

مدل ارزیابی سوانح دریایی ایران، با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتب دلفی فازی

علی مرادی^{۱*}، اکبر اعتباریان^۲، علیرضا شیروانی^۲، ایرج سلطانی^۲

۱. سازمان بنادر و دریانوردی

۲. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

چکیده

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 آنها توجهی نمی شود در مقابل مسایل و مشکلاتی وجود دارند که بسیار مهم هستند و اقدام به تصمیم گیری پیرامون آنها 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 خطرناک ترین کار هر مدیر است. یکی از شیوه های علمی تصمیم گیری روش های تصمیم گیری چند معیاره با رویکرد فازی است که می تواند در شرایط نامطمئن با بررسی روابط بین معیارها یا پارامترها و هدفها مناسبترین گزینه را که همان تصمیم است، ارائه نماید تحلیل و بررسی سوانح دریایی به سبب وجود مداخله گرهای زیاد در ارزیابی یکی از حوزه های پیچیده محسوب می شود. این تحقیق برآن است تا با استفاده از روش ارزیابی با تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی عوامل متعدد را شناسایی و مدل سازی نماید. برای طراحی مدل مورد نظر ابتدا هدف، سپس سلسله مراتب عوامل تعیین و ارتباطات بین عوامل و روابط بین آنها بررسی می شود و علاوه بر مطالعه اسنادی از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی جهت پالایش مولفه ها، پارامترها یا معیارها، بهره گرفته شده است و نتایج در قالب تصمیمات رتبه بندی شده ارائه گردیده است.

واژگان کلیدی: سوانح دریایی، ارزیابی سوانح دریایی، تصمیم گیری چند معیاره، تصمیم گیری فازی

۱. مقدمه

تفاوت تصمیم‌گیری کلاسیک و فازی را در این گفته پروفیسور لطفی زاده (بنیانگذار تئوری فازی) می‌توان ملاحظه کرد^۱ "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، تی شرت 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^۱ و سهم ایران از حمل و نقل کالا از طریق دریا توسط کشتیها، بیش از ۹۲٪ برآورد شده است^۲ (حدود ۱۵۰ میلیون تن). جابجایی 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 بوقوع می‌پیوندد که این سوانح عمدتاً در اثر عوامل سیستمی (سازمانی) و انسانی اتفاق می‌افتد که ناشی از عدم اتخاذ تصمیم‌گیری درست و ارزیابی پارامترهای اثرگذار می‌باشد.

این مقاله 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 اخذ نظرات خبرگان ارائه می‌دهد.

از جمله مباحثی که اخیراً توجه صاحب نظران را به خود جلب کرده است پرداختن به «حکمرانی خوب»^۳ است که امروزه یک پارادایم مدیریتی، شناخته می‌شود. این حکمرانی ویژگی‌هایی دارد که سبب می‌شود

تا پاسخ‌گویی و شفافیت در روند امور، به شکل کامل، اهمیت داشته باشد. یکی از صاحب نظران (مانویل، ۱۹۹۹)^۴ در تعریف حکمرانی خوب اظهار می‌دارد "سیستمی که در آن شفافیت، پاسخ‌گویی، عدالت، مردم سالاری، 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^۵، بین «کنترل امور» و «کنترل فرد انسان» قائل به تفاوت است. از نظر وی مدیران بجای کنترل افراد باید به کنترل امور بپردازند که این امر از طریق تعیین هدف و تنظیم برنامه میسر است (سیدجوادین، ۱۳۸۲). در واقع علت یابی 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 تحقیق طراحی شود به دنبال ارائه راه حلی است تا مقصریابی و کنترل افراد به یافتن علت و کنترل امور مبدل شود و با اولویت بندی آنها و تعیین درجه اثرگذاری می‌پردازد و نهایتاً با اعمال شیوه‌های درست مدیریتی، از سوانح آتی جلوگیری گردد.

گرچه تحقیقات علمی در خصوص نحوه و میزان تأثیر تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی سوانح دریایی موجود نیست، پاسخ این سؤال که آیا تصمیمات اتخاذ شده در خصوص ارزیابی سوانح دریایی در کشور، نیازهای دست اندرکاران را برطرف می‌نماید؟ بدون جواب مانده است. در پاسخ به این سؤال و مسایلی نظیر وجود ضعف تصمیم‌گیری و فقدان شفافیت در

۱- گزارش سازمان ملل از حمل و نقل دریایی در سال ۲۰۱۲

(UN Review of Maritime Transport 2012)

۲- گزارش سازمان بنادر و دریانوردی در سال ۱۳۹۰

3. Good Governance

4. Manoil, 1999

5. Follett (Mary Parker)

ارزیابی سوانح دریایی ، نظریه های مشخصی وجود ندارد، از این رو به نظر می رسد به کار گیری تکنیک های تصمیم گیری علمی سبب تقویت حکمرانی خوب شود و شفافیت و پاسخگویی را افزایش دهد. سازمان ها هرچه وسیع تر و فعالیت های آنها پیچیده تر شود ، فرآیند تصمیم گیری نیز پیچیده می گردد، مدیران و دست اندرکاران در این سازمان ها برای اتخاذ تصمیم مناسب با فشار روانی و عصبی بالا روبرو هستند و نمی دانند که بخش های تحت هدایت خود را از کجا به سوی چه جهتی حرکت دهند (شاهبندرزاده ۱۳۸۵). صاحب نظران علم مدیریت سه دسته عمده تصمیم گیری را به عنوان الگوهای تصمیم گیری مطرح می کنند . دسته اول به الگوی عقلایی ایده آل معروف است که فرض اساسی این الگو این است که انسان موجودی است عقلایی ، یعنی در تصمیم گیری های 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^۱ و جیمز مارچ^۲ پیشنهاد شد با تأکید بر جنبه های روانی و اجتماعی تصمیم گیری ، عقلانیت محدود^۳ را معرفی کردند. یعنی محدودیت طبیعی ذهن انسان در جمع آوری و تحلیل اطلاعات مورد نیاز در تصمیم گیری مانند:

۱) مقصریایی به جای علت یابی

۲) کنترل افراد به جای کنترل امور

دسته سوم ، الگوی تصمیم گیری شهودی است که فرآیندی ناخودآگاه است که در سایه تجربه های استنتاج شده به دست می آید (رابینز ۱۹۹۶). این بررسی به تاسی از نظرات دسته دوم یعنی الگوی تصمیم گیری رضایت بخش در پی یافتن قسمتی از تصمیم گیری عقلایی با به کارگیری تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) در ارزیابی سوانح دریایی ایران، می باشد. تصمیم اهمیت ویژه ای در سازمان ها دارد و برخی صاحب نظران بر این عقیده

هستند که تصمیم گیری و مدیریت مترادف هم هستند و یا جنبه اصلی مدیریت را تصمیم شکل می دهد (هادی ۱۳۹۰).

در دنیای واقعی ، مدیران بنا به ضرورت حرفه ای ، تصمیم گیرنده اند، اما اغلب آنها از تحلیل اینکه چگونه به تصمیمی می رسند، ناتوانند. بنابراین برای تحلیل آن از نظرات متخصصین و خبرگان می توان 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 تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره با رویکرد فازی و استفاده از منطق فازی سبب می شود تا تصمیم ها با ضریب اطمینان بیشتری اتخاذ شود (Mikhailov, L 2003).

در حوزه حمل و نقل دریایی ، یکی از پیچیده ترین تصمیم ها ، تصمیم گیری در باره 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 می گیرد 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 تصمیم گیران 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 می کنند (Hiroko Itoh et al 2004).

اگرچه همه عوامل می توانند مهم باشند اما با اولویت و وزن مشخص نمی شوند که سبب سردرگمی تصمیم گیران ذیربط می شود.

در این تحقیق پارامترهای تأثیر گذار بر تصمیمات که در وقوع سوانح دریایی ، سهیم هستند، مانند (عوامل نرم افزاری، سخت افزاری، محیطی ، زیست افزاری (Andrew C, 2005) و مدیران، کارکنان صف و حفاظ

1. Herbert Saimon
2. Jimz March
3. Bounded Rationality

های فیزیکی (Edwards 1972) عوامل یا معیارهای اثرگذار (متغیر مستقل یا پیش بین) و تصمیم یا تصمیمات اتخاذ شده، (ارزیابی با مدیریت سوانح دریایی)، عوامل اثرپذیر (متغیر وابسته یا معیار) در نظر گرفته می شود.

۲. مواد و روش‌ها

استفاده از تکنیک های تصمیم‌گیری 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 تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی سوانح دریایی ارائه نمی دهد از این رو موضوعات مرتبط با تصمیم و تکنیک های چند معیاره به لحاظ اهمیت آنها در این تحقیق بررسی می شود. این موضوع به کارگیری روش تصمیم‌گیری 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 تئوری فازی برخلاف روش های سنتی، مرزهای مجموعه ها صریح و شفاف نبوده و پایه قضاوتها، واژه هایی نظیر کم یا بیش است. به عبارت دیگر سیستم های فازی بر پایه مدل سازی و استدلال تقریفی بنا شده که منطبق با طبیعت و سرشت سیستم های انسانی (سازمانها) است. در این نوع استدلال حالت های صفر و یک تنها مرزهای استدلال را بیان می کنند. استدلال تقریبی استدلالی است که نه کاملاً دقیق است و نه مانند حدسیات، کاملاً غیر دقیق. این استدلال در باره عبارات زبان های طبیعی استنتاج از آن ارتباط دارد (کاسکو ۱۳۸۰).

مدل کردن عدم قطعیت در مسایل تصمیم‌گیری به وسیله نظریه های فازی انجام می گیرد. در روش فازی نارسائی ها و محدودیت های روش های تصمیم‌گیری های چند معیاره 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 آنطور که هست به تصویر می کشد (عطائی، ۱۳۸۹).

در ارتباط با تکنیک های تصمیم‌گیری چند معیاره شیوه های مختلفی وجود دارد. در این پژوهش از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی (FDAHP) استفاده می شود.

الف) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP): این روش براساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده و فازی به کار برده می شود و توسط توماس آل ساعتی در دهه ی ۱۹۷۰ مطرح شد. به طور کلی در تحلیل مسایل تحلیل سلسله مراتبی تأکید بر کسب نظرات خبرگی می باشد، در واقع الگوریتم تحلیل سلسله مراتبی عمدتاً بر مسایل کیفی مورد توجه قرار می گیرد (آذر و رجب زاده، ۱۳۹۱). این تکنیک بر اساس مقایسه های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریو های مختلف را به مدیران می دهد. این فرآیند با توجه به ماهیت ساده و در عین حال جامعی که دارد مورد استقبال مدیران و کاربران مختلف قرار گرفته است، لذا در این تحقیق سعی خواهد شد تا با نگرشی متفاوت در مقایسه ی دو به دو معیارها و زیر معیارها در این فرآیند نتایج حاصل از این روش به واقعیت موجود نزدیکتر شود. بر همین اساس با توجه به اینکه هر معیار یا زیر معیاری در این فرآیند در سطوح مختلف دارای مطلوبیت متفاوتی می باشد بنابراین با توجه به مطلوبیت معیارها در هر سطح آنها را دو به دو با هم مقایسه کردند.

ب) فرآیند 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

همچنین برای ارزیابی سوانح دو مدل عمده توسط سازمان بین المللی دریانوردی و سازمان بین المللی کار بطور مشترک تهیه نموده اند ، مورد استفاده قرار گرفته شده است که عبارتند از :

۱) مدل شل^۱ (Hawkins 1987)

۲) مدل جمس^۲ (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 نظامند و دیگر مولفه های انسانی را تحت تأثیر شرایط محیطی بررسی می کند (Edwards 1972).

مدل دوم نظام هایی را که دارای سلسله مراتب، هستند؛ شامل می شود؛ یعنی این نظامها دارای مدیر، کارکنان صف و حفاظ های^۳ 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 و اساس این مدل بر این موضوع استوار است که سوانح زمانی به وقوع می پیوند 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 سانحه می گردد. گفته می شود بیشتر سوانح در نتیجه ضعف در همه سطوح یک نظام رخ می دهد و شامل تصمیم گیرندگان «مدیران» نیز می گردد (Reason 1990). هر دو مدل عملا با موانع و مشکلاتی در رابطه با تعیین اولویت دلایل وقوع سانحه مواجه هستند و به همین منظور نیز نارسا هستند. لذا این

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

از آنجاییکه اتخاذ تصمیم صحیح و به موقع می تواند تأثیر به سزایی در سازمان ها داشته باشد ضرورت وجود یک تکنیک قوی که بتواند مدیران را در این زمینه یاری کند کاملا محسوس است که این موضوع به نوبه خود بر حکم رانی خوب تأثیر می گذارد

در سطح جهان، سازمان ملل متحد نیز با توجه به اهمیت به کارگیری روش تصمیم گیری چند معیاره در وب سایت^۴ خود بیان می کند: تجزیه و تحلیل تصمیم به دنبال پارادایمی است که در آن یک تصمیم گیر (یا تصمیم گیران 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 راه حل های بدیل برای کمک به افراد تصمیم گیر، طراحی شده است. فرآیند تصمیم گیری 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 گردد. این تنوع در نوع و کیفیت اطلاعات در باره مشکلات تصمیم، ایجاب می کند تا روش ها و تکنیک ها در پردازش اطلاعات، مساعدت نماید. سرانجام این روش ها و تکنیک ها به اتخاذ تصمیمات بهتر ممکن است منجر شود.

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 در صدد 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 خلاء موجود در این خصوص را پر کند. بنابراین لازم است به بررسی مواردی چون خطرهای دریایی و وقوع مکرر سوانح دریایی، رویکرد

^۱. SHEL (Software, Hardware, Environment, Lifeware)

^۲. GEMS (Generic Error Modeling System)

3. Barriers

اجباری، رویکرد نظام‌مند، رویکرد جامع‌گرایانه به سوانح دریایی، بررسی قرار گیرد:

• خطرهای دریایی:

نتیجه یا تأثیر حاصل از وقوع حادثه برحسب هزینه در احتمال وقوع آن است. از این رو می‌توان گفت که:

$$\text{احتمال وقوع حادثه} \times \text{نتیجه حادثه (هزینه)} = \text{خطر}$$

خطر از دیدگاه حقوقی احتمال وقوع حادثه یا رخدادی است که ممکن است به روز خسارت بیانجامد و گستره آن دارای جنبه‌های انسانی و فیزیکی باشد. خطرهایی که افراد شاغل در فعالیت‌های دریایی با آنها مواجه‌اند، ویژگی‌های دیگری دارند، با این وجود می‌توان 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 آسیب‌ها و ضایعات خشکی باشد، با این تفاوت که اوضاع روی کشتی و حضور در دریا پیامدهای حادثه را وخیم‌تر می‌کند و اشخاص دیگری که در نتیجه وقوع این گونه خطرها متأثر خواهند شد و دیگر خطرهای جمعی ناشی از صدمات وارد ده به شناور و بار بر اثر وقوع سانحه که تأمین غرامت به کشتی و محموله آن و جبران زیانهای ناشی از صدمات جانی و تبعات زیست محیطی آن محسوب می‌شود.

• وقوع مکرر سوانح دریایی

در کشتیرانی بازرگانی، با وجود تحولات تکنولوژیکی در مقوله ایمنی در دریا، سوانح متعددی به وقوع می‌پیوندند. این امر نشان‌دهنده 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 کم‌مهارت، 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 (بایندور، ۱۳۸۷).

• رویکرد اجباری به سوانح دریایی

اصطلاح خطرهای دریایی، مفاهیمی 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 اقدامش ثمربخش خواهد بود. بهترین راهکار برای تفوق بر عوامل حاکم را هیچ‌گاه نمی‌توان به دریانورد آموخت. انتخاب راهکار 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، بیانگر این واقعیت است که انسان خود را با مخاطرات عدیده‌ای روبه‌رو می‌کند. کشتیرانی بازرگانی در بدو تأسیس از کسانی بهره‌می‌جست که ماجراجو بودند. خصلت آزادمنشی، که دریانوردان به آن خوی گرفته بودند، پذیرش تلفات را از بدیهیات دریانوردی می‌دانست. فعالیت در دریا، به دلیل وضعیت غیرقابل پیش‌بینی مخاطرات آن، مکتبی فکری پدید آورد که منجر به پیدایش مسئولیت محدود شد. برخی از صاحب‌نظران، مسئله احتمال و تقدیر را به طور کامل رد می‌کنند و دخالت ۲ عامل تأثیرگذار 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 تأثیرگذار در وقوع مخاطرات ناشی از آبخور زیاد کشتی، افزایش سرعت و بزرگی کشتیهای مدرن هستند. به علاوه، عدم تناسب یا فقدان بعضی از دستگاهها و تجهیزات عامل تأثیرگذاری در بروز حادثه به شمار می‌آیند. دسته‌ای از صاحب‌نظران نیز، بر این باورند که علت اساسی وقوع سوانح بیشمار در دریا را نمی‌توان تنها متکی بر عوامل فنی دانست. آنها عقیده دارند که در دریا وضعیتی به وجود می‌آید که در آن، تأثیر عامل انسانی با اولویت مطرح است و هر گونه توجیه دیگری در این زمینه، نشان از رویکردی جهتدار است و گویای واقعی علت حادثه نیست. این نوع رویکرد به حوادث، به مؤلفه‌های 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 منافع خود که در پی دستیابی به آنها هستند اصرار به اثبات نظریه خود دارند. هدفمندی مسائل 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، معدودی از حوادث منشأ فنی دارند و عوامل نامطلوب و تشدیدکننده دیگری نیز در کنار عوامل فنی مذکور در تکوین حادثه تأثیرگذارند.

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 منبعث از مشیت الهی یا به منزله امر تصادفی یا سانحه فنی مجرد تلقی نمی‌شود؛ بلکه وقوع هر حادثه از نقص و

نا توانی سیستمی پیچیده نشأت می‌گیرد که تجزیه و تحلیل مشروح عناصر آن، ترتیب توالی علل را آشکار می‌سازد. کلیه وقایع مرتبط با اجزای مختلف سیستم، با دقت بسیاری تحلیل می‌شوند و برای پیشگیری از وقوع مجدد چنین سوانحی، اقدامات اصلاحی اتخاذ می‌شود. این تحقیق در ارزیابی سانحه هم از روکرد 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 مسائل از محیطهای فنی حادثه فراتر می‌رود و به تحقق فرهنگ ایمنی و در نهایت، ایجاد مجموعه‌ای از باورها، معیارها و طرز تلقی خطرناک منجر می‌شود.

تجارب نشان می‌دهند که رفتار انسانها، نگرانی و باورهای آنها در تحلیل خطر و مدیریت آن و همچنین روشهای برخورد در حالات بحرانی و در مصیبتها بسیار تأثیرگذارند. 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.

رویکرد جامع‌گرایانه به سوانح دریایی:

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

در سال ۱۹۸۱، در مجله تحقیقات دریایی نروژ^۱، پژوهشی درباره تصادم و به گل نشینی کشتیها منتشر شد که در آن، خسارات، نتیجه عدم سازماندهی درست سیستم مسئول هماهنگی کلیه فعالیتهای مربوط به مسائل 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؛
 - عناصر محیطی و اوضاع تأثیرگذار در دریا، مشتمل بر دریا، وضعیت جوی و تردد در دریا؛
 - جامعه دریایی، مشتمل بر کشتی‌سازان، سازمانهای بین‌المللی، مراجع دریایی، سیستم آموزشی، مراجع بهداشتی، اتحادیه‌های تجاری و مؤسسه‌های رده‌بندی، که هر یک از اعضای آن در مسائل ایمنی اثرگذار هستند.
- در حوادث دریایی، ۷ گروه بیشترین تأثیرپذیری را دارند که عبارتند از: افراد، که شامل خدمه و مسافران می‌شوند، کشتیها، محموله، تأثیرات محیطی (آلودگی محیطی)، جستجو و نجات، منافع مالی، عوامل عملیاتی و سایر عناصر نظیر عوامل زیربنایی ساحلی، کنترل و خسارت به سازه‌های دریایی. در تحلیلهای مبتنی بر رویکرد جامع در مسائل ایمنی در دریا، سانحه به صورت پدیده‌ای منفرد در نظر گرفته نمی‌شود و دلایل وقوع آن، چنان ترسیم می‌شوند که

راه‌حلهایی برای ممانعت از وقوع مجدد حادثه به دست آیند و نتیجه‌ای جامعیت خواهد داشت که از تحلیل تمامی عوامل سیستمی پیچیده، مشتمل بر دریانوردان، مالکان کشتیها، کشتی و شناورهای دریایی، زیرساختارها، تجهیزات کمک‌ناوبری و محیط دریا، حاصل شده باشد (بویسون، پی ۱۹۹۹).

هرگونه تغییر و اصلاح در برنامه‌ها و روشهای تصمیم‌گیری مستلزم بررسی واقع‌بینانه وضع موجود است، لذا ضرورت شناخت دقیق عوامل موثر بر تصمیم‌گیری‌ها، نیاز به یک تحقیق علمی دارد.

به طور کلی مبانی نظری مورد انتخاب این تحقیق بر این نکته تأکید دارد که مدل تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) از انعطاف‌پذیری کافی با هدف کاربردی در موضوعات 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.

در این تحقیق عمدتاً از معیارهای کیفی که تصمیمات را شکل می‌دهند؛ استفاده خواهد شد. در گذشته معیارهای مدنظر عمدتاً سود یا زیان بودند در حالی که 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 اوقات لازم است که گروهی از افراد با مشاغل، تخصص‌ها و تجربیات 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 متنوع تر 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 تجربیات مختلف در جلسات 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 تأکید 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 جمله آنها:

(۱) پنهان ماندن عامل اصلی وقوع سانحه

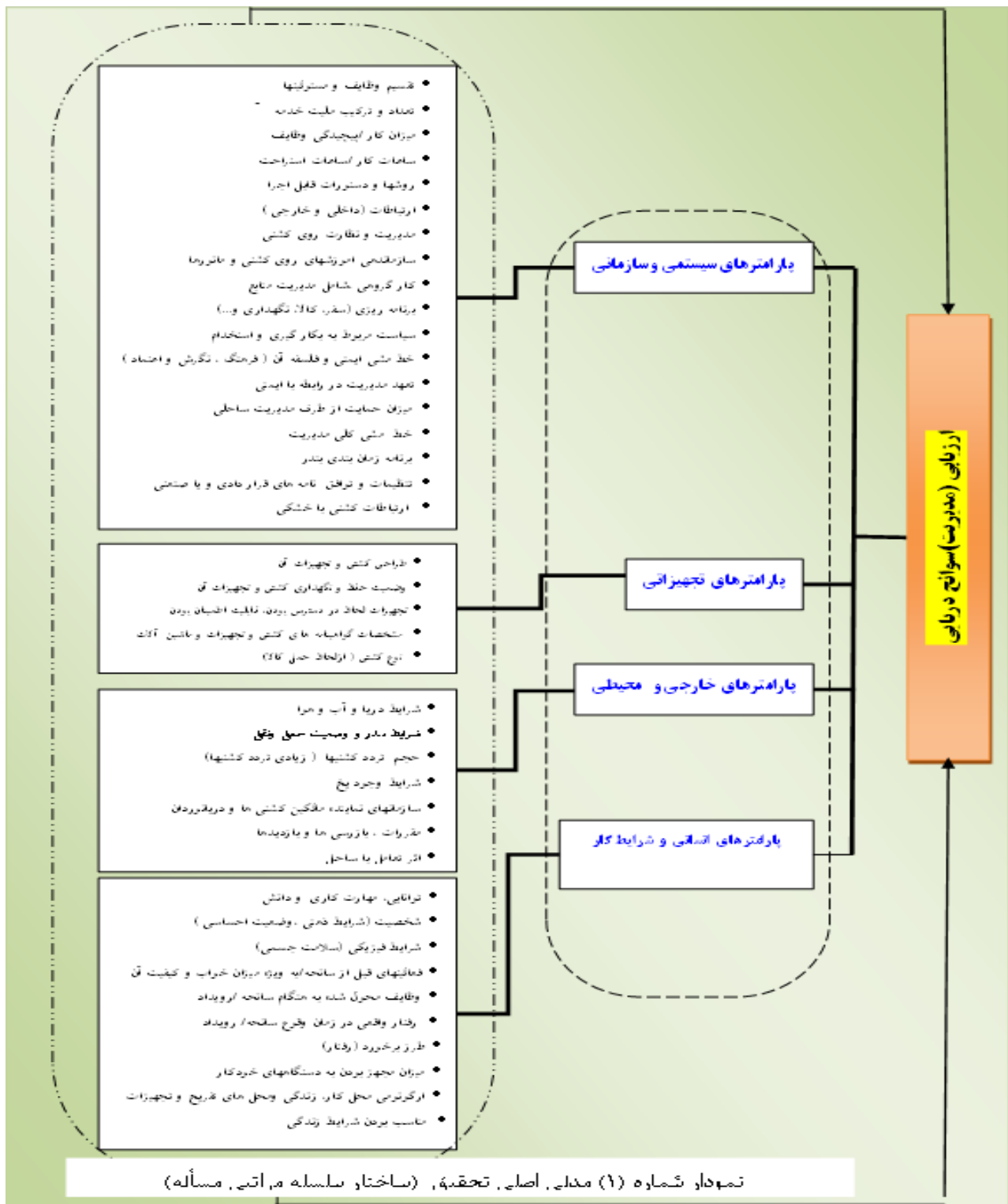
(۲) وقوع مجدد سانحه مشابه ناشی از یک عامل

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 عموماً برای انتخاب بهینه از تئوری‌های موجود تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه استفاده می‌کند، عامل اصلی بروز سانحه را با استفاده از نظرات خبرگان بررسی می‌کند چون در بروز هر سانحه عوامل متعدد و منحصر به فردی، سهیم هستند.

ارزیابی سوانح و تعیین عامل اصلی که سهم بزرگی را در بوجود آمدن آن دارد با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره نظرات خبرگان و متخصصان را به شیوه

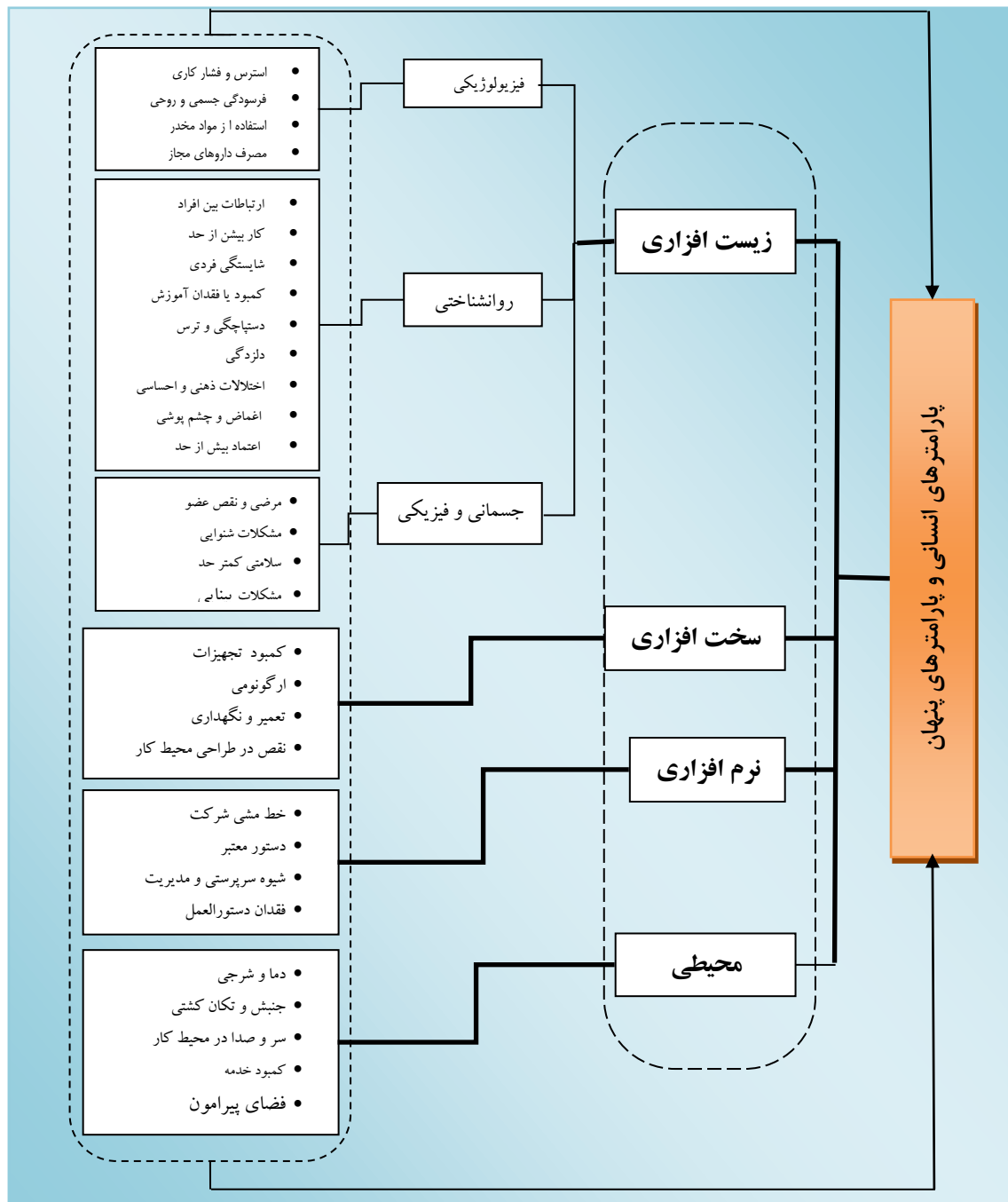
اثر گذاری انتخاب و برای از بین بردن و یا کاهش آنها برنامه ریزی لازم به عمل آورند.
چارچوب نظری و مدل تحلیلی تحقیق:
مدل تحقیق به شرح نمودار شماره (۱) از تئوری‌های موجود و بررسی ادبیات تحقیق، طراحی شده است:

علمی تر بیان خواهد نمود. منظور از طراحی مدل، ارائه رویکرد و چارچوب تصمیم‌گیری مناسب برای تسهیل کار تصمیم‌گیران در حوزه صنعت حمل و نقل دریایی است. این چارچوب به تصمیم‌گیران کمک می‌نماید تا گزینه‌های مختلف را با توجه به معیارهای متفاوت رتبه‌بندی نموده و موثرترین آنها را به ترتیب



همچنین 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 آنها را ارائه می دهد.

نمودار شماره (۱) چارچوب نظری تحقیق را نشان می دهد و عوامل متعددی که در بروز یک سانحه دریایی نقش دارند را دربر می گیرد. 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.



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

میانگین هندسی نظرهای پرسش شوندگان می‌باشد. مولفه‌های عدد فازی به گونه ای تعریف شده‌اند که همواره رابطه $\alpha_{ij} > \gamma_{ij} > \delta_{ij}$ برقرار باشد و مقادیر

این مولفه‌ها همواره در بازه $[9 \text{ و } \frac{1}{9}]$ ، تغییر می‌کند.

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 می‌شود

$$(5) \tilde{A}_{ij} = [\tilde{\alpha}_{ij}, \tilde{\alpha}_{ij} \times \tilde{\alpha}_{ji} \approx 1, \forall i, j = 1, 2, 3, \dots]$$

ج) مرحله سوم: محاسبه وزن فازی نسبی پارامترها برای محاسبه وزن فازی نسبی پارامترها از روابط زیر استفاده می‌شود.

$$(6) \tilde{Z} = [\tilde{\alpha}_{ij} \otimes \dots \otimes \alpha_{ij}]^{\frac{1}{n}}$$

$$(7) \tilde{Z}_i = \frac{1}{Z}$$

$$(8) \tilde{W}_i = \tilde{Z}_i \otimes (\tilde{Z}_1 \oplus \dots \oplus \tilde{Z}_n)$$

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 و

یک بردار سطری است که نشان دهنده وزن فازی پارامتر نام، می‌باشد.

د) مرحله چهارم: غیر فازی کردن وزن پارامترها در این مرحله به منظور غیر فازی کردن پارامترها، طبق رابطه زیر، میانگین هندسی مولفه‌های عدد فازی وزن پارامترها، به دست می‌آید و بدین ترتیب وزن پارامترها به صورت یک عدد قطعی بیان می‌شود (Liu

$$(9) W_i = \left(\prod_{k=1}^{3n} W_{ij} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \text{Chen, 2007}$$

• ارزیابی تکنیک فازی دلفی برمبنای تجربیات نظرهای متخصصان یک علم استوار است. بنابراین نتایج به دست

مراحل انجام تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی:

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

الف) مرحله اول: محاسبه اعداد فازی

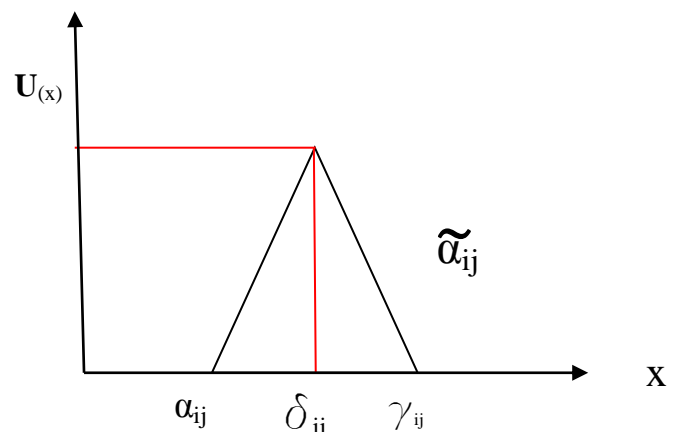
برای محاسبه اعداد فازی (α_{ij}) نظرهای دریافتی از خبرگان و متخصصان به طور مستقیم مد نظر قرار می‌گیرند (عطایی، ۱۳۸۹). اعداد فازی در این مرحله را می‌توان براساس توابع عضویت مختلف همچون روش مثلثی و یا حالت ذوزنقه ای محاسبه کرد. باتوجه به کاربرد زیاد و سهولت محاسبه روش مثلثی، محاسبه اعداد فازی مانند شکل شماره (۱) نشان داده شده است. در این حالت یک عدد فازی به صورت روابط زیر تعریف می‌شود (Liu and Chen, 2007).

$$(1) \alpha_{ij} = (\alpha_{ij}, \delta_{ij}, \gamma_{ij})$$

$$(2) \alpha_{ij} = \text{Min}(\beta_{ijk}), k=1, \dots, n$$

$$(3) \delta_{ij} = (\prod_{k=1}^n \beta_{ijk}), k=1, \dots, n$$

$$(4) \gamma_{ij} = \text{Max}(\beta_{ijk}), k=1, \dots, n$$



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

در رابطه فوق β_{ijk} نشان دهنده اهمیت نسبی پارامتر i بر پارامتر j از دیدگاه متخصص k ام، α_{ij} و γ_{ij} به ترتیب حد پایین و بالای نظرهای پرسش شوندگان و δ_{ij}

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 پارامترهای طیف وسیعی از فعالیتهای دریایی را شامل می گردد (شکل شماره ۱ ملاحظه شود). از امور مربوط به سازماندهی و مدیریت گرفته تا مسائل و مشکلات محیطی را در برمی گیرد.

از طرفی با توجه به حضور انسان در فعالیتهای دریامحور تعداد ۳۶ پارامتر برای فعالیتهای انسانی استخراج گردید (شکل شماره ۲ ملاحظه شود). همانگونه که در شکل های مذکور اشاره شده است این پارامترها تقریباً تمام فعالیتهای مربوط به حمل و نقل دریایی بویژه کشتی ها را تحت پوشش قرار می دهد یا اگر عامل دیگری نیز در بروز سانحه نقش داشته باشد به نوعی به یکی از این پارامترهای تبدیل می گردد. از این رو تکنیک سلسله مراتبی دلفی فازی طبقه بندی جدید اثرگذاری پارامترهای ایجاد کننده سانحه دریایی، 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، پرسشنامه 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 پرسشنامه از با استفاده از متغیرهای زبانی از خبرگان خواسته شده است بسته به نظر شخصی خود و به میزان اهمیت هر یک از پارامترها امتیاز بدون اهمیت (۱)، کم اهمیت (۳)، اهمیت متوسط (۵)، با اهمیت (۷)، بسیار با اهمیت (۹)، اختصاص دهند.

براساس ارزیابی نظرات خبرگان و تحلیل آنها ماتریس مقایسه زوجی متناظر با هر یک از پارامترها از نظر خبرگان مختلف به صورت جداگانه برای هر نفر تشکیل شد. تعداد ۴۰ ماتریس مقایسه زوجی پارامترهای ایجاد شد. برای مدل اول یا عوامل اصلی سانحه (شکل ۱) تعداد ۲۰ ماتریس 47×47 (۲۲۰۹ مولفه در کل 44180 مولفه) و برای مدل دوم (شکل ۲) تعداد ۲۰ ماتریس 36×36 (۱۲۹۶ مولفه در کل 25920 مولفه)، ایجاد شد.

ب) با استفاده از روابط و فرمول های (۱) تا (۸)، پس از مقایسه زوجی اقدام به سازی سازی گردید. تشکیل ماتریس سازی از تابع عضویت مثلثی و در نتیجه اعداد سازی مثلثی طبق رابطه (۹) شده است.

۳. نتایج

این مقاله تحقیقی 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. مشخصاً 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 تحقیق در ادامه به صورت نمودار و شکل آورده شده است. در نمودارها اولاً ترتیب اولویت اثرگذاری یا اثرپذیری سانحه از هر یک از پارامترها، آمده است، ثانیاً 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 باتوجه به توانایی فرد
- میزان خواب و کیفیت آن

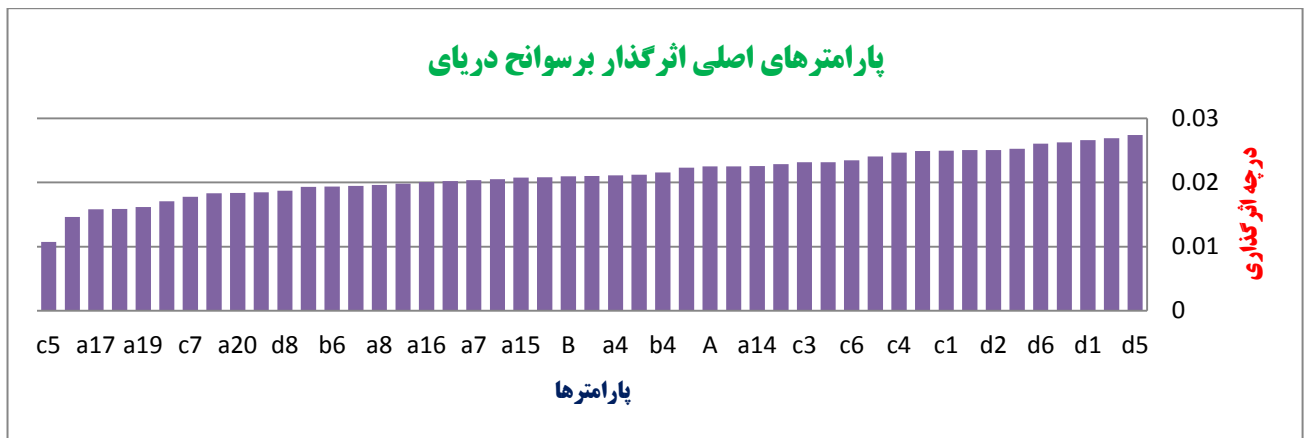
- توانایی، مهارت کاری ،دانش (نتایج آموزش وتجربه کاری)

- 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

الف (درجه اثرگذاری پارامترهای اصلی بروز سانحه دریایی



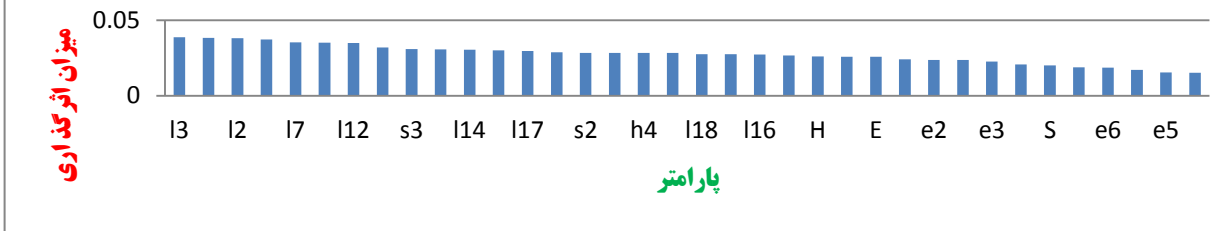
شکل شماره (۳) نمودار میله ای ترتیب اثرگذاری پارامترهای اصلی در بروز سوانح دریایی

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

رتبه بندی	اولویت امتیاز	پارامتر	پارامترهای اصلی	ردیف
1	0.027375	d ₅	وظایف محول شده باتوجه به توانایی فرد	۱
2	0.026893	d ₄	میزان خواب و کیفیت آن	۲
3	0.026591	d ₁	توانایی، مهارت کاری ،دانش (نتایج آموزش وتجربه کاری)	۳
4	0.026224	b ₂	وضعیت حفظ و نگهداری کشتی و تجهیزات آن	۴
5	0.026024	d ₆	رفتار در زمان وقوع سانحه (حفظ خونسردی و ...)	۵

ب (درجه اثرگذاری پارامترهای انسانی و پنهان

پارامترهای انسانی و پنهان به ترتیب اثرگذاری



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

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

Sign	L	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	h ₆	h ₇	h ₈	h ₉	h ₁₀	h ₁₁	h ₁₂	h ₁₃	h ₁₄	h ₁₅	h ₁₆	h ₁₇	h ₁₈	h ₁₉	h ₂₀	h ₂₁	h ₂₂	h ₂₃	h ₂₄	h ₂₅	S	s ₁	s ₂	s ₃	E	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅	e ₆			
پارامترهای انسانی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی
پارامترهای پنهان	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی	توانایی

جدول شماره (۵) پنج پارامتر اول اثرگذار بر عوامل انسانی و پنهان

ردیف	پارامترهای انسانی و پنهان	پارامترها به ترتیب اثرگذاری	اولویت امتیاز	رتبه بندی
۱	استرس و فشار کاری	I ₃	0.03876699	1
۲	کمبود یا فقدان آموزش	I ₁₀	0.03823724	2
۳	فرسودگی روحی و جسمی	I ₇	0.0380697	3
۴	دستپاچگی و ترس	I ₁₁	0.03714319	4
۵	کار بیش از اندازه توان	I ₇	0.03528537	5

میزان خواب و کیفیت خوابیدن بر عملکرد و رفتار کارکنان اثر دارد. تدوین برنامه های مناسب برای خواب مناسب و کیفیت آن می تواند اثر این عامل را کاهش دهد.

• وظایف محول شده باتوجه به توانایی فرد مهمترین 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 بطور یکجا 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

۴. بحث و نتیجه گیری

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 بکار گرفته شوند.

• میزان خواب و کیفیت آن

➤ در حداقل قتدوبین برنامه های حفظ و نگهداری کشتی و تجهیزات، ضامن بهتر کارکردن آنها می شود، لذا وضعیت

مطلوب تجهیزات که از حفظ و نگهداری آنها حاصل می شود در بهتر کار کردن کارکنان موثر است. بنابراین برنامه های حفظ و نگهداری کشتی و تعمیرات باید بطور 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 بگونه ایی طراحی و ساخته شود که شرایط فیزیکی و محدودیت انسانی در آنها لحاظ شود و تناسب بین ماشین آلات با بدن انسان برقرار شود تا خطاهای انسان، زمان عکس العمل بدن انسان و مسائل مشابه رار بگیرد.

• 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

بیشتر کارهایی که یک سرپرست می تواند انجام دهد تا از استرس مخرب پیشگیری 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 آنکه آسیبی به کسی برسد نقش مهمی دارد. شیوه های خوب مدیریت باید شامل موارد زیر باشد:

یادگیری اینکه چه عواملی، استرس مخرب ایجاد می کنند و فعالیت جهت بهبود محیط کار و به حداقل رساندن استرس. - انجام ارزیابی به منظور دریافت مشکل ناشی از استرس مخرب در محیط کار. مطالعات 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 تئوری

۳- آموزش عملی ۴- آموزش با حضور مربی

• فرسودگی روحی و جسمی

۱- افرادی را به کاری بگمارید که نه تنها به آن علاقه

مند باشند بلکه از ویژگیهای شخصیتی لازم برای انجام

دادن درست وظایف شغلی برخوردار باشند.

• دستپاچگی و ترس

تکنیک های غلبه بر اضطراب: شامل ریلکس کردن

عضلات، تنفس عمیق و آهسته، مدیتیشن و

تصویر سازی ذهنی میباشد. آموزش مهارتهای

اجتماعی: الگوسازی رفتار های مناسب، پس از آن تمرین

آنها در عالیتهای واقعی زندگی.

منابع

آذرع و رجبزاده ع، ۱۳۹۱، تصمیم گیری کاربردی

رویگرد MCDM، چاپ پنجم، تهران، انتشارات نگاه

دانش ۲۳۰ص.

اصغرپور م، ۱۳۸۳، تصمیم گیری های چند معیاره، چاپ

سوم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران ۳۹۸ص

مومنی م، و شریفی ع، ۱۳۹۱، مدل ها و نرم افزارهای

تصمیم گیری چند شاخصه، چاپ دوم، تهران، انتشارات

کنج شایگان ۲۳۴ص.

عطائی م، ۱۳۸۹، تصمیم گیری چند معیاره فازی،

چاپ اول، شاهرود، انتشارات دانشگاه شاهرود

۲۳۴ص

میرسپاسی ن، طلوعی اشلقی ع، معماریزاده غ و

پیدایی م، طراحی مدل تعالی انسانی در سازمانهای

دولتی ایران با استفاده از تکنیک فازی، ۱۳۸۹ مجله

پژوهش های مدیریت شماره ۸۷

دایره المعارف جامع دریایی و بندری جلد ۸، ۱۳۸۷،

s/shrm.htm\
http://www.ilead.com.au/ideas/strategic_thinking/strategic_human.htm
Pfeffer Jeffrey The Human Equation ,
Harvard Business School Press 1998 P
301
People First , Harvard Business School
Press 1998
DNV (Det Norske Veritas) Marine
Accident Manual, Norway April 2005
The International Maritime Human
Element Bulletin Issue No. 12 July 2006
<http://www.sweetcherry.blogfa.com/post-14.aspx>
[http://tici.info/default.aspx?dir=Learn_wm
&file = Shive.htm](http://tici.info/default.aspx?dir=Learn_wm&file = Shive.htm)

Hsu Y , Lee Ch and Kreng V. 2009The
application of Fuzzy Delphi Method and
Fuzzy AHP in Lubricant regenerative
technology section , Journal of Elsevier.
MAIB,THE MARINE ACCIDENT
INVESTIGATIONBRANCH
www.maib.gov.uk
Safety Digest 1/2008 MAIB ,
www.maib.gov.uk
SAFETY DIGEST Lessons from Marine
Accident Reports No 1/2012 MAIB
www.maib.gov.uk
SAFETY DIGEST Lessons from Marine
Accident Reports No 2/2011 MAIB
www.maib.gov.uk
SAFETY DIGEST Lessons from Marine
Accident Reports No3/2009 MAIB
www.maib.gov.uk
<http://www.humanlinks.com/manres/article>