، سخت افزار، محیط و زیست افزار می باشد (Andrew Cram 2005) و روابط و وابستگی بین مولفه های مختلف نظام مند و دیگر مولفه های انسانی را تحت تاثیر شرایط محیطی بررسی می کند (Edwards 1972).

مدل دوم نظام هایی را که دارای سلسله مراتب، هستند؛ شامل می شود؛ یعنی این نظام ها دارای مدیر، کارکنان صف و حفاظ های<sup>۱۸</sup> فیزیکی و کارکنان عملیاتی (کارکنان صف) می باشند. این عوامل مولفه ساختاری نامیده می شوند. در این مدل عناصر ساختاری اصلی عبارتند از: ۱) تصمیم گیرندگان (مدیران ستاد؛ ۲) مدیران صف؛ ۳) پیش فرض ها ۴) حفاظ ها. اساس این مدل بر این موضوع استوار است که سوانح زمانی به وقوع می پیوندند که نقصان یا "پنجره فرصت" در همه سطوح یک نظام، اتفاق بیافتد که امکان ایجاد زنجیره ای از رخ داده ها در سطح بالاتر ساختاری ایجاد و به طرف پایین حرکت کند و اگر در هر سطحی متوقف نگردد، منجر به بروز سانحه می شود. این گفته وجود دارد که بیش تر سوانح در نتیجه ضعف در همه سطوح یک نظام رخ می دهد و شامل تصمیم گیرندگان (مدیران) نیز می شود (Reason 1990). در عمل، هر دو مدل با موانع و مشکلاتی در رابطه با تعیین اولویت دلایل وقوع سانحه مواجه هستند و به همین منظور نیز نارسا تلقی شوند، لذا این پرسش

<sup>17</sup>. GEMS (Generic Error Modeling System)

<sup>18</sup>. Barriers

همواره وجود دارد که چه موانع و مشکلاتی موجب می شوند تا اولویت‌بندی علل وقوع سوانح دریایی به درستی انجام نگیرد؟

از آن جایی که اتخاذ تصمیم صحیح و به موقع می تواند تاثیر به سزایی در سازمان‌ها داشته باشد ضرورت وجود یک تکنیک قوی که بتواند مدیران را در این زمینه یاری کند محسوس است که این موضوع به نوبه خود بر حکم‌رانی خوب تاثیر می گذارد

در سطح جهان ، سازمان ملل متحد نیز با توجه به اهمیت به کارگیری روش تصمیم‌گیری چند معیاره در وب سایت<sup>۱۹</sup> خود بیان می کند: تجزیه و تحلیل تصمیم به دنبال پارادایمی است که در آن یک تصمیم گیر (یا تصمیم‌گیران گروهی) در نظر دارند تا انتخاب اقدامی را در محیطی نامطمئن ، انجام دهند. تئوری تجزیه و تحلیل تصمیم به انتخاب یک راه حل از بین راه‌های بدیل برای کمک به افراد تصمیم گیر ، طراحی شده است. فرآیند تصمیم‌گیری بر پایه اطلاعات در باره بدیل ها ، تکیه می کند. کیفیت اطلاعات در هر شرایط تصمیم همه طیف از اطلاعات سخت افزاری علمی تا تعبیر ذهنی و از اعداد احتمالی گرفته تا اعداد فازی را، شامل می شود. این تنوع در نوع و کیفیت اطلاعات درباره مشکلات تصمیم، ایجاب می کند تا روش‌ها و تکنیک‌ها در پردازش اطلاعات، مساعدت نماید. سرانجام این روش‌ها و تکنیک‌ها می توانند به اتخاذ تصمیم‌های بهتر منجر شوند.

<sup>19</sup> [www.un.org](http://www.un.org)

### ۳) تاریخچه و سابقه تحقیق

واقعیت این است که به این مهم یعنی تصمیم گیری به شیوه علمی در صنعت حمل و نقل و دریایی به ویژه در ارزیابی سوانح دریایی تاکنون توجه نشده است. این پژوهش بر آن است تا بتواند با طراحی مدلی با استفاده از شاخص های کیفی و به کارگیری تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره در ارزیابی سوانح دریایی، کمک نماید و خلا موجود در این خصوص را پر کند. بنابراین لازم است به بررسی مواردی چون خطرهای دریایی و وقوع مکرر سوانح دریایی، رویکرد اجباری، رویکرد نظام مند، رویکرد جامع گرایانه به سوانح دریایی، در دستور کار قرار گیرد:

#### ۱-۳ خطرهای دریایی

نتیجه یا تاثیر حاصل از وقوع حادثه برحسب هزینه در احتمال وقوع آن است. از این رو می توان گفت که :  $\text{احتمال وقوع حادثه} \times \text{نتیجه حادثه}$  (برحسب هزینه) = خطر خطر از دیدگاه حقوقی احتمال وقوع حادثه یا رخدادی است که ممکن است به بروز خسارت منجر شود و گستره آن دارای جنبه های انسانی و فیزیکی باشد. خطرهای که افراد شاغل در فعالیت های دریایی با آن ها مواجه اند، ویژگی های دیگری دارند ، با این وجود می توان خطرهای محیط دریا را به دو دسته تقسیم کرد. اول خطرهای جانی ناشی از ضایعات و صدمات وارد شده به افراد روی کشتی که ممکن است همانند آسیب ها و ضایعات خشکی باشد ، با این تفاوت که اوضاع روی کشتی و حضور در دریا پی آمدهای حادثه را وخیم تر می کند و اشخاص دیگری که در نتیجه وقوع این گونه خطرها متاثر خواهند شد و دیگر خطرهای جمعی ناشی از آسیب های وارده

به شناور و بار بر اثر وقوع سانحه که تامین غرامت به کشتی و محموله آن و جبران زیان‌های ناشی از آسیب‌های جانی و تبعات زیست محیطی آن محسوب می‌شود.

### ۲-۳ وقوع مکرر سوانح دریایی

در کشتی رانی بازرگانی، با وجود تحولات تکنولوژیکی در مقوله ایمنی در دریا، سوانح متعددی به وقوع می‌پیوندند (بایندر ، ۱۳۸۷). این امر نشان دهنده آن است که بسیاری از زمینه‌ها هنوز نیاز به بهینه‌سازی دارند. چنانچه فردی در جایی و در مرحله‌ای اقدام لازم برای جلوگیری از وقوع اتفاقی به عمل نیاورده باشد با به اشتباه کاری کرده باشد و نیز ، چنانچه از افراد کم مهارت ، که در اغلب اوقات عوامل اصلی یا کمک‌کننده در وقوع سوانح دریایی قلمداد می‌شوند، استفاده شود. حتی با وجود استفاده از آخرین دستاورهای فنی برای حفظ ایمنی کشتی ، بروز سوانح دریایی اجتناب‌ناپذیر است (بایندر ، ۱۳۸۷).

### ۳-۳ رویکرد اجباری به سوانح دریایی

اصطلاح خطرهای دریایی، مفاهیمی را به ذهن متبادر می‌کند که حادثه، خطر و هم‌چنین عدم بهره‌مندی از احتمال و اقبال مصادیق بارز آن هستند. در تحلیل حادثه دریایی، نظریه‌های مختلفی ابراز شده است. دریانورد، در چالش علیه عواملی که بر او غالب هستند هر قدر هم که با تجربه باشد هرگز نمی‌تواند مطمئن باشد که اقدام او ثمربخش خواهد بود. بهترین راه کار برای تفوق بر عوامل حاکم را هیچ‌گاه نمی‌توان به دریانورد آموخت. انتخاب راه کار بر حسب اوضاع محیط و عوامل غالبی که با آن‌ها روبه‌رو می‌شود عینیت می‌یابد؛ بنابراین، قضاوت درباره وضعیت و انتخاب راهکار را باید بر عهده وی سپرد. قضاوت صحیح، چندان ساده نیست و استدلال مبتنی بر شواهد



تاریخی است.

تاریخ دریانوردی، بیان گر این واقعیت است که انسان خود را با صورت های متعددی از خطر روبه‌رو می‌کند. کشتی رانی بازرگانی در بدو تأسیس از کسانی بهره می‌جست که ماجراجو بودند. خصلت آزادمنشی، که دریانوردان به آن خوی گرفته بودند، پذیرش تلفات را از امور بدیهی دریانوردی می‌دانست. فعالیت در دریا، به دلیل وضعیت غیرقابل پیش‌بینی مخاطرات آن، مکتبی فکری پدید آورد که منجر به پیدایش مسوولیت محدود شد.

برخی از صاحب نظران، مساله احتمال و تقدیر را به طور کامل رد می‌کنند و دخالت و عامل تاثیرگذار را، که یکی متکی بر عوامل فنی و دیگری مربوط به فقدان یا کمبود تجهیزات است، در بروز حادثه دخیل می‌دانند. از نظر ایشان، عوامل مهم تاثیرگذار در وقوع مخاطرات ناشی از آبخور زیاد کشتی، افزایش سرعت و بزرگی کشتی های مدرن هستند. به علاوه، عدم تناسب یا فقدان بعضی از دستگاه ها و تجهیزات عامل تأثیرگذاری در بروز حادثه به شمار می‌آیند.

دسته‌ای از صاحب نظران نیز، بر این باورند که علت اساسی وقوع سوانح بی شمار در دریا را نمی‌توان تنها متکی بر عوامل فنی دانست. آن ها عقیده دارند که در دریا وضعیتی به وجود می‌آید که در آن، تاثیر عامل انسانی با اولویت مطرح است و هر گونه توجه دیگری در این زمینه، نشان از رویکردی جهت‌دار است و گویای واقعی علت حادثه نیست.

این نوع رویکرد به حوادث، به مولفه‌های سطحی یک اتفاق می‌پردازد و با توجه به این نکته که گاهی اولویت را به بعضی از عوامل فنی و گاهی به عوامل انسانی نسبت

می‌دهد رویکردی کامل نخواهد بود. در اغلب موارد، این گونه حوادث به درگیری حقوقی منجر می‌شوند. دعوایی بین چند نفر از افراد حرفه‌ای و متخصص شکل می‌گیرد که هر یک از طرفین دعوا برای دفاع از منافی که در پی دستیابی به آن‌ها هستند اصرار به اثبات نظریه خود دارند. هدفمندی مسایل فنی، منازعه غیرمعقولی است؛ هرچند که گاه به نتیجه منتهی می‌شود؛ با این حال، خطای انسانی و ناکارایی فنی نتایج فاجعه‌آمیزی به دنبال دارد. به طور کلی، کشتی به عوامل نامتعادل و متغیری متکی است و فقط، محدودی از حوادث منشا فنی دارند و عوامل نامطلوب و تشدیدکننده دیگری نیز در کنار عوامل فنی مذکور در تکوین حادثه تاثیرگذارند.

### ۳-۴ رویکرد نظام‌مند به سوانح دریایی

سطحی‌نگری رویکردهای سنتی موجب تکوین روش‌های جدید و جامع‌تری برای تحلیل سوانح می‌شود. اغلب این روش‌ها، از نظریه سیستم‌نگری استفاده می‌کنند. در این رویکردها، حادثه به منزله رویدادی منبعت از مشیت الهی یا به منزله امر تصادفی یا سانحه فنی مجرد تلقی نمی‌شود؛ بلکه وقوع هر حادثه از نقص و ناتوانی سیستمی پیچیده نشات می‌گیرد که تجزیه و تحلیل مشروح عناصر آن، ترتیب توالی علل را آشکار می‌سازد. تمامی وقایع مرتبط با اجزای مختلف سیستم، با دقت بسیاری تحلیل می‌شوند و برای پیشگیری از وقوع مجدد چنین سوانحی، اقدام‌های اصلاحی اتخاذ می‌شود. این تحقیق در ارزیابی سانحه هم از رویکرد نظام‌مند استفاده می‌کند هر اتفاقی که به سبب عوامل مختلف به وقوع می‌پیوندد با دقت بسیار زیادی تحلیل و اصلاح می‌شود تا از بروز مجدد آن جلوگیری شود. این نحوه برخورد با مسایل از محیط‌های فنی حادثه فراتر می‌رود و به تحقق فرهنگ ایمنی و در نهایت، ایجاد

مجموعه‌ای از باورها، معیارها و طرز تلقی خطرها منجر می‌شود. تجربه‌ها نشان می‌دهند که رفتار انسان‌ها، نگرانی و باورهای آن‌ها در تحلیل خطر و مدیریت آن و هم‌چنین روش‌های برخورد در وضعیت‌های بحرانی و مصیبت‌ها بسیار تاثیرگذارند. این نوع برخورد، در برخی از بخش‌های صنعتی، مانند صنایع هسته‌ای، که در طبقه خطرهای سطح بالا قرار دارند، انضباط جدیدی ایجاد کرده است که به علم "خطرها" موسوم است و مقصود از آن، عبرت‌آموزی از حوادث به منظور تحلیل و کنترل خطر و چگونگی برخورد با حوادث در اوضاع بحرانی است.

### ۳-۵. رویکرد جامع‌گرایانه به سوانح دریایی

رویکرد نظام‌گرا به نوبه خود به رویکرد جامع‌منتهی می‌شود. برخی از تحلیل‌گران از روش تحلیلی استفاده می‌کنند؛ ولی ماهیت پراکنده و متنوع صنعت دریایی ایجاب می‌کند که رویکردی جامع‌گرایانه در مسایل ایمنی به کار گرفته شود، به این معنا که به اثرگذاری یک نظام به نظام‌های دیگر نیز توجه شود.

در سال ۱۹۸۱، در مجله تحقیقات دریایی نروژ<sup>۲۰</sup>، پژوهشی درباره تصادم و به گل‌نشینی کشتی‌ها منتشر شد که در آن، خسارات به وجود آمده در نتیجه عدم سازماندهی درست سیستم مسوول هماهنگی کلیه فعالیت‌های مربوط به مسایل ایمنی معرفی شدند. وقایع در یک سیستم سازماندهی شده از جنبه‌های مختلف به شرح ذیل بررسی شدند:

- کشتی که خود دربرگیرنده سیستم‌های فنی، عوامل انسانی و تعامل آن‌هاست؛

<sup>20</sup>. Norwegian Maritime Research

- عناصر محیطی و اوضاع تاثیرگذار در دریا، مشتمل بر دریا، وضعیت جوی و تردد در دریا؛

- جامعه ای دریایی، مشتمل بر کشتی‌سازان، سازمان های بین‌المللی، مراجع دریایی، سیستم آموزشی، مراجع بهداشتی، اتحادیه‌های تجاری و موسسه‌های رده‌بندی، که هر یک از اعضای آن در مسایل ایمنی اثرگذار هستند.

در حوادث دریایی، ۷ گروه بیش‌ترین تاثیرپذیری را دارند که عبارتند از: افراد، که شامل خدمه و مسافران می‌شوند، کشتی‌ها، محموله، تاثیرات محیطی (آلودگی محیطی)، جست و جو و نجات، منافع مالی، عوامل عملیاتی و سایر عناصر نظیر عوامل زیربنایی ساحلی، کنترل و خسارت به سازه‌های دریایی. در تحلیل های مبتنی بر رویکرد جامع در مسایل ایمنی در دریا، سانحه به صورت پدیده‌ای منفرد در نظر گرفته نمی‌شود و دلایل وقوع آن، چنان ترسیم می‌شوند که راه حل هایی برای پیش‌گیری از وقوع مجدد حادثه به دست دهند. در این فرایند نتیجه‌ای جامعیت خواهد داشت که از تحلیل تمامی عوامل سیستمی پیچیده، مشتمل بر دریانوردان، مالکان کشتی‌ها، کشتی و شناورهای دریایی، زیرساختارها، تجهیزات کمک ناوبری و محیط دریا، حاصل شده باشد (بویسون، پی ۱۹۹۹)<sup>۲۱</sup>.

#### ۴) اهمیت و ضرورت موضوع پژوهش

هرگونه تغییر و اصلاح در برنامه‌ها و روش های تصمیم‌گیری مستلزم بررسی واقع بینانه وضع موجود است، لذا ضرورت شناخت دقیق عوامل موثر بر

<sup>21</sup>. Boisson , Philippe , 1999

تصمیم‌گیری‌ها، نیاز به یک پژوهش علمی دارد.

به طور کلی مبانی نظری مورد انتخاب این پژوهش بر این نکته تاکید دارد که مدل تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) از انعطاف پذیری کافی با هدف کاربردی در موضوع‌های مختلف برخوردار است (Bhyun 2000). بنابراین در ارزیابی سوانح دریایی نیز، می‌توان از این تکنیک استفاده کرد. در این روش ملاک‌هایی که متضمن هدف هستند و تصمیم‌گیر به دنبال افزایش مطلوبیت و رضایت خود آن‌ها را مد نظر، قرار می‌دهد، معیار گفته می‌شود. معیارها می‌توانند کمی یا کیفی باشند. به طور عمده، در این پژوهش از معیارهای کیفی که تصمیم‌ها شکل می‌دهند؛ استفاده خواهد شد.

در گذشته معیارهای مدنظر به طور عمده بر سود یا زیان استوار بودند در حالی که امروزه معیارهای متفاوتی علاوه بر این دو معیار مد نظر هستند. با پیچیده شدن محیط تصمیم‌گیری و حجم زیاد اطلاعات دیگر نمی‌توان مانند قبل، تصمیم‌گیری را یک امر شخصی تلقی نمود. در بسیاری از شرایط لازم است که گروهی از افراد با مشاغل، تخصص‌ها و تجربه‌های مختلف در تصمیم‌گیری، سهیم باشند. در این گونه موارد تصمیم‌گیری گروهی امری اجتناب‌ناپذیر است.

برخی مزایای تصمیم‌گیری گروهی در ارزیابی سوانح دریایی عبارتند از:

(۱) کیفیت تصمیم‌گیری گروهی از تصمیم‌گیری فردی در ارزیابی سوانح دریایی بیش‌تر است.

(۲) در تصمیم‌گیری گروهی، فکر و عقاید متنوع‌تر و راه‌حل‌های پیشنهادی بیش‌تر است.

۳) در تصمیم‌گیری گروهی می‌توان از تبادل نظر و حتی اختلاف نظر در ارزیابی سوانح دریایی، استفاده کرد.

۴) مشارکت در تصمیم‌گیری به پذیرش و مقبولیت تصمیم می‌افزاید.

۵) حضور افراد با تخصص و تجربه‌های مختلف در جلسه‌های تصمیم‌گیری سبب می‌شود تا دلیل اتخاذ یک تصمیم خاص آشکار گردد و در نتیجه ارزیابی سوانح با دقت بیش‌تری صورت گیرد.

در خصوص میزان اهمیت علت اصلی سانحه دریایی همواره بین دست‌اندرکاران موضوع، کشمکش وجود دارد. ممکن است برخی تنها به عامل انسانی در بروز سانحه تاکید و بسنده کنند و عوامل دیگر را نادیده انگارند و برخی دیگر شرایط محیطی و سایر عوامل را برجسته نمایند. از این رو حصول به یک تصمیم مناسب و بی‌طرف را مشکل می‌سازد.

به هر حال، فقدان یک مدل منسجم و مدون تصمیم‌گیری، ناهماهنگی و ناکارآمدی‌های بسیاری را در حیطه حوزه حمل و نقل دریایی در زمان وقوع سانحه، پدید می‌آورد. از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره داشت:

۱) پنهان ماندن عامل اصلی وقوع سانحه.

۲) وقوع مجدد سانحه مشابه ناشی از یک عامل.

مدلی که در این تحقیق ارائه می‌شود تصمیم‌گیری به شیوه چند معیاره با رویکرد فازی برای تعیین اولویت‌های عواملی که به وقوع سوانح منجر می‌شوند، می‌باشد. این شیوه که به طور عمده برای انتخاب بهینه از نظریه‌های موجود تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه استفاده می‌کند، عامل اصلی بروز سانحه

را با استفاده از نظر خبرگان بررسی می کند چون در بروز هر سانحه عوامل متعدد و منحصر به فردی، سهمیم هستند. ارزیابی سوانح و تعیین عامل اصلی که سهم بزرگی را در به وجود آمدن آن دارد با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره دیدگاه‌های خبرگان و متخصصان را به شیوه علمی تر بیان خواهد نمود. منظور از طراحی مدل، ارایه رویکرد و چارچوب تصمیم گیری مناسب برای تسهیل کار تصمیم گیران در حوزه صنعت حمل و نقل دریایی است. این چارچوب به تصمیم گیران کمک می نماید تا گزینه های مختلف را با توجه به معیارهای متفاوت رتبه بندی نموده و موثرترین آن‌ها را به ترتیب اثر گذاری انتخاب و برای از بین بردن و یا کاهش آن‌ها برنامه ریزی لازم به عمل آورند. در صورت طراحی این مدل آثار مثبتی از قبیل موارد زیر برای کشور به دنبال خواهد داشت:

- ۱) تصمیم گیری با دقت بالا در ارزیابی سوانح دریایی.
- ۲) ایجاد هم گرایی در تصمیم گیران و ارزیابی سوانح دریایی کشور.
- ۳) شناسایی پارامترهای اثرگذار اصلی با اولویت در ارزیابی سوانح دریایی کشور.
- ۴) بهره گیری تصمیم گیران در سطوح مختلف (عملیاتی، میانی و عالی) در ارزیابی سوانح دریایی کشور.
- ۵) به علت شناسایی پارامترهای اثرگذار در وقوع یک سانحه دریایی که شدت اثر گذاری آن‌ها را اولویت بندی می کند می تواند در کاهش یا عدم بروز آن با برجسته سازی دلیل، مشارکت کند.

در صورت عدم طراحی مدل نارسایی های موجود به قوت خود باقی خواهند ماند و به علت افزایش پیچیدگی های محیطی و سازمانی ، تبعات نامطلوبی به دنبال خواهد داشت. از جمله این که :

- (۱) سردرگمی در اتخاذ یک تصمیم درست.
- (۲) احتمال اتخاذ تصمیم نادرست و نادیده انگاشتن برخی موارد که می توانند به وقوع مجدد سانحه دریایی منجر شوند.
- (۳) ادامه وضع فعلی و گسترش نارسایی و انجام فعالیت در فضای غبارآلود و نامطمئن.

#### (۵) اهداف پژوهش

- هدف آرمانی پژوهش حاضر عبارت است از ارایه مدلی برای تقویت شفافیت و پاسخ‌گویی برای مدیریت اثربخش در حکمرانی خوب. ضمن تعقیب هدف آرمانی فوق اهداف کلی و کاربردی زیر نیز ملحوظ است :
- (۱) طراحی مدل تصمیم‌گیری بهینه برای انتخاب گزینه/گزینه‌های مناسب به منظور تجهیز تصمیم‌گیران به ابزار مناسب برای پردازش داده‌های فازی به منظور:
  - الف) کمک به فرآیند تصمیم‌گیری بایک روش نظام‌مند، کارآ و موثر در زمینه سوانح دریایی.
  - ب) فراهم‌سازی رویکرد و چارچوب تصمیم‌مناسب برای تسهیل کار تصمیم‌گیران در حوزه سوانح دریایی .



- ج) طراحی مدل تصمیم‌گیری در چارچوب الگوهای موجود به تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا گزینه‌های مختلف را با توجه به معیارهای متفاوت رتبه‌بندی و مناسب‌ترین آن را انتخاب نمایند.
- ۲) ارایه مدلی با رویکرد فازی به منظور به کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی سوانح دریایی ایران.
- ۳) ارایه مدل اولویت‌های عنصر انسانی با توجه به این که عنصر انسانی نقش به‌سزایی در وقوع سوانح دریایی ایفا می‌کند.
- ۴) با تعیین اولویت‌ها، یافته‌های تحقیق می‌تواند کنترل بر امور را جایگزین کنترل بر افراد و مقصریابی نماید.
- ۵) مدل‌های ارایه شده حکمرانی خوب را با شفاف‌سازی، تقویت می‌کند. نتایج کاربردی زیر از دیگر اهداف تحقیق در نظر گرفته می‌شود:
- ارایه ماتریس تصمیم‌گیری برای انتخاب بهترین راه حل (تعیین اولویت علل بروز یک سانحه دریایی).
  - نتایج تحقیق به برنامه‌ریزان و مراکز آموزشی در شناسایی نقاط ضعف و برطرف نمودن آن‌ها کمک خواهد کرد.

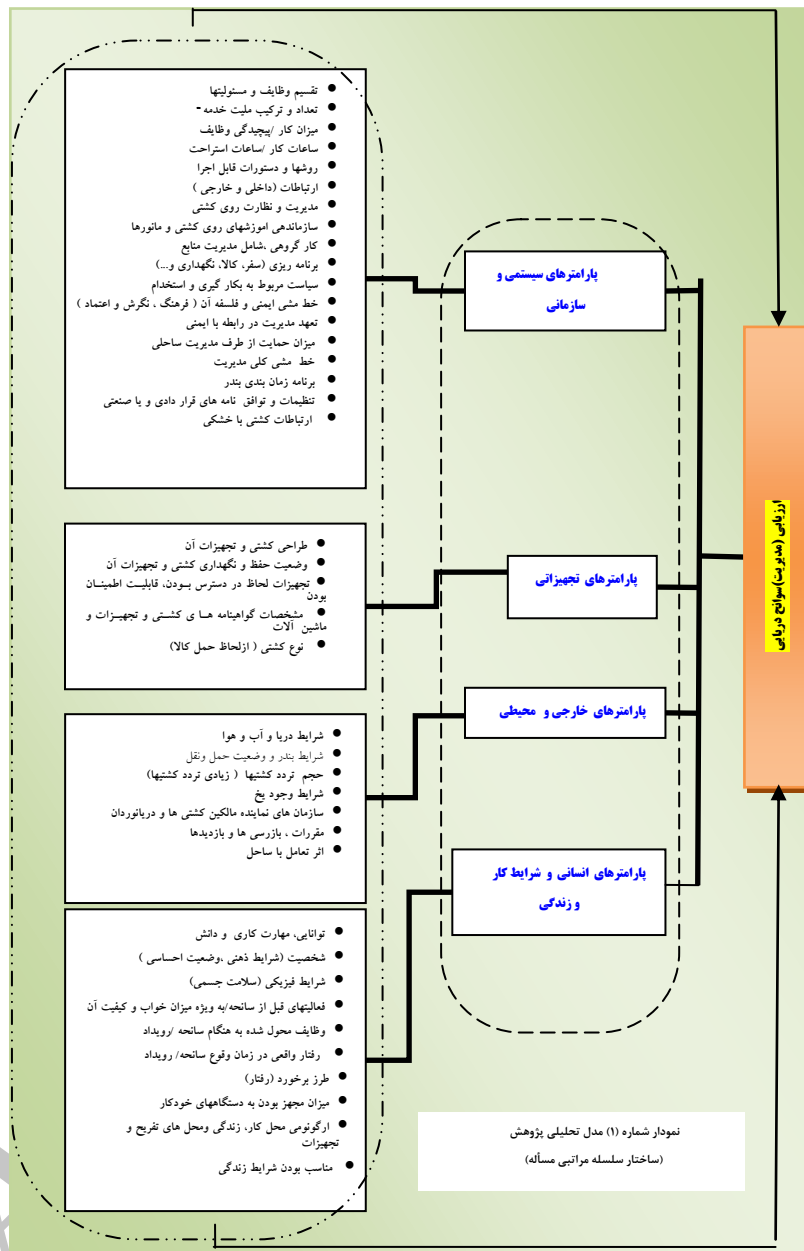
#### ۶) چارچوب نظری و مدل تحلیلی پژوهش

مدل پژوهش به شرح نمودار شماره (۱) از نظریه‌های موجود و بررسی ادبیات تحقیق، طراحی شده است:

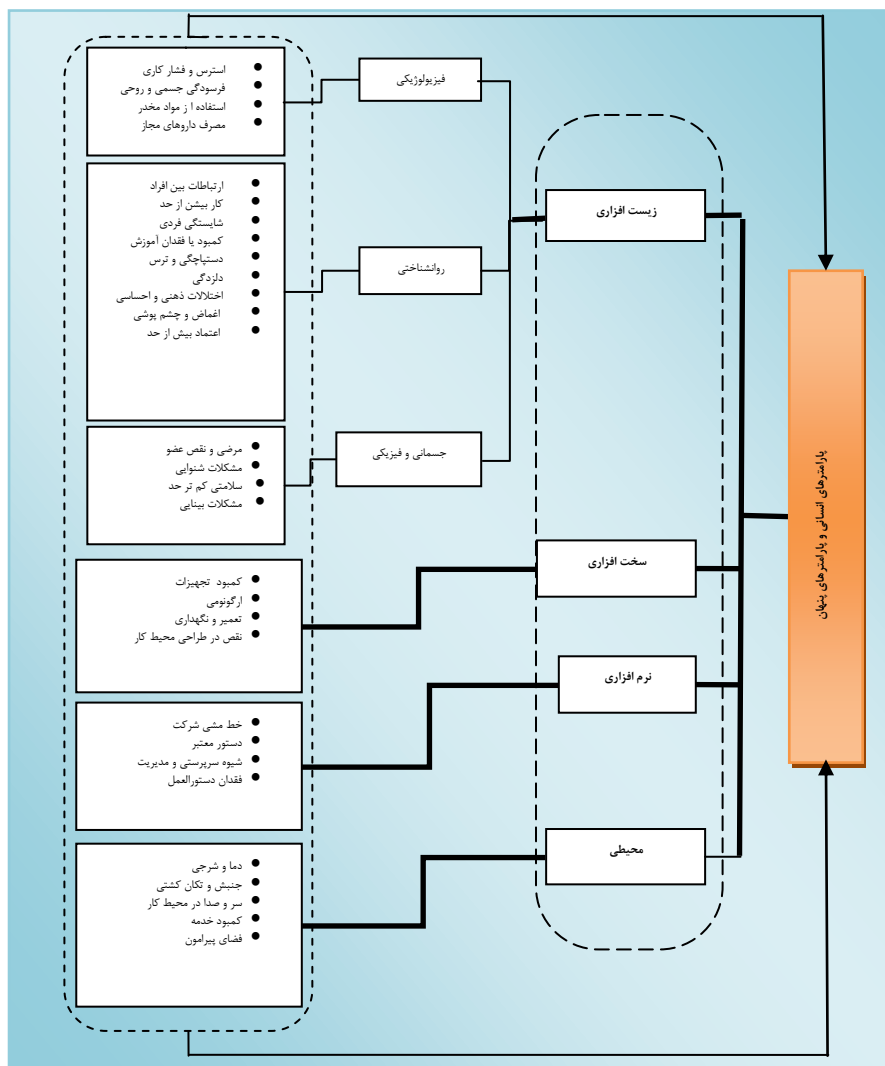
نمودار شماره (۱) چارچوب نظری تحقیق را نشان می‌دهد و عوامل متعددی که در بروز یک سانحه دریایی نقش دارند را دربر می‌گیرد. مدل براساس عوامل

ایجاد کننده سانحه دریایی و نیز تصمیم گیری چند معیاره طراحی شده است . روابط مدل براساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) تنظیم شده است و متغیرهای مستقل و وابسته نیز برهمین اساس تنظیم شده اند . هم چنین با توجه به نقش بسیار بااهمیت عنصر انسانی و عوامل پنهان در بروز سوانح دریایی ، مدلی برای اولویت بندی اثرات این دو نیز طراحی می گردد. نمودار شماره (۲) ، ساختار سلسله مراتبی را برای پارامترهای انسانی و پارامترهای پنهان برای تعیین اولویت آن ها را ارائه می دهد.

Archive of SID



نمودار شماره (۱) مدل تحلیلی پژوهش



نمودار شماره (۲) پارامترهای انسانی و پارامترهای پنهان (ساختار سلسله مراتبی)

### ۷) مراحل انجام تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی

مراحل زیر برای انجام فرایند سلسله مراتبی دلفی فازی طی می شود . در مرحله اول پس از دریافت نظر خبرگان ، فازی سازی می شود. در مرحله دوم ماتریس های معکوس تشکیل داده می شوند . در مرحله سوم وزن نسبی هر پارامتر تعیین و در مرحله چهارم، وزن ها غیر فازی شده تا وزن یا اولویت هر پارامتر ، تعیین گردد.

الف ) مرحله اول : محاسبه اعداد فازی

برای محاسبه اعداد فازی ( $\alpha_{ij}$ ) نظرهای دریافتی از خبرگان و متخصصان به طور مستقیم مد نظر قرار می گیرند (عطایی ، ۱۳۸۹) . اعداد فازی در این مرحله را می توان براساس توابع عضویت مختلف هم چون روش مثلثی و یا حالت دوزنقه ای محاسبه کرد. باتوجه به کاربرد زیاد و سهولت محاسبه روش مثلثی ، محاسبه اعداد فازی مانند شکل شماره (۱) نشان داده شده است. در این حالت یک عدد فازی به صورت روابط زیر تعریف می شود ( *Liu and*

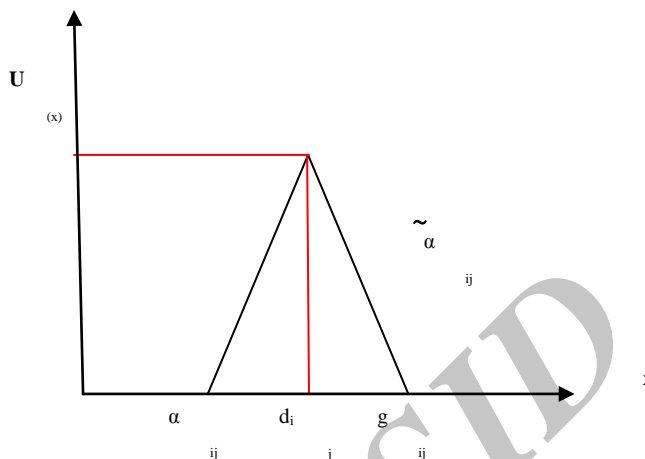
*Chen,2007*).

$$(۱) \alpha_{ij} = (\alpha_{ij}, \mathbf{d}_{ij}, \mathbf{g}_{ij})$$

$$(۲) \alpha_{ij} = \text{Min}(b_{ijk}), k=1, \dots, n$$

$$(۳) \mathbf{d}_{ij} = (\prod_{k=1}^n b_{ijk}), k=1, \dots, n$$

$$(۴) \mathbf{g}_{ij} = \text{Max}(b_{ijk}), k=1, \dots, n$$



شکل شماره (۱) تابع عضویت مثلثی در روش فازی دلفی (Liu and Chen, 2007)

در رابطه فوق  $b_{ijk}$  نشان دهنده اهمیت نسبی پارامتر  $i$  بر پارامتر  $j$  از دیدگاه متخصص  $K$ ،  $\alpha_{ij}$  و  $g_{ij}$  به ترتیب حد پایین و بالای نظرهای پرسش شوندگان و  $d_{ij}$  میانگین هندسی نظرهای پرسش شوندگان می باشد. مولفه های عدد فازی به گونه ای تعریف شده اند که همواره رابطه  $d_{ij} > g_{ij} > \alpha_{ij}$  برقرار باشد و مقادیر این مولفه ها همواره در بازه  $[9, \frac{1}{9}]$ ، تغییر می کند.

ب) مرحله دوم: تشکیل ماتریس معکوس فازی

در این مرحله با توجه به اعداد فازی به دست آمده در مرحله قبل، ماتریس

زوجی فازی بین پارامترهای مختلف به شرح رابطه زیر تشکیل می شود  
(Liu&Chen 2007).

$$\tilde{A}_{ij} = [\alpha_{ij}, \alpha_{ij} \times \alpha_{ji}^{-1}, \forall i, j=1, 2, 3, \dots]$$

ج) مرحله سوم: محاسبه وزن فازی نسبی پارامترها

برای محاسبه وزن فازی نسبی پارامترها از روابط زیر استفاده می شود.

$$\tilde{Z} = [\alpha_{ij} \otimes \dots \otimes \alpha_{ij}]^{\frac{1}{n}}$$

$$Z_i = \frac{1}{Z}$$

$$\tilde{W}_i = \tilde{Z}_i \otimes (\tilde{Z}_i \oplus \dots \oplus \tilde{Z}_n) \quad (8)$$

در روابط فوق  $\alpha_1 \otimes \alpha_2 = (\alpha_1 \times \alpha_2, \sigma_1 \times \sigma_2, \gamma_1 \times \gamma_2)$  بوده و  $\otimes$  نماد ضرب اعداد فازی و  $\oplus$  نماد جمع اعداد فازی است  $W_i$  یک بردار سطری است که نشان دهنده وزن فازی پارامتر  $A_{ij}$  می باشد.

د) مرحله چهارم: غیر فازی کردن وزن پارامترها

در این مرحله به منظور غیر فازی کردن پارامترها، طبق رابطه زیر، میانگین هندسی مولفه های عدد فازی وزن پارامترها، به دست می آید و به این ترتیب

وزن پارامترها به صورت یک عدد قطعی بیان می شود (Liu & Chen , 2007)

$$(۹) W_i = \left( \prod_{k=1}^{3n} W_{ij} \right)^{\frac{1}{3}}$$

### ۸) ارزیابی پارامترهای موثر بر سوانح دریایی

تکنیک فازی دلفی برمبنای تجربه های نظری متخصصان یک علم استوار است. بنابراین نتایج به دست آمده از این روش می تواند رهیافت مناسبی برای ارزیابی اهمیت پارامترهای موثر بر یک پدیده و یک مفهوم به طور عام باشد. در این تحقیق از تکنیک یاد شده برای ارزیابی پارامترهای موثر (اثرگذار) بر سوانح دریایی استفاده شده است.

تعداد زیادی از پارامترهای انسانی، سازمانی، ساختاری، محیطی و غیره در وقوع سوانح دریایی، اثرگذار هستند. تاکنون محققان زیادی رابطه بین عوامل متعدد ایجاد کننده سانحه دریایی را مورد بررسی قرار داده اند. اما ترتیب اثرگذاری این پارامترها به شیوه علمی مشخص نشده است.

در این تحقیق تعداد ۴۷ پارامتر اصلی که انتظار می رود در یک سانحه دریایی نقش بازی می کنند، استخراج گردید. این پارامترها طیف وسیعی از فعالیت های دریایی را شامل می شوند.

از طرفی با توجه به حضور انسان در فعالیت های دریا محور تعداد ۳۶ پارامتر برای فعالیت های انسانی استخراج گردید (نمودار شماره ۳) همان گونه که در نمودارهای مذکور اشاره شده است این پارامترها به تقریب تمام فعالیت های



مربوط به حمل و نقل دریایی به ویژه کشتی ها را تحت پوشش قرار می دهند. به این ترتیب اگر عامل دیگری نیز در بروز سانحه نقش داشته باشد به نوعی به یکی از این پارامترها تبدیل می شود. از این رو تکنیک سلسله مراتبی دلفی فازی طبقه بندی جدیدی از اثرگذاری پارامترهای ایجادکننده سانحه دریایی را ارائه می دهد. در ادامه مراحل مختلف طبقه بندی پارامترها آورده شده است.

### الف) نظر سنجی از متخصصان و خبرگان حمل و نقل دریایی

پس از تعیین پارامترهای موثر بر وقوع سوانح دریایی ، به منظور تعیین وزن پارامترهای مختلف ، پرسش نامه هایی پس از تعیین روایی و اعتبار، برای نظرسنجی کلیه پارامترهای اشاره شده تهیه و برای نظرخواهی به خبرگان و برجستگان علوم دریایی در حوزه حمل و نقل دریایی و رسیدگی به سوانح دریایی ، ارسال شد . تعداد افراد تعیین شده ۲۵ نفر بود که پس از دریافت پاسخ تصمیم گرفته شد تا نظرات ۲۰ نفر را به عنوان ورودی روش تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی استفاده شود ( به علت طولانی بودن فرآیند مقایسه زوجی داده ها ، از نظرات ۲۰ نفر استفاده شده است ) . در این پرسش نامه با استفاده از متغیرهای زبانی از خبرگان خواسته شده است بسته به نظر شخصی خود و به میزان اهمیت هریک از پارامترها امتیاز بدون اهمیت (۱)، کم اهمیت (۳)، اهمیت متوسط (۵) ، با اهمیت (۷)، بسیار با اهمیت (۹) ، اختصاص دهند.

براساس ارزیابی دیدگاه خبرگان و تحلیل آن ها ماتریس مقایسه زوجی متناظر با هریک از پارامترها از نظر خبرگان مختلف به صورت جداگانه برای هر نفر

تشکیل شد. به این ترتیب تعداد ۴۰ ماتریس مقایسه زوجی از پارامترها ایجاد شد. برای مدل اول یا عوامل اصلی سانحه (نمودار شماره ۱) تعداد ۲۰ ماتریس ۴۷×۴۷ (۲۲۰۹ مولفه در کل ۴۴۱۸۰ مولفه) و برای مدل دوم (نمودار شماره ۲) تعداد ۲۰ ماتریس ۳۶×۳۶ (۱۲۹۶ مولفه در کل ۲۵۹۲۰ مولفه) ، ایجاد شد. (ب) با استفاده از روابط و فرمول های (۱) تا (۸) ، پس از مقایسه زوجی اقدام به فازی سازی گردید. تشکیل ماتریس فازی سازی از تابع عضویت مثلثی و در نتیجه اعداد فازی مثلثی طبق رابطه (۹) شده است.

### ۹) نتیجه گیری

این مقاله پژوهشی که با استفاده از روش های تصمیم گیری چند معیاره با رویکرد فازی به آنالیز پارامترهایی که در بروز سانحه دریایی نقش دارند، پرداخته است. به طور مشخص از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با روش دلفی و با رویکرد فازی اقدام به آنالیز داده ها و نظرهای داده شده توسط خبرگان صورت گرفته است.

نتایج پژوهش در ادامه به صورت نمودار و شکل آورده شده است. در وهله نخست نمودارها ترتیب اولویت اثرگذاری یا اثرپذیری سانحه از هر یک از پارامترها، آمده است، در مرتبه ی دوم ده عامل اصلی اثرگذار مشخص شده اند. در شکل های شماره (۳) و (۴) اثرگذارترین پارامترها را در دو حوزه یکی کل سوانح و دیگری منابع انسانی و پنهان را نشان می دهد.

## الف) پنج پارامتر اثرگذار در حوزه اصلی سوانح عبارتند از:

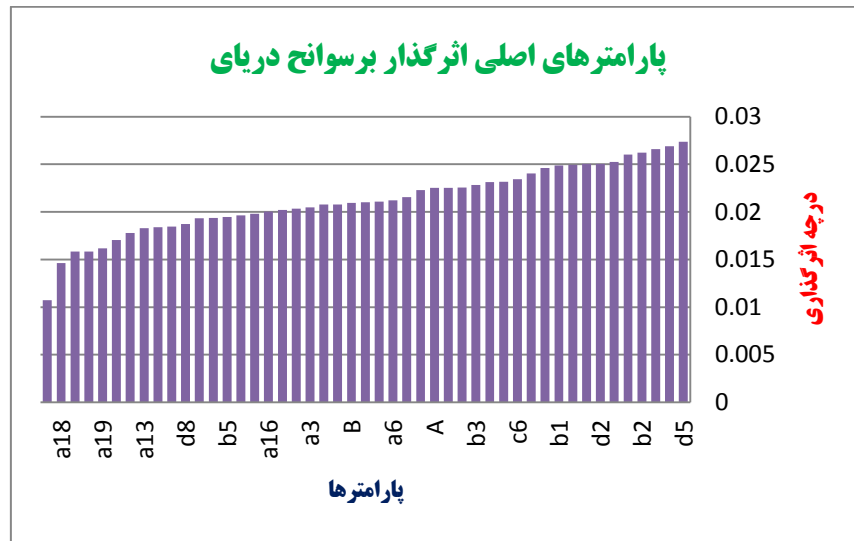
- وظایف محول شده با توجه به توانایی فرد
- میزان خواب و کیفیت آن
- توانایی، مهارت کاری، دانش (نتایج آموزش و تجربه کاری)
- وضعیت حفظ و نگهداری کشتی و تجهیزات آن
- رفتار در زمان وقوع سانحه (حفظ خونسردی و ...)

## ب) پنج پارامتر اثرگذار در حوزه اصلی سوانح عبارتند از:

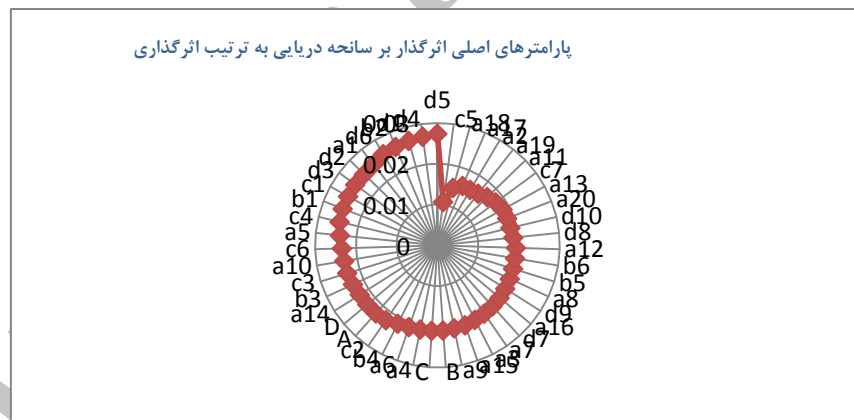
- استرس و فشار کاری.
- کمبود یا فقدان آموزش.
- فرسودگی روحی و جسمی.
- دستپاچگی و ترس.
- کار بیش از اندازه توان.

شکل‌ها و نمودارهای صفحات بعد بیان‌گر اثرگذاری هر دو حوزه به ترتیب اولویت برای ۴۷ پارامتر اصلی سانحه و ۳۶ پارامتر انسانی را نشان می‌دهند. با مشخص شدن درجه اثرگذاری هر پارامتر، با انتخاب موثرترین پارامترهای ایجادکننده سانحه به عنوان تصمیم که حاصل اجماع جمعی است، برای تدوین برنامه‌های اصلاحی توسط تصمیم‌گیران و دست‌اندرکاران برای رفع موانع و عدم بروز سانحه مشابه اقدام شود.

الف) درجه اثرگذاری پارامترهای اصلی بروز سانحه دریایی



نمودار شماره (۳) نمودار میله ای ترتیب اثرگذاری پارامترهای اصلی در بروز سوانح دریایی



نمودار شماره (۴) نمودار راداری ترتیب اثرگذاری پارامترها بر سوانح دریایی

شکل شماره (۲) پارامترهای اصلی سانحه موثر در سانحه دریایی

پارامترهای اصلی	کد
پارامترهای سازماندهی و موارد مربوط به مدیریت ساحلی	A
تقسیم وظایف و مسئولیتها	a
1 ترکیب ملیت خدمه با فرهنگهای مختلف	a
2 ساعات کار (برنامه ریزی شده)	a
3 میزان کار و پیچیدگی وظایف	a
4 ساعات استراحت (برنامه ریزی شده)	a
5 روشها و دستورالعمل های قابل اجرا در جریان کار	a
6 ارتباطات داخلی و خارجی	a
7 نظارت بر روند امور بر روی کشتی	a
8 برنامه های آموزشی بر روی کشتی	a
9 برنامه های عملی و تمرینات آزمایشی روی کشتی	a
10 برنامه ریزی و زمانبندی سفر	a
11 سیاست مربوط به بکار گیری و استخدام کارکنان	a
12 خط مشی ایمنی و فلسفه آن ( فرهنگ ، نگرش ، اعتماد )	a
13 تعهد مدیریت برای ایمنی	a
14 میزان حمایت از طرف مدیریت ساحلی	a
15 خط مشی کلی مدیریت در باره ایجاد انگیزه در کارکنان	a
16 برنامه زمان بندی اقامت در بندر	a
17 تنظیمات و توافق نامه های فرار دادی و یا صنعتی	a
18 تخصیص وظایف با توجه به توانمندی کارکنان	a
19 ارتباطات کشتی با خشکی	a
20 پارامترهای مربوط به کشتی	B
1 طراحی کشتی و تجهیزات آن ( آتشی نشانی و...)	b
2 وضعیت حفظ و نگهداری کشتی و تجهیزات آن	b
3 تجهیزات از لحاظ دسترسی و قابلیت اطمینان	b
4 مشخصات کالا و بار شامل کالاهای خطرناک و ...	b
5 گواهینامه های کشتی (تجهیزات و ماشین آلات و...)	b
6 نوع کشتی	b
پارامترهای محیطی ، تاثیرات خارجی و بیرونی	C
1 شرایط دریا و آب و هوا	c
2 شرایط بندر و وضعیت تردد ( VTS ، راهنما و غیره )	c
3 حجم تردد کشتیها ( زیادی تردد شناورها)	c
4 توپان و بادهای شدید	c
5 اتحادیه های مالکین و دریانوردان	c
6 مقررات ، بازرسی ها و بازدیدها	c
7 تعامل با ساحل ( مسئولین و اقدامات امنیتی در منطقه و...)	c

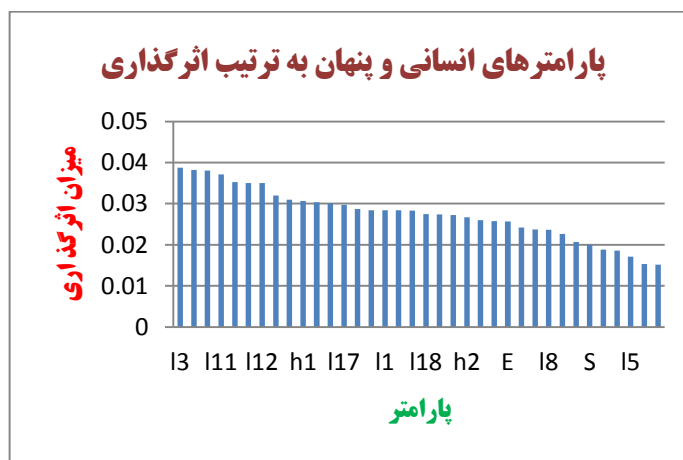
D	پارامترهای انسانی و شرایط کار و زندگی
d	توانایی، مهارت کاری؛ دانش و
1	شخصیت فرد
d	شرایط فیزیکی فرد
2	میزان خواب و کیفیت آن
d	وظایف محول شده باتوجه به توانایی فرد
3	رفتار در زمان وقوع سانحه
d	مجهز بودن تجهیزات به دستگاههای خودکار
4	طراحی متناسب با ویژگی اسنان
d	اوقات فراغت
5	کافی بودن غذا
d	
6	
7	
8	
9	
10	

شکل شماره (۳) پنج پارامتری که بیشترین اثرگذاری را بر سوانح دریایی دارد، به ترتیب اولویت و میزان اثرگذاری آن ها را نشان می دهد.

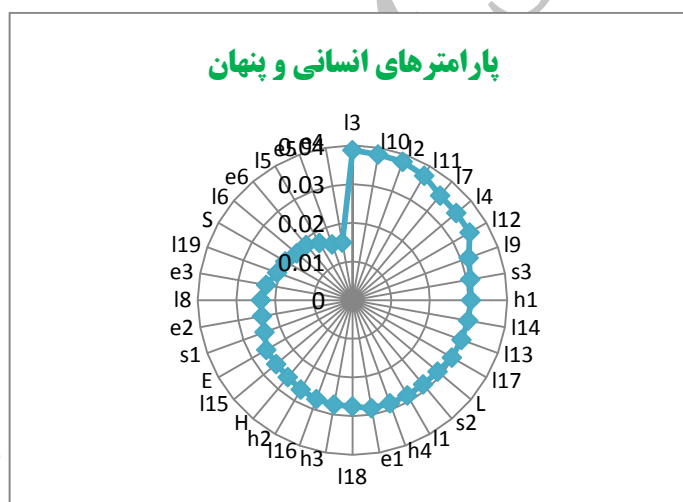
ردیف	پارامترهای اصلی	پارامتر	اولویت امتیاز	رتبه بندی
۱	وظایف محول شده باتوجه به توانایی فرد	۵d	0.027375	1
۲	میزان خواب و کیفیت آن	۴d	0.026893	2
۳	توانایی، مهارت کاری، دانش (نتایج آموزش و تجربه کاری)	۱d	0.026591	3
۴	وضعیت حفظ و نگهداری کشتی و تجهیزات آن	۲b	0.026224	4
۵	رفتار در زمان وقوع سانحه (حفظ خونسردی و ...)	۳d	0.026024	5

شکل شماره (۳) پنج پارامتر اصلی اثرگذار بر سوانح دریایی

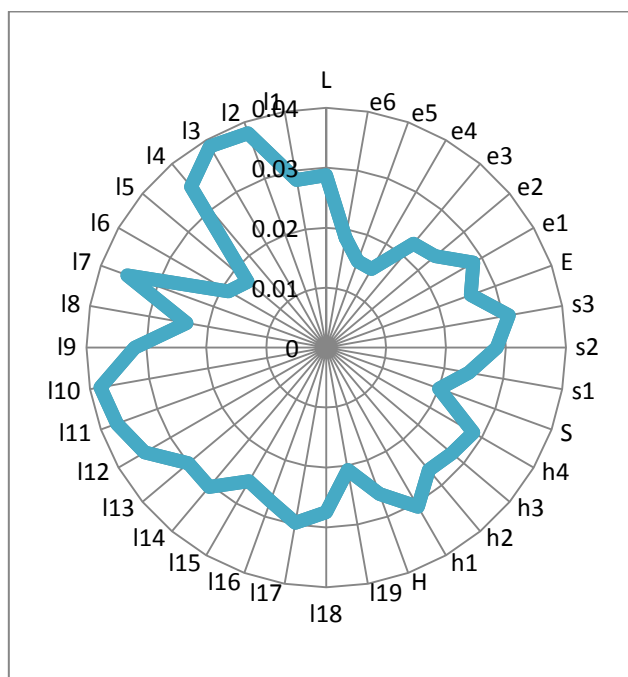
ب) درجه اثرگذاری پارامترهای انسانی و پنهان



نمودار شماره (۵) نمودار میله ای ترتیب اثرگذاری پارامترهای انسانی و پنهان بر سوانح دریایی



نمودار شماره (۶) نمودار راداری ترتیب اثرگذاری پارامترهای انسانی و پنهان بر سوانح دریایی



نمودار شماره (۷) نمودار راداری پارامترهای انسانی و پنهان اثرگذار بر سوانح دریایی

Archive



شکل شماره (۴) : توضیح پارامترهای انسانی و پنهان اثرگذار بر سوانح دریایی

پارامترهای پنهان و انسانی پارامترهای	کد
پارامترهای زیست افزاری	L
۱ فیزیولوژیکی	1
۱ فرسودگی روحی و جسمی	1
۲ استرس و فشار کاری	2
۱ مصرف الکل و مواد مخدر	1
۴ مصرف داروهای مجاز	4
۱ روانشناسی	1
۶ کار بیش از اندازه توان	6
۱ ارتباطات بین افراد	1
۸ صلاحیت و شایستگی فردی	8
۱ کمبود یا فقدان آموزش	1
۱۰ دسئیاچیگی و ترس	10
۱ اختلالات ذهنی و احساسی	1
۱۲ اعتماد به نفس بیش از حد	12
۱۳ اغماض و چشم پوشی	13
۱۴ جسمانی و فیزیکی	14
۱۵ مشکلات شنوایی	15
۱۶ مشکلات بینایی	16
۱۷ جراحت و مریضی	17
۱۸ سلامتی کمتر از حد استاندارد	18
۱۹ پارامترهای سخت افزاری	19
۱ عدم تر دسترس بودن تجهیزات استاندارد	H
۱ طراحی متناسب با ویژگی انسانی (ارگونومی)	h
۲ نقص در طراحی تجهیزات	h
۳ تجهیزات از لحاظ دسترسی و قابلیت اطمینان	h
۴ پارامترهای نرم افزاری	S
۱ خط مشی شرکت و دستورات معین	s
۲ فقدان دستورالعمل و رویه های مورد نیاز	s
۳ شیوه سرپرستی و مدیریت	s
۴ پارامترهای محیطی	E
۱ محیط پیرامونی اثرگذار (آب و هوا و ...)	e
۲ حرکت (جابجایی) کشتی بر اثر ضربات موج	e
۳ وجود سر و صدا در محیط کار	e
۴ لرزش و تکان در محیط کار	e
۵ دما (سرما و گرما) ، رطوبت و شرجی	e
۶ مقررات و قوانین محلی	e

رتبه بندی	اولویت امتیاز	پارامترها به ترتیب اثرگذاری	پارامترهای انسانی و پنهان	ردیف
1	0.03876699	۱.	استرس و فشار کاری	۱
2	0.03823724	۱.۱	کمبود یا فقدان آموزش	۲
3	0.0380697	۱.	فرسودگی روحی و جسمی	۳
4	0.03714319	۱.۱	دستپاچگی و ترس	۴
5	0.03528537	۱.	کار بیش از اندازه توان	۵

شکل شماره (۵) پنج پارامتر مهم اثرگذار انسانی و پنهان بر سوانح دریایی

### ۱۰) راه کارهای پیشنهادی

#### الف) پارامترهای اصلی بروز سانحه دریایی

- توانایی، مهارت کاری، دانش (نتایج آموزش و تجربه کاری)  
توانایی، مهارت کاری و دانش به طور مستقیم بر عملکرد و رضایت شغلی کارکنان اثر می گذارد.  
این مورد طیف وسیعی از دست اندرکاران را در برمی گیرد، از مدیران تا افراد عملیاتی در حوزه صنعت کشتیرانی را پوشش می دهد  
شیوه گزینش افراد به صورتی درست به اجرا در آید، به عبارتی افراد با شایستگی در مشاغل دریایی انتخاب و به کار گرفته شوند.
- میزان خواب و کیفیت آن  
میزان خواب و کیفیت خوابیدن بر عملکرد و رفتار کارکنان اثر دارد. تدوین برنامه‌های مناسب برای خواب مناسب و کیفیت آن می تواند اثر این عامل را

کاهش دهد.

- وظایف محول شده باتوجه به توانایی فرد  
مهم ترین موضوعی که در اجرای درست کارها مورد توجه است داشتن توانایی نسبی برای کار مورد نظر، دارا بودن دانش و تجربه کاری است. توانایی، مهارت کاری و دانش هر کدام به تنهایی و نیز به طور یک جا بر عملکرد افراد اثر گذار است. تناسب فرد و شغل، یعنی فرد مناسب برای کار مشخص اثر این عامل را تا حدودی کنترل می کند.
- وضعیت حفظ و نگهداری کشتی و تجهیزات آن
  - تدوین برنامه های حفظ و نگهداری کشتی و تجهیزات، ضامن بهتر کار کردن آن ها می شود، لذا وضعیت مطلوب تجهیزات که از حفظ و نگهداری آن ها حاصل می شود در بهتر کار کردن کارکنان موثر است. بنابراین برنامه های حفظ و نگهداری کشتی و تعمیرات باید به نحو مطلوب و در فواصل مناسب با برنامه ریزی، صورت گیرد.
  - طراحان و سازندگان کشتی و تجهیزات آن ، به تعامل بین انسانی و ماشین توجه داشته باشند و به گونه ای طراحی خود را کامل سازند که شرایط فیزیکی و محدودیت انسانی در آن ها لحاظ شود چنان چه تناسب بین ماشین آلات با بدن انسان رعایت شود می توان اطمینان یافت که از خطاهای انسانی کاسته خواهد شد.

عکس العمل به موقع انسانی، عاملی برای بازدارندگی از وقوع حادثه است.

- رفتار در زمان وقوع سانحه (حفظ خونسردی و ...)
- آموزش های رفتار شرایط بحران
- تمرین رفتار در شرایط اضطرار

### ب) عوامل انسانی و پنهان

- استرس و فشار کاری
- بیش تر کارهایی که یک سرپرست می تواند انجام دهد تا از استرس مخرب پیش گیری کند یا آن را به حداقل برساند محصول یک مدیریت خوب است. آگاهی سرپرست از هر فشاری که ممکن است اثر منفی بر شخص داشته باشد و میانجی گری قبل از آن که آسیبی به کسی برسد نقش مهمی دارد. شیوه های خوب مدیریت باید شامل موارد زیر باشد:
- یادگیری این مهم که چه عواملی، استرس مخرب ایجاد می کنند و چه فعالیت هایی می توانند جهت بهبود محیط کار و به حداقل رساندن استرس، نافذ باشند.
  - انجام ارزیابی به منظور دریافت مشکل ناشی از استرس مخرب در محیط کار.
- بررسی های گوناگون علمی به وضوح تاثیر مصرف برخی از غذاها و مواد مختلف را در بروز و پیشرفت اضطراب و استرس نشان می دهد. بعضی از مواد

غذایی سبب افزایش اضطراب شده و دسته ای دیگر از غذاها در ایجاد آرامش و روحیه بهتر در ما تاثیر گذار هستند.

• کمبود یا فقدان آموزش

۱- تنظیم برنامه آموزشی

۲- آموزش های نظری

۳- آموزش عملی

۴- آموزش با حضور مربی

• فرسودگی روحی و جسمی

۱- افرادی را به کاری بگمارید که نه تنها به آن کار علاقه مند باشند بلکه از ویژگی های شخصیتی لازم برای انجام دادن درست وظایف شغلی برخوردار باشند. زیرا چنانچه مناسب ترین فرد برای تصدی مسوولیت های یک شغل انتخاب شود، احتمال وارد آمدن تنش های روانی به او کم تر است ، بنابراین احتمال ابتلای او به عارضه فرسودگی شغلی نیز کاهش می یابد. برای دست یابی به این هدف ، بهترین راه آن است که از روش های علمی آزمایش و انتخاب استفاده کنید و در صورت نیاز از همکاری متخصص روانشناسی بهره گیرید.

۲- برای متصدیان مشاغل گوناگون سازمان ، دوره های آموزشی مناسب تشکیل دهید و مراقب باشید که برنامه ریزی طراحی و اجرای چنین دوره هایی براساس

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل شغل شرکت کنندگان در دوره آموزشی انجام گیرد.

۳- امکاناتی را فراهم آورید که مهارت های افراد بسته به موضوع مسوولیت کاری آن ها، افزایش یابد. زیرا اگر فرد نتواند بر موقعیت شغل خود تسلط داشته باشد، فشار روانی زیادی را تحمل می کند.

۴- شرایط خطرآفرین در سازمان را به حداقل رسانید و امکاناتی را فراهم آورید که افراد در معرض خطر و محرک های تنش زای اضافی قرار نگیرند. به عنوان نمونه دچار برق گرفتگی یا سانحه و حادثه نشوند.

۵- شبکه های ارتباطی در سازمان را بهبود بخشید به گونه ای که کیفیت و کمیت ارتباط ها در سازمان ، در بهترین وضع خود باشند و اطمینان حاصل کنید که افراد می توانند نظر، شکایت، پیشنهاد و انتقادهای خود را در رابطه با هر فرد یا موضوع ، به راحتی و بدون ترس و نگرانی و به شیوه ای منطقی ارایه دهند. در غایت، مدیران می توانند با رفتار سنجیده خود به کارمندان بیاموزند چگونه بدون ترس و نگرانی با سرپرست یا مدیر خود وارد گفت و گو شوند.

### • دستپاچگی و ترس

۱- تکنیک های غلبه بر اضطراب: شامل آزاد کردن عضلات، تنفس عمیق و آهسته، مدیتیشن و تصویر سازی ذهنی می باشد.

۲- آموزش مهارت های اجتماعی: الگو سازی رفتار های مناسب، پس از آن تمرین آن ها در فعالیت های واقعی زندگی.

۳- در معرض عامل هراس آور قرار دادن: فرد را به مرور با عامل وحشتزا

رو به رو کرده و ترس وی را این گونه کاهش می دهند.

۴- دارو: آرام بخش ها، داروهای ضد افسردگی و سرکوب کننده سرتونین.

۵- مشارکت در فعالیت هایی که اعتماد به نفس و حس امنیت فرد را

افزایش می دهد.

۶- به چالش طلبیدن افکار نامعقول و مثبت اندیشی.

#### • کار بیش از اندازه توان

تحلیل شغل و کارشکافی برای تعیین توان فرد با کار مورد نظر

Archive of SID

## منابع

- ۱) ع، آذر و ع، رجب زاده ۱۳۹۱، تصمیم گیری کاربردی رویکرد MCDM، چاپ پنجم، تهران، انتشارات نگاه دانش ۲۳۰ص.
- ۲) م، اصغریور ۱۳۸۳، تصمیم گیری های چند معیاره، چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران ۳۹۸ص
- ۳) م، مومنی و ع، شریفی، ۱۳۹۱، مدل ها و نرم افزارهای تصمیم گیری چند شاخصه، چاپ دوم، تهران، انتشارات کنج شایگان ۲۳۴ص.
- ۴) م، عطائی ۱۳۸۹، تصمیم گیری چند معیاره فازی، چاپ اول، شاهرود، انتشارات دانشگاه شاهرود ۲۳۴ص
- ۵) ن، میرسپاسی، ع، طلوعی اشلقی، غ، معمارزاده، م پیدایی، طراحی مدل تعالی انسانی در سازمان های دولتی ایران با استفاده از تکنیک فازی، ۱۳۸۹ مجله پژوهش های مدیریت شماره ۸۷
- ۶) دایره المعارف جامع دریایی و بندری جلد ۸، ۱۳۸۷،



- 7) Hsu Y , Lee Ch , Kreng V. 2009The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in Lubricant regenerative technology section , Journal of Elsevier.
- 8) MAIB , THE MARINE ACCIDENT INVESTIGATION BRANCH [www.maib.gov.uk](http://www.maib.gov.uk)
- 9) Safety Digest 1/2008 MAIB , [www.maib.gov.uk](http://www.maib.gov.uk)
- 10) SAFETY DIGEST Lessons from Marine Accident Reports No 1/2012 MAIB [www.maib.gov.uk](http://www.maib.gov.uk)
- 11) SAFETY DIGEST Lessons from Marine Accident Reports No 2/2011 MAIB [www.maib.gov.uk](http://www.maib.gov.uk)
- 12) SAFETY DIGEST Lessons from Marine Accident Reports No3/2009 MAIB [www.maib.gov.uk](http://www.maib.gov.uk)
- 13) <http://www.humanlinks.com/manres/articles/shrm.htm>
- 14) [http://www.ilead.com.au/ideas/strategic\\_thinking/strategic\\_hu man.htm](http://www.ilead.com.au/ideas/strategic_thinking/strategic_hu_man.htm)
- 15) Pfeffer Jeffrey The Human Equation , Harvard Business School Press 1998 P 301
- 16) People First , Harvard Business School Press 1998
- 17) DNV (Det Norske Veritas) Marine Accident Manual, Norway April 2005
- 18) The International Maritime Human Element Bulletin Issue No. 12 July 2006
- 19) <http://www.sweetcherry.blogfa.com/post-14.aspx>
- 20) [http://tici.info/default.aspx?dir=Learn\\_wmn&file=Shive.htm](http://tici.info/default.aspx?dir=Learn_wmn&file=Shive.htm)