

اولویت بندی عوامل موثر بر عملیات جستجو و نجات دریایی با استفاده از تکنیک سلسله مراتبی

جعفر سیاره^۱، رویا حقی چوبر^۲

چکیده

پس از بروز هر سانحه دریایی اولین مکانی که با آن ارتباط و تماس اضطراری برقرار می‌شود نزدیک‌ترین مرکز تجسس و نجات دریایی آن منطقه است. این مرکز مسئول اعمالی چون تجسس و نجات، کمک‌های پزشکی، جلوگیری از آلودگی دریا و کنترل ایمنی دریایی یک منطقه به حساب می‌آید. بنابراین لازم است تا عواملی که در موفقیت یا عدم موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی موثر هستند، شناسایی و اولویت بندی گردند. این مقاله با رویکرد توصیفی-پیمایشی، عوامل موثر بر عملیات جستجو و نجات دریایی را شناسایی و سپس با استفاده از تکنیک سلسله مراتبی آن‌ها را رتبه بندی کرده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در بین ۵ گروه تجهیزات مرتبط با عملیات جستجو و نجات، نیروی انسانی، فعالیت‌های دریایی، سازمان‌های مربوطه و قوانین و مقررات، تجهیزات مرتبط با عملیات جستجو و نجات از اولویت بیشتری در موفقیت یا عدم موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی برخوردار می‌باشد.

واژگان کلیدی: سوانح دریایی، عملیات جستجو و نجات دریایی، کنوانسیون جستجو و نجات دریایی، تکنیک سلسله مراتبی

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۲/۱۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۰۷/۲۳

۱- دانشیار مدیریت علوم دریایی دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار (نویسنده مسئول: J.Sayareh@gmail.com)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت- پردیس دانشگاه سیستان و بلوچستان

مقدمه

می توان گفت که اکثریت حمل و نقل کالا در جهان از لحاظ وزنی و حجمی از طریق دریا و کشتی ها صورت می گیرد. جا به جایی انبوه کالا از یکسو و ارزان بودن حمل و نقل دریایی از سوی دیگر، فعالیت های دریایی و بندری را بسیار پراهمیت کرده است. یکی از مهم ترین چالش های فرآروی حمل و نقل دریایی بحث ایمنی آن می باشد؛ زیرا سالانه حوادث کشوری در آب های جهان رخ می دهد که نتیجه آن تلفات جانی، خسارت اقتصادی و آلودگی های زیست محیطی می باشد. بر همین اساس بحث تجسس و نجات دریایی مقوله ای بسیار مهم به حساب می آید (گلستانی، ۱۳۹۳).

کشور ما دارای حدود ۵۷۰۰ کیلومتر مرز آبی در شمال و جنوب است. به دلیل آنکه کشور ما دارای موقعیت ژئواستراتژیکی منحصر به فردی (مخصوصاً به واسطه خلیج فارس) است، لذا سالانه کشتی های بسیاری از نزدیکی کشورمان عبور می کنند (باورصاد و دیگران، ۱۳۹۲). بررسی سوانح دریایی کشور ما و آمار نجات یافتگان این سوانح طی سال های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳ در قالب جدول ۱ نشان داده شده است:

جدول (۱) آمار خدمات جستجو و نجات دریایی بین سال های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳ (سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۴)

۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	
۶۳	۸۵	۹۳	۱۰۳	۱۱۷	۱۱۶	تعداد ارائه خدمات جستجو و نجات دریایی به شناورهای ایرانی و خارجی (مورد)
۶۰	۸۱	۹۰	۱۰۲	۱۰۴	۱۱۳	تعداد ارائه خدمات جستجو و نجات دریایی به شناورهای ایرانی (مورد)
۲۰	۳۶	۲۹	۵۱	۶۳	۵۲	تعداد شناورهای مغروق ایرانی (فروند)
۸۳۰	۹۲۷	۱۱۲۸	۱۱۰۸	۱۳۲۰	۸۳۴	تعداد کل نجات یافتگان ایرانی و خارجی (نفر)
۵۵	۵۹	۷۱	۵۱	۲۱۵	۴۴	تعداد نجات یافتگان خارجی (نفر)
۲۱۶	۲۱۸	۱۸۱	۱۶۷	۱۹۰	۱۵۸	تعداد کل خدمات پزشکی ارائه شده (نفر)
۳۵	۳۶	۲۹	۲۵	۴۴	۲۴	تعداد کل خدمات پزشکی ارائه شده به خارجی ها (نفر)

بررسی آمار جدول ۱ نشان می دهد که کشور ما هر ساله شاهد سوانحی بوده است که به عملیات جستجو و نجات دریایی برای افراد نجات یافته و یا در مورد وضعیت نجات و یا غرق شناورها نیازمند بوده است. بنابراین بررسی وضعیت عملیات جستجو و نجات دریایی و عوامل تاثیر گذار بر آن در کشورمان امری ضروری است.

کنوانسیون جستجو و نجات دریایی

مفهوم نجات دریایی در دو دهه گذشته به طور قابل توجهی تغییر کرده است. توسعه در ارتباطات، پیشرفت در حوزه دریانوردی و افزایش ترافیک دریایی، منجر به تغییرات عظیمی در تصویر سنتی مدل های نجات دریایی شده است (González, 1990).

همه روزه حوادث و تصادفات فراوانی در بخش های مختلف حمل و نقلی اتفاق می افتد که هزینه های گزافی برجای می گذارد. صنعت دریایی نیز از این قاعده مستثنا نبوده و همه ساله، حوادث فراوانی که بنا به عوامل مختلف رخ می دهد و هزینه های زیادی را به بار می آورد. لذا با کنترل این حوادث و رفع و یا حداقل کردن هزینه های ناشی از آن، می توان در توسعه این صنعت نقش بسزایی داشت (گلستانی، ۱۳۹۳).

کنوانسیون جستجو و نجات دریایی در سال ۱۹۷۹ در سازمان بین المللی دریانوردی مشتمل بر یک مقدمه و ۸ ماده و یک ضمیمه به تصویب رسید که در سال ۱۹۸۵ لازم الاجرا شد و بالغ بر ۵۰ کشور به این کنوانسیون ملحق شده اند. کشور ما نیز بر اساس ماده واحده مصوب ۱۳۷۳/۲/۲۱ مجلس شورای اسلامی به این کنوانسیون ملحق گردید. هدف اصلی این کنوانسیون، تسهیل همکاری بین کشورها در زمینه عملیات تجسس و نجات می باشد که به وسیله یک طرح

جستجو و نجات جهانی تکمیل خواهد شد. طبق ضمیمه کنوانسیون، کشورهای عضو می‌بایستی امکانات و تجهیزات و ترتیبات لازم را برای انجام تجسس و نجات در آب‌های ساحلی خود ایجاد نمایند، با کشورهای همسایه موافقت‌نامه‌های لازم را امضا نمایند و در زمینه کمک به یکدیگر از نظر امکانات و تجهیزات، آموزش و بازدیدهای مربوطه اقدام نمایند (اداره کل بنادر و دریانوردی استان خوزستان، ۱۳۹۴).

سیستم جهانی ایمنی و اضطرار دریایی

این سیستم در سال ۱۹۷۹ توسط سازمان جهانی دریانوردی معرفی و از ۱۹۹۹ لازم‌الاجرا گردید. پس از انجام مطالعات تکمیلی فنی توسط اتحادیه بین‌المللی ارتباطات راه دور ITU^۱ و تهیه مشخصات فنی و عملیاتی مرتبط با آن از اوایل سال ۱۹۹۹ میلادی برای شناورهای تجاری بالای ۳۰۰ تن و همچنین شناورهای فعال در عرصه دریانوردی بین‌المللی اجباری گردیده و امروزه یکی از ابزارهای اصلی و مهم برای تضمین سلامت دریانوردی کشتی‌ها و واحدهای شناور محسوب می‌گردد. هدف این سیستم، تهیه سیستم جستجو و نجات کارا در سطح جهانی با استفاده از فناوری‌های پیشرفته ماهواره‌ای و ارتباطات بین سرزمینی است. مهم‌ترین وظایف ارتباطی این سیستم شامل هشدار دهی، برقراری ارتباطات جستجو و نجات و مکان‌یابی می‌باشد. مطابق با قوانین سولاس (SOLAS)^۲ گروه‌های جستجو و نجات ساحلی و همچنین کشتی‌های نزدیک به محل حادثه می‌بایست با بهره‌گیری از فن‌های مخابراتی زمینی و ماهواره‌ای در سریع‌ترین زمان ممکن از حادثه رخ داده آگاه گردیده و با کمترین تأخیر ممکن، با ایجاد یک گروه هماهنگ جستجو و نجات به یاری کشتی سانحه دیده بپردازند. کشتی‌های که به تجهیزات GMDSS^۳ مجهز گردیده‌اند در دریا بسیار ایمن‌تر بوده و احتمال رسیدن کمک به موقع برای آن‌ها در هنگام بروز سانحه و یا مصیبت بیشتر می‌باشد چراکه این سیستم در زمانی که کارکنان شناور زمان کافی برای درخواست کمک را به صورت کامل ندارند به صورت خودکار با اعلام هشدار موقعیت کشتی را نیز گزارش می‌دهد (تنگستانی و دیگران، ۱۳۹۱).

سیستم جهانی ارتباطات اضطراری و ایمنی دریانوردی که عمده‌تاً برای خودکار نمودن مبادله علائم اضطراری و ایمنی کشتی‌ها طراحی شده دارای کیفیت بهتر، سرعت عمل بیشتر و روش بهره‌برداری ساده‌تری بوده و از انعطاف‌پذیری قابل توجهی نیز برخوردار است (Soares and Teixeira, 2008).

عملیات جستجو و نجات دریایی

با عنایت به موقعیت جغرافیایی و استراتژیک خلیج فارس در ارتباط با حمل‌ونقل دریایی و تردد سالانه بیش از ده‌ها هزار فروند کشتی به این منطقه حساس و تردد شمار زیادی از شناورهای سنتی که به دلیل قدیمی بودن این‌گونه شناورها، خلیج فارس به‌عنوان یکی از مناطق بالقوه بروز سوانح دریایی و از دست رفتن جان انسان‌ها محسوب می‌گردد. همچنین با ایجاد کریدورهای متعدد هوایی جهت عبور هواپیماها بر فراز خلیج فارس، احتمال وقوع شرایط اضطراری برای هواپیماها و فرود اجباری در دریا و نهایتاً سقوط آن‌ها محتمل است.

کمیته جستجو و نجات ملی آمریکا در سال ۲۰۰۰ عملیات جستجو و نجات را این‌گونه تعریف نموده است "کنترل، ارتباطات، هماهنگی و انجام عملیات جستجو و نجات در حالت اضطرار. این عملیات شامل خدمات پزشکی و کمک‌های اولیه می‌باشد که از طریق همکاری بین بخش خصوصی و دولتی ارائه می‌گردد."

ارائه خدمات جستجو و نجات دریایی از سوی کشورها نه تنها تعداد تلفات جانی و مالی را کاهش می‌دهد بلکه مزایای اشاره شده در ذیل را نیز به‌همراه خواهد داشت (اداره کل بنادر و دریانوردی استان خوزستان، ۱۳۹۴):

- 1- International Telecommunication Union
- 2- Safety Of Life At Sea
- 3- Global Maritime Distress and Safety System

- ۱) ایجاد محیطی ایمن جهت به کارگیری صنایع مرتبط دریانوردی و هوانوردی، تجارت، گردشگری و تحقیقات. ارتقاء سطح ایمنی موجب درخواست و استفاده تعداد افراد بیشتری از هواپیما و کشتی می شود که این باعث توسعه اقتصادی کشور خواهد شد. این مهم رخ نخواهد داد مگر اینکه تدابیر لازم جهت ایجاد خدمات جستجو و نجات دریایی مطلوب به منظور پیشگیری و تقلیل اثرات حوادث بد و ناگوار اتخاذ گردد.
- ۲) انجام عملیات جستجو و نجات موثر و کارا تبلیغات مثبتی را به همراه خواهد داشت، در مقابل برخورد ضعیف و غیرموثر در حوادث مهم نتیجه نامطلوب و تبلیغات منفی را به همراه خواهد داشت که این امر تاثیر زیادی بر صنایع حساس مانند گردشگری و حمل و نقل دریایی خواهد داشت، و در نهایت موجب تضعیف این گونه صنایع و اقتصاد خواهد شد.
- ۳) سرعت و دقت لازم در عملیات جستجو و نجات دریایی موجب صیانت و حاکمیت آب های کشور و به تبع آن آب های استان می گردد.
- ۴) موجب کاهش تعداد مصدومین، مجروحین مفقودین در دریا می گردد.
- ۵) باعث افزایش اطمینان روحی و روانی سرنشینان شناورها و نزدیکان و بستگان آنها می گردد.
- ۶) موجب کاهش حق بیمه مسئولیت و باربری در صنعت کشتیرانی و دریانوردی می گردد.

طرح ملی جستجو و نجات دریایی کشور

ایران دارای ۵۷۰۰ کیلومتر مرز آبی در شمال و جنوب کشور می باشد و براساس اطلاعات وزارت اقتصاد و دارایی در سال ۱۳۹۳، بیش از ۹۰ درصد واردات و ۸۸ درصد صادرات کشور ما از طریق حمل و نقل دریایی صورت می گیرد (سیاره و دیگران، ۱۳۹۱). بنابراین بروز هر سانحه دریایی و تاخیر در عملیات جستجو و نجات افراد و حتی کالاهای صدمه دیده بر اقتصاد کشور تاثیر منفی می گذارد.

با توجه به مطالب فوق الذکر، داشتن طرح عملیاتی مناسب به منظور برنامه ریزی، سازماندهی، هدایت و کنترل سریع نیروها و تجهیزات شرکت کننده در عملیات و نجات کلیه انسان های مضطر در دریا در موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی بسیار موثر است. سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان متولی امور دریایی کشور، طرح ملی را که مجموعه ای از وظایف و دستورالعمل های مورد نیاز کلیه سازمان های ذیربط شرکت کننده در عملیات جستجو و نجات دریایی می باشد را تهیه نموده تا در صورت بروز سوانح منجر به صدمات انسانی، هماهنگی و اقدام لازم را برای به حداقل رساندن تلفات جانی و مالی آن بعمل آورد (وزارت راه و شهرسازی، ۱۳۹۳).

مناطق تحت پوشش مراکز هماهنگی نجات دریایی کشور

محدوده سواحل کشور جمهوری اسلامی ایران در نواحی دریاچه خزر، خلیج فارس و دریایی عمان از نظر پراکندگی سوانح دریایی و بمنظور کنترل دقیقتر عملیات های جستجو و نجات به ۷ مرکز هماهنگی نجات دریایی تقسیم می گردد. ۳ مرکز در بندر انزلی، بندر نوشهر و بندر امیرآباد در شمال ایران و حاشیه دریاچه خزر و ۴ مرکز در بندر امام خمینی، بندر بوشهر، بندر عباس، و بندر چابهار در جنوب ایران و حاشیه خلیج فارس و دریای عمان قرار دارند (سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۳).

مشکلات موجود در جستجو و نجات دریایی

ارائه خدمات جستجو و نجات دریایی مطلوب به تنهایی توسط یک نهاد میسر نمی باشد، همچنین در اغلب کشورها این مهم با همکاری کلیه سازمان ها و ارگان های ذیربط دریایی صورت می گیرد. لذا اهم مسائل که به خاطر آنها کشورمان نتوانسته است خدمات جستجو و نجات دریایی مطلوبی را ارائه نماید به شرح ذیل اعلام می گردد (خسروی، ۱۳۹۳):

- شفاف نبودن قوانین دریایی کشور در جهت تصریح در معرفی هماهنگ کننده و متولی خدمات جستجو و نجات دریایی کشور به منظور تامین بودجه مورد نیاز.
 - با عنایت به ابلاغ بخشنامه هیئت محترم دولت به کلیه دستگاه‌های ذیربط مبنی بر ضرورت همکاری جستجو و نجات دریایی با سازمان بنادر و دریانوردی، شایسته است ارتباط یا هماهنگی مناسبی بین سازمان بنادر و دریانوردی با ارگان‌های لشکری که مجهز به واحدهای پروازی و سایر امکانات مناسب می‌باشند ایجاد گردد.
 - بعلت سنتی بودن موتورلنج‌ها و غیراستاندارد بودن شناورهای کوچک ایرانی و همچنین پایین بودن سطح دانش تخصصی اغلب خدمه مربوطه و بعضاً به دلیل فعالیت‌های غیرقانونی و قاچاق، امروزه این گروه بیش از ۷۰ درصد آمار سوانح شناورهای ایرانی را تشکیل می‌دهند.
 - عدم اجرای دقیق مفاد فصل چهارم کنوانسیون سولاس، با توجه به اینکه یکی از محورهای اصلی جستجو و نجات دریایی استفاده از تجهیزات سیستم جهانی ایمنی و اضطرار دریایی (GMDSS) یا استفاده از تجهیزات رادیویی می‌باشد.
 - عدم تلفیق مراکز جستجو و نجات دریایی و هوایی
- مشکلات اشاره شده فوق از موانع اصلی ارائه خدمات مطلوب جستجو و نجات دریایی در کشور می‌باشد و از طرف دیگر، استفاده از تجربیات سایر کشورها نشانگر این واقعیت است که به منظور دستیابی به اهداف و الزامات کنوانسیون جستجو و نجات دریایی نباید به امکانات سایر سازمان‌های درون کشوری که این امکانات را به منظور فعالیت‌های جاری خویش در اختیار دارند، متکی بود. لذا برای افزایش توان عملیاتی مرجع ملی جستجو و نجات دریایی کشور و ایجاد یک سازمان منسجم که دارای کلیه تجهیزات و پرسنل مورد نیاز جهت انجام خدمات مطلوب جستجو و نجات دریایی را باشد، باید سازماندهی مستقل عملیاتی-فنی-تدارکاتی و مالی ایجاد نمود.

پیشینه تحقیق

در این قسمت پیشینه تحقیق براساس دو دسته تحقیقات خارجی و داخلی بیان شده اند:

تحقیقات خارجی

ویسوکینسکی^۱ و همکارانش (۲۰۱۴) معتقدند که معمولاً عملیات جستجو و نجات دریایی از سه مرحله جمع‌آوری اطلاعات درباره افراد دچار حادثه، برنامه‌ریزی عملیات و اجرای عملیات جستجو و نجات دریایی می‌باشد. برنامه‌ریزی عملیات به اطلاعات جامعی درباره تعداد و رفتار افراد سانحه دیده، شرایط جوی، وضعیت توپوگرافی منطقه موردنظر نیاز دارد. با پیشرفت فناوری و ورود آن به صنایع، عملیات جستجو و نجات دریایی نیز مستثنا از دیگر صنایع نبوده است. در حال حاضر گروه‌های جستجو و نجات از ArcGIS در عملیات خود بهره می‌گیرند. محققین این تحقیق نرم‌افزاری پیشنهاد نموده‌اند که علاوه بر جمع‌آوری اطلاعات در ارتباط با محیط سانحه به تجزیه و تحلیل رفتار افراد سانحه دیده می‌پردازد. البته اطلاعات مورد نیاز بخش انسانی بستگی به جمع‌آوری اطلاعات درباره رفتار افرادی می‌باشد که قبلاً این تجربه (قرار گرفتن در حالت اضطرار) را داشته‌اند.

انجمن جستجوی دریایی و امداد و نجات ایرلند^۲ (۲۰۱۰) در تحقیقی به توضیحاتی درباره عملیات جستجو و نجات دریایی پرداختند. این تحقیق اذعان می‌دارد که "انجام عملیات جستجو و نجات دریایی به اندازه کشتی، پیچیدگی عملیات، تعداد افراد و تجهیزات بستگی دارد. عملیات جستجو و نجات دریایی شامل نجات اموال و کالاهای در حال غرق شدن و نابودی نمی‌شود مگر آنکه نجات کالاها در راستای نجات جان افراد باشد."

1- Wysokinski et al

2- Irish National Maritime Search and Rescue

ترفین^۱ (۲۰۱۲) به مطالعه استفاده از کامپیوتر در عملیات جستجو و نجات دریایی پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که "اجرای موفقیت آمیز عملیات جستجو و نجات به چندین عامل بستگی دارد. برخی عوامل همچون شرایط جوی، روز یا شب بودن زمان سانحه غیرقابل کنترل هستند. دیگر عوامل را می‌توان با به‌کارگیری تجهیزات ارتباطی و اطلاعاتی به‌صورت کارتر کنترل کرد. سیستم‌های کامپیوتری مکان کشتی دچار اضطرار را نشان داده و مناسب‌ترین برنامه برای عملیات جستجو و نجات را طراحی می‌کنند".

تحقیقات داخلی

گورابی و همکاران (۱۳۹۱) به این نتیجه رسیدند که از وقوع حوادث ناگوار دریایی، تلفات انسانی و سایر اتفاقاتی که بعد از آن به وقوع پیوست، سازمان بین‌المللی دریانوردی در راستای وظایف و مسئولیتهای خود با همکاری سایر ارگانهای جهانی و دولت‌های مربوطه، تصمیم به معرفی و ایجاد سیستم جدیدی تحت عنوان سیستم ارتباطات اضطراری و ایمنی دریایی در سال ۱۹۷۹ گرفت. این سیستم از اوایل سال ۱۹۹۹ میلادی برای شناورهای تجاری بالای ۳۰۰ تن و همچنین شناورهای فعال در عرصه دریانوردی بین‌المللی اجباری گردید. به طور کلی این دستگاه در هنگام غرق شدن شناورها در دریا به صورت اتوماتیک فعال می‌شود. بر طبق گزارش SARSAT از سپتامبر ۱۹۸۲ تا ۲۰۱۰ حداقل ۳۰۷۱۳ نفر در ۸۳ عملیات جستجو و نجات دریایی، نجات داده شده‌اند.

فراست (۱۳۹۳) اظهار می‌دارد که عملیات نجات در مقیاس بزرگ، عملیاتی است که برای کمک‌رسانی فوری به تعداد زیادی از افراد در اضطرار انجام می‌شود، به‌طوری که امکانات موجود در یک مرکز جستجو و نجات به تنهایی جوابگوی این امر نباشد. امروزه با توجه به رشد چشمگیر تردد شناورها و هواپیماهای مسافربری در منطقه خلیج فارس و دریای عمان و به دنبال آن بروز سوانح دریایی و تلفات انسانی، اجرای چنین عملیاتی در سواحل کشورمان به‌خوبی تجربه نشده است. نتایج محقق نشان داد از بین عوامل اثرگذار عملیات نجات در مقیاس بزرگ در بندر شهید رجایی، عواملی همچون به‌روز بودن امکانات و تجهیزات، سرعت عمل افراد درگیر عملیات نجات نسبت به سایر عوامل از تاثیرگذاری بیشتری برخوردار هستند.

شکورزاده (۱۳۹۳) به بررسی تاثیر سامانه جهانی اضطرار و ایمنی دریایی (GMDSS) بر افزایش بهره‌وری افسران ناوگان تجاری ایران پرداخته است. نتایج این محقق نشان داد که از تاثیرات این سامانه بر افزایش بهره‌وری افسران ناوگان تجاری ایران می‌توان به مجهز نمودن تیم‌های جستجو و نجات به امکانات روز از قبیل بالگرد و سیستم جهت‌یابی امواج رادیویی و فراهم نمودن زیرساخت‌های حضور بخش خصوصی در مرکز جستجو و نجات بنادر کشور اشاره کرد.

رضایی (۱۳۹۳) به ارزیابی عملکرد عملیات جستجو و نجات دریایی در استان بوشهر پرداخت. نتایج محقق نشان داد که "از دید افراد قرار گرفته در شرایط اضطرار دریایی، بین مولفه‌های رضایت از کلیه عملکردهای خدمات جستجو و نجات دریایی‌داره کل بنادر و دریانوردی استان بوشهر، تفاوت معنی‌داری وجود دارد".

روش تحقیق

تحقیق حاضر از لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی است. این تحقیق در دو مرحله صورت می‌گیرد: مرحله اول، جمع‌آوری اطلاعات و شناسایی عوامل موثر موفقیت یا عدم موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی است. به همین منظور از تحقیقات فراست (۱۳۹۳)، دستورالعمل‌های سازمان بنادر و دریانوردی، ویسوکینیسکی و همکارانش (۲۰۱۴) و فریفن (۲۰۱۲) استفاده شده است. با به‌بررسی این منابع، پنج گروه تجهیزات مرتبط با عملیات جستجو و نجات، نیروی انسانی، فعالیت‌های دریایی، سازمان‌های مربوطه و قوانین و مقررات در موفقیت یا عدم موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی موثر می‌باشند.

در مرحله دوم، عوامل شناسایی شده در قالب پرسشنامه ای تهیه و به کارشناسان ایمنی و فرماندهان شناورهای جستجو و نجات دریایی بنادر کشور ارسال و جمع آوری گردید (از طریق حضوری و ایمیل و گوگل درایو). عوامل امتیاز داده شده در پرسشنامه‌های دریافتی توسط تکنیک سلسله مراتبی اولویت بندی می شوند.

تکنیک سلسله مراتبی

یکی از کارآمدترین تکنیک‌ها در تصمیم سازی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۱ است که برای اولین بار توسط توماس آل ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد. این تکنیک بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به علت ماهیت ساده و در عین حال جامعی که دارد مورد استقبال مدیران و کاربران مختلف واقع شده است. بر این اساس و با توجه به اینکه موضوع تصمیم‌گیری در خصوص اولویت بندی عوامل موثر بر سیستم آموزشی موسسات دریایی در این تحقیق مورد بررسی قرار خواهد گرفت، لذا بهترین روش جهت نیل به هدف نهایی یعنی رسیدن به یک تصمیم درست، روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) می‌باشد. سلسله مراتبی یک نمایش گرافیکی از مسئله پیچیده واقعی می‌باشد که در رأس آن هدف کلی مسئله و در سطوح بعدی معیارها و گزینه‌ها قرار دارند. هر چند یک قاعده ثابت و قطعی برای رسم سلسله مراتبی وجود ندارد اما برخی افراد سعی نموده‌اند تا یک سری قواعد کلی در این زمینه بیان کنند (قدسی پور، ۱۳۹۱).

برای استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی باید درگام اول درختچه سلسله مراتبی رسم شود. این درختچه از سه سطح تشکیل می‌شود؛ سطح اول هر درختچه بیان کننده هدف تصمیم گیرنده است. سطح آخر هر درختچه نیز بیان کننده گزینه‌هایی است که با همدیگر رقابت می‌کنند و مقایسه می‌شوند. هدف تصمیم نیز در نهایت تعیین اهمیت نسبی این گزینه‌ها به صورت وزن‌های عددی می‌باشد. سطح میانی درختچه که مهم‌ترین سطح آن است؛ نشان دهنده معیارهایی است که بر اساس آنها گزینه‌های رقیب مقایسه می‌شوند. این سطح می‌تواند خود از چندین لایه تشکیل شود. سپس با مقایسه‌های زوجی، وزن هر یک از عوامل را در راستای گزینه‌های رقیب، بدست می‌آید تا تصمیم بهینه حاصل شود (قدسی پور، ۱۳۹۱).

محاسبه وزن در روش تحلیل سلسله مراتبی

در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آنها محاسبه می‌گردد. این وزن‌ها وزن نسبی^۲ نامیده می‌شوند سپس با تلفیق این وزن‌ها وزن نهایی^۳ هر گزینه مشخص می‌شود. کلیه مقایسه‌ها در فرآیند سلسله مراتبی به صورت زوجی انجام می‌گیرد. جهت مقایسه از قضاوت‌های شفاهی استفاده خواهد شد. به گونه‌ای که اگر عنصر i با عنصر j مقایسه شود آنگاه تصمیم‌گیرنده پاسخ خود را در مورد ترجیح این دو عنصر بر هم از گزینه‌های موجود که توسط ساعتی (۱۹۹۰) به مقادیر کمی تبدیل شده‌اند، انتخاب خواهد کرد. جدول ۲ مقدار عددی ترجیحات برای مقایسه زوجی را نشان می‌دهد (قدسی پور، ۱۳۹۱).

جدول (۲) مقادیر عددی ترجیحات برای مقایسه زوجی (قدسی پور، ۱۳۹۱)

	مقدار عددی	ترجیحات (قضاوت شفاهی)
۹	Extremely Preferred	کاملاً مرجح یا کاملاً مهم‌تر و یا کاملاً مطلوب‌تر
۷	Very Strongly Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی

1- Analytical Hierarchy Process

2- Local Priority

3- Overall Priority

۵	Strongly Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	Moderately Preferred	کمی مرجح یا کمی مهم تر یا کمی مطلوب تر
۱	Equally Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۲، ۴، ۶، ۸		ترجیحات بین فواصل فوق

روش‌های محاسبه وزن نسبی

پس از تشکیل ماتریس مقایسه، مرحله بعدی محاسبه وزن نسبی و در نهایت وزن نهایی هر یک از فاکتورها است. یک ماتریس مقایسه زوجی، یک ماتریس مربع $n \times n$ می باشد که در آن n بیانگر تعداد گزینه‌های مورد بررسی و مقایسه می باشد. این ماتریس به صورت زیر نشان داده می شود که در آن a_{ij} ترجیح عنصر i نسبت به عنصر j است.

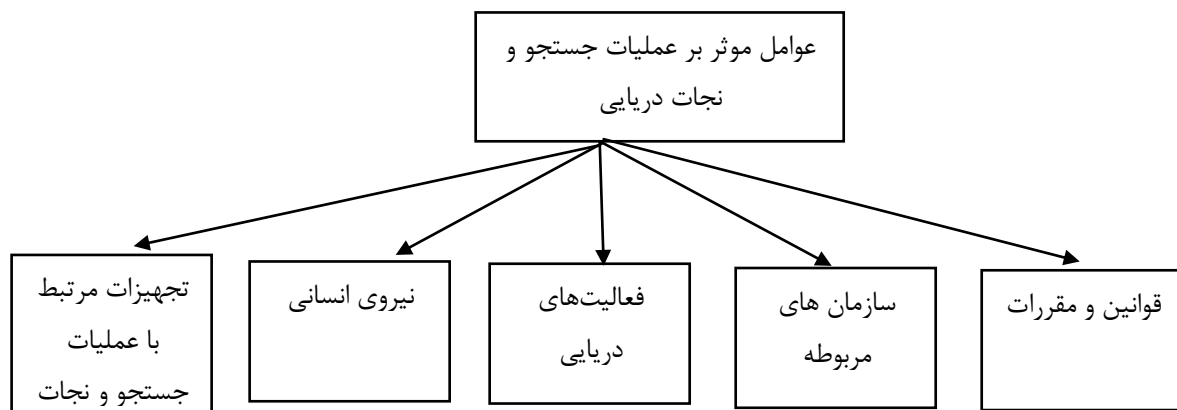
$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & \dots & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & \dots & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & \dots & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}, \quad A = [a_{ij}] \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۱}$$

عناصر قطر اصلی یک ماتریس مقایسه زوجی همواره برابر با عدد یک خواهد بود. ماتریس مقایسه زوجی می تواند سازگار یا ناسازگار باشد. در حالتی که ماتریس سازگار باشد محاسبه وزن ساده w_i ساده بوده و از نرمال سازی عناصر هر ستون بدست می آید (قدسی پور، ۱۳۹۱)

تجزیه و تحلیل داده ها

براساس مرحله اول تحقیق، ۵ عامل بر موفقیت یا عدم موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی موثر می باشند که عبارتند از: تجهیزات مرتبط با عملیات جستجو و نجات، نیروی انسانی، فعالیت‌های دریایی، سازمان های مربوطه و قوانین و مقررات.

هریک از عوامل فوق الذکر از زیر عواملی تشکیل شده اند که در این تحقیق تنها به اولویت بندی عوامل پرداخته می شود. براساس مراحل تکنیک سلسله مراتبی، مرحله اول، ترسیم درختچه تصمیم گیری سلسله مراتبی مرتبط با موضوع تحقیق می باشد (شکل ۱):



شکل (۱) درختچه تصمیم گیری سلسله مراتبی عوامل موثر بر عملیات جستجو و نجات دریایی

در مرحله دوم، مقایسه زوجی بین عوامل شناسایی شده انجام می گیرد که نتایج آن در جدول ۳، نشان داده شده است:

جدول (۳) مقایسه زوجی بین عوامل موثر در عملیات جستجو و نجات دریایی

EV	قوانین و مقررات	سازمان های مربوطه	فعالیت های دریایی	نیروی انسانی	تجهیزات مرتبط با عملیات	
۰/۲۷۸	۱/۹۸۲	۱/۷۵۷	۱/۰۲۵	۱/۳۳۵	۱	تجهیزات مرتبط با عملیات
۰/۱۹۵	۱/۷۲۵	۱/۱۴۱	۱/۳۰۲	۱	۰/۷۴۹	نیروی انسانی
۰/۳۱۴	۲/۷۰۵	۱/۹۸۴	۱	۰/۷۶۸	۰/۹۷۵	فعالیت های دریایی
۰/۱۵۹	۱/۳۰۶	۱	۰/۵۰۴	۰/۸۷۷	۰/۵۶۹	سازمان های مربوطه
۰/۱۵۴	۱	۰/۷۶۶	۰/۳۷۰	۰/۳۷۰	۰/۵۰۴	قوانین و مقررات

با توجه به نتایج جدول ۳، مشاهده می شود که عوامل سازمانی (۰/۲۷۸) و فعالیت های دریایی (۰/۳۱۴) دو عامل اصلی موثر در موفقیت یا عدم موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی می باشند.

بحث و نتیجه گیری

ایران دارای ۵۷۰۰ کیلومتر مرز آبی است و بیش از ۹۰ درصد صادرات و واردات کشور از طریق حمل و نقل دریایی صورت می گیرد. بنابراین ایمنی دریایی از اهمیت وافری برخوردار است. در صورت رخ دادن سانحه دریایی در آبراه های یک بندر، مرکز جستجو و نجات دریایی آن بندر مسئول نجات جان افراد و اموال می باشد. عوامل زیادی در موفقیت یا عدم موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی موثر است که می توان آن ها را در ۵ گروه عوامل سازمانی، نیروی انسانی، فعالیت های دریایی، سازمان های مربوطه و قوانین و مقررات تعریف نمود. بررسی این عوامل با استفاده از تکنیک سلسله مراتبی نشان داد که تجهیزات مرتبط با عملیات جستجو و نجات (۰/۲۷۸) و فعالیت های دریایی (۰/۳۱۴) دو عامل اصلی موثر در موفقیت یا عدم موفقیت عملیات جستجو و نجات دریایی می باشند. تعداد تجهیزات موجود برای عملیات، عمر تجهیزات مورد استفاده، کشتی و پاسخگویی تجهیزات به سوانح گوناگون و دسترسی گروه جستجو و نجات دریایی به تجهیزات گوناگون برای برقراری ارتباطات زیرعوامل تجهیزات مرتبط با عملیات جستجو و نجات و حجم ترافیک دریایی گذرنده از آبراه های بنادر و زمان عملیات جستجو و نجات دریایی (شب یا روز بودن) از زیرعوامل مهم فعالیت های دریایی می باشند. بنابراین برای بهبود عملیات جستجو و نجات دریایی راهکارهای زیر پیشنهاد می گردد:

- استفاده از سرمایه گذاران بخش خصوصی جهت تامین کسری تجهیزات
- استفاده از دستگاه های مدرن و به روز در عملیات
- استفاده از تجهیزات چندکاربرده جهت پاسخگویی به شرایط متفاوت
- تهیه تجهیزات ارتباطی همچون AIS، تلفن با خط آزاد بین المللی، اینترنت
- کنترل ترافیک دریایی بنادر و سازماندهی آن با استفاده VTS
- تهیه تجهیزات مخصوص عملیات جستجو و نجات دریایی در شب همچون بالگردهای جستجو و نجات با قابلیت پرواز در شب

منابع

اداره کل بنادر و دریانوردی استان خوزستان (۱۳۹۴) طرح استانی جستجو و نجات دریایی، معاونت دریایی و بندری.
 باورصاد، پ، جهانگیریان، س، زارع، ح، (۱۳۹۲) بررسی الزامات ایمنی و زیست محیطی بانکرینگ در خلیج فارس، دومین همایش بین المللی اقیانوس شناسی خلیج فارس و دهمین همایش علوم و فنون دریایی ایران، تهران، ۲۷-۲۹ بهمن.
 خسروی، ح (۱۳۹۳) تحلیل و بررسی سوانح دریایی استان بوشهر در دهه ۱۳۹۰، اداره کل بنادر و دریانوردی استان بوشهر، گزارش کمیته ایمنی و سوانح دریایی.

- سازمان بنادر و دریانوردی، (۱۳۹۴) آمار خدمات جستجو و نجات دریایی. موجود در <http://maritimesafety.pmo.ir/fa/maritimerearchrescue/statistics>
- سیاره، ج. ایرانشاهی، س. و تهمک، ح (۱۳۹۱) بررسی و ارزیابی موقعیت لجستیکی بندر چابهار همراه با ارائه و پیشنهاد راهکارهای متناسب با آن. اولین همایش توسعه سواحل مکران و اقتدار دریایی ایران، ایران: چابهار، بهمن ماه.
- شکورزاده، م. (۱۳۹۳) بررسی تاثیر سامانه جهانی اضطرار و ایمنی دریایی (GMDSS) بر افزایش بهره‌وری افسران ناوگان تجاری ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.
- فراست، م. (۱۳۹۳) بررسی راهکارهای عملی اجرایی شدن عملیات نجات دریایی در مقیاس بزرگ در سواحل جنوبی ایران (مطالعه موردی بندر شهید رجایی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار.
- قدسی پور، ح (۱۳۹۱) مباحثی در تصمیم‌گیری چند معیاره- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، انتشارات صنعتی امیر کبیر، چاپ دهم، ص ۱-۸۳.
- گلستانی، ا. (۱۳۹۳) بررسی عوامل مؤثر بر جمع‌آوری مستندات با هدف بهبود فرایند بررسی سوانح دریایی در ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار.
- گورابی، م.، امام، ر.، سایبانی، م. (۱۳۹۱) بهبود عملکرد دستگاه ارسال کننده موقعیت اضطراری رادیویی در دریا، دهمین همایش بین‌المللی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی. وزارت راه و ترابری، سازمان بنادر و دریانوردی.
- وزارت راه و شهرسازی (۱۳۹۳) طرح ملی جستجو و نجات دریایی کشور جمهوری اسلامی ایران، سازمان بنادر و دریانوردی.
- Achu' tegui, J., (1996). The "Amoco Ca'diz" Stranding Could Have Been Avoided, Wessex Institute of Technology, UK Congress: I International Conference on Environmental Problems in Coastal Regions-Coastal Environment 96, Rio de Janeiro.
- Irish National Maritime Search and Rescue (2010) National Search and Rescue Manual.
- Tryfon, K. (2012) The Competence of Hellas on Search and Rescue Items in the Aegean Area, Published by Canadian Center of Science and Education, ISSN 1918-7173, E-ISSN 1918-7181.
- United States National Search and Rescue (2000) International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual. National Search and Rescue Committee, Washington DC.
- Wysoki'nski, M., Marcjan, R., Dajda, J. (2014) Decision support software for search & rescue operations, 2014, 18th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems - KES2014, p 776 – 785.