



مرکز تحقیقات سازمان بنادر و دریانوردی

نشانی: تهران، میدان ونک، بزرگراه شهید حقانی بعد از چهار راه جهان کودک،

انتهای خیابان دیدار جنوبی، سازمان بنادر و دریانوردی، طبقه نهم

تلفن: ۸۴۹۳۲۱۳۳ دورنگار: ۸۴۹۳۲۱۳۷

آدرس اینترنتی: [R&D@pmo.ir](mailto:R&D@pmo.ir)

ویراستار فارسی: حمید ودادی

ویراستار و مترجم انگلیسی: نازنین ساغری

هیئت تحریریه: سیاوش پارسیان، حمید حمیدی، علی مرادی، مهدی جانباز،

رضا بیک پور، حمید ودادی، مسعود شریفی، محمد بزازی

هیئت اجرایی: حمیده مهرپورلایقی، مائده واحدی، حمیده عوض بخش، منیر امین آبادی

خسرو رستمی



## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ۳    | بررسی عملکرد مرکز لجستیک بندر .....                                            |
| ۳۵   | ضرورت تدوین برنامه استراتژیک HSE در صنعت دریانوردی با رویکرد تطبیقی.....       |
| ۶۶   | نتایج برآمده از اجرای طرح پژوهشی ارزیابی سطح شایستگی .....                     |
| ۹۵   | تحلیل و بررسی ظرفیت پایانه های کانتینری با استفاده از تکنیک های شبیه سازی..... |

## سخن ما :

برای شناخت و مشارکت فعال در جهان رو به تغییر و توسعه، تحقیق و پژوهش، به مثابه‌ی یک «نظم آگاهی آورنده» عهده دار نقش‌های بسیاری است. «نظم» از این منظر که مبتنی بر داده آزمایی و دانش خاص هر موضوعی که به آن می‌پردازد انجام می‌شود و با اتکا به روش مندی (روش تحقیق) و اعتبار علمی و روایی مبادرت به شناخت و کشف پاسخ برای پرسش‌ها و فرضیه‌های تحقیق می‌کند. «آگاهی آورنده» از این زاویه که ما را پیش از هر اقدام، با سیما و اثرها و جنبه‌های آن چه که پیش روی خواهد آمد آشنا و بر شناختی نسبی از موضوع، آگاهی می‌بخشاند.

سوی دیگر این «نظم آگاهی آورنده» پرداختن به اقدامی علمی برای توسعه‌ی دامنه‌های شناخت نسبت به موضوع‌های در ابهام و یا مورد پرسش جامعه‌های انسانی، شغلی و حرفه‌ای و مرزهای دانش، هم‌چنین کشف روابط ناشناخته‌ی موجود در عالم هستی و پیرامونی است. به این ترتیب «تحقیق و پژوهش» کوششی برای دریافت پاسخ به پرسش‌های پیش روی «انسان» و «جامعه‌های انسانی» است.

جامعه‌ی تخصصی و حرفه‌ای پیش روی ما، با توجه به نوع تعامل و روابط بین‌المللی و عمیق خود در مسایل متفاوت دریایی و بندری، صنایع و جنبه‌های منابع انسانی، مالی و سیاست‌گذاری، فضایی به غایت «جهانی شده» است. به عبارت دیگر حوزه فعالیت‌های دریایی و بندری، هر چند که استوار بر موقعیت‌های مکانی وابسته به جغرافیای سیاسی کشورهای هم‌جوار با دریاهاست، اما در شکل ارتباط، مدل تجارت و حمل و نقل، اندرونی‌های اقدام و قوانین و مقررات، مستقر در یک فضای بین‌المللی است.

به طور طبیعی، حضور نقش آفرین در این فضای گسترده و پیوسته در مسیر تغییر و تحول، نیازمند به برخورداری از دانش، ابداع و نوآوری، شناخت موضوع های راهبردی و کشف روابط تازه برای سرآمدی است.

«بودن» در این فضای پیوسته در معرض تغییر، مستلزم در اختیار داشتن «آگاهی» و «نظم علمی» برای تطبیق یافتن با «وضعیت های رو به تغییر و توسعه» است.

برای شناخت و مشارکت فعال در این جریان رو به پیشرفت فعالیت های دریایی و بندری، صنایع و حمل و نقل دریایی، تجارت و ترانزیت و گسترش دامنه های شناخت نسبت به علوم پایه دریایی (فیزیک دریا، شیمی دریا، زیست دریا و ...) تحقیق و پژوهش کلیدواژه اصلی و اصلی متعارف است.

«دیدگاه» به عنوان یک حامی فرهنگی، علت وجودی خود را چیزی جز این نمی داند تا زمینه ای برای پردازش این کلید واژه اصلی و تقویت این اصل متعارف از طریق انعکاس و بازتاب یافته ها و مقاله ها و گزارش های پژوهشی - مطالعاتی پژوهش گران و منابع فکری درون و برون سازمانی باشد.

رونق این زمینه، به مشارکت جمعی آحاد منابع فکری و پژوهش گر وابسته است، ما از هر قلم و قدم پژوهش گرانه، با اشتیاق تمام استقبال می کنیم، چه آن که باور داریم که این استقبال، هم راهی فزاینده با قافله علم و دانش و پژوهش است. راهی که گشاینده راز «توسعه پایدار» است.

**سیاوش پاریسیان**

**مرکز تحقیقات سازمان بنادر و دریانوردی**

«بنام خدا»

## بررسی عملکرد مرکز لجستیک بندر

### Port logistic center turnover survey

آرمان بلوکیان رودسری، دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی حمل‌ونقل،

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

Email: armanboloukian@gmail.com

#### چکیده:

استفاده از فعالیتهای لجستیکی<sup>۱</sup> و ایجاد مناطق در پسکرانه بنادر امروزه به عنوان یک فرایند کلی در متری نمودن بنادر حایز اهمیت است. امروزه، رقابت‌پذیری در بنادر در گرو ایجاد مراکز مذکور بوده که از جمله راه کارها برای افزایش تسهیلات به منظور به کارگیری خدمات با ارزش افزوده تلقی می شود. پارک‌های لجستیک<sup>۲</sup> در پسکرانه بنادر به عنوان فضای متصلی بنادر با هدف توانایی جذب مراکز محلی و جهانی ارایه خدمات با ارزش‌افزوده در حمایت از توسعه اقتصادی بنادر نقش اساسی ایفا می کنند. هدف این مقاله بررسی حوزه‌های تاثیرگذاری مرکز لجستیک بندر<sup>۳</sup> و کمی‌کردن عملکرد مرکز لجستیک در هر حوزه می باشد. فرآیند بررسی تاثیرگذاری این مراکز بر اساس دو سناریو وجود و عدم وجود مرکز لجستیک در بندر می‌باشد. به طور کامل تاثیرهای این مراکز در دو بخش، ترافیک و خدمات بنادر قابل تاکید بوده و حامل

<sup>۱</sup> Logistic

<sup>۲</sup> Logistic park

<sup>۳</sup> Port Logistic Center

یک اثر زیرساختی برای افزایش بهره‌وری بنادر است. تاثیرهای اقتصادی ایجاد این سیستم در بخش‌های حمل و نقلی، به دلیل عرضه جدید و اقتصاد عمومی محسوس می‌باشد. هم چنین عملکرد این مراکز در حوزه لجستیک تجاری براساس تاثیرهای مستقیم و غیرمستقیم، با نگرشی بر هزینه‌ها، درآمد و سود حاصل بر اساس سطح خدمات ارایه شده قابل پیش‌بینی و ارزیابی است. یکی از دلایل ایجاد مرکز لجستیک ایجاد پتانسیل برای افزایش سطح ترافیک و تسهیلات در ایجاد و توسعه آن می‌باشد. کارا بودن این سیستم در کاهش ترافیک جاده‌ای حمل‌ونقل منطقه‌ای و کاهش هزینه مرتبط با لجستیک معکوس مورد تاکید فراوان است. این نوشتار نشان می‌دهد که وجود مرکز لجستیک باعث افزایش توان عملکردی بنادر و هم چنین افزایش درآمد و کاهش هزینه‌ها را در زنجیره‌های حمل‌ونقل به دنبال دارد.

**واژه‌های کلیدی:** لجستیک، مرکز لجستیک بندر، حمل و نقل

## مقدمه:

گسترش زنجیره‌های حمل‌ونقل و لجستیک و پیشرفت شگفت آور در طراحی و برنامه‌ریزی این شبکه‌ها نیز، بر موقعیت پایدار و سطح بالای ترابری افزوده است. دید مناسب در مورد حمل‌ونقل دریایی و سامانه‌های حمل‌ونقلی و کارکرد زنجیره‌ها، باعث ترقی جریان‌های مربوط به خدمات در بندر شده است و امکانات و تجهیزات گسترده‌ای به علت کارا بودن در بنادر و پسکرانه‌ها فراهم آورده است که از آن جمله توسعه فعالیت‌های لجستیکی در محوطه بنادر و پسکرانه به عنوان مهم‌ترین جزو افزوده شده به فعالیت‌های موجود در بنادر نسل سوم است [۱]. با این همه، جهانی شدن نیز موجب افزایش بی‌ثباتی و توسعه متغیر (دوره‌های اقتصاد کوتاه‌مدت) می‌شود. یکی از مهم‌ترین عوامل بی‌ثباتی در فرآیند جهانی شدن، عوامل لجستیکی و حمل‌ونقل است. وجود نارسایی در حمل و نقل، خدمات و زیرساخت‌های لجستیکی در کشورهای در حال توسعه، وضعیتی را ایجاد می‌کند که موجب می‌شود هزینه‌های حمل‌ونقل زمینی در این کشورها هم چون کشورهای توسعه یافته دو برابر شود و به تبع آن یک نابرابری شدید ظهور می‌کند که بهبود آن بسیار دشوار می‌نماید [۲]. در دسترس بودن روش‌های حمل‌ونقلی کارا و اثربخش زیربنای زنجیره‌های لجستیک هستند که به طور قطع منجر به رشد تجارت جهانی می‌شوند. کاهش هزینه‌ها و زمان حمل، تحویل به‌هنگام، به وجود آمدن کم‌ترین نوسان در زمان حمل، دسترس‌پذیری سرویس‌های یکپارچه‌ی حمل‌ونقلی، که از مودهای متفاوت تشکیل شده است و آماده بودن مواردی؛ مانند سامانه‌ی انبارها و تجهیزات موثر، از الزام‌های صنعت حمل‌ونقل می‌باشند. استفاده از فعالیت‌های لجستیکی و ایجاد مناطق در پسکرانه بنادر امروزه به عنوان یک فرایند کلی در مرقی نمودن بنادر حایز اهمیت است. رقابت‌پذیری در بنادر امروزه در اتکای به

ایجاد شهرهای لجستیکی و افزایش تسهیلات و تجهیزات برای به کارگیری از خدمات با ارزش افزوده می باشد. پروسه لجستیک و زنجیره تامین کارایی بسیاری در مسیر افزایش توان عملکردی بنادر دارد، اثر بخشیدن موضوع با برنامه‌ریزی دقیق و ایجاد این فضا در بنادر و پسکرانه‌ها مرتبط است. پارک‌های لجستیک در پسکرانه بنادر به عنوان فضای متصل با عملکرد بندر با هدف توانایی جذب مراکز محلی یا جهانی ارایه خدمات با ارزش در حمایت از توسعه اقتصادی بنادر و پسکرانه‌ها نقش اساسی ایفا می کند. دلیل این امر را می توان از دیدگاه افزایش هزینه و تنوع خدمات لجستیکی، فرایند تغییرات در سیاست شرکت های بین المللی روش‌های تامین مواد اولیه، تولید و توزیع محصولات برای فروش کالاها نگاه کرد. شرکت ها به دنبال مکان مناسبی برای بسته بندی، برچسب‌گذاری، مونتاژ و دیگر خدمات دارای ارزش افزوده می باشند که پسکرانه‌های بنادر با ویژگی های مفید خود جایگاه مناسبی برای پروسه فعالیت های مذکور بوده در ۲۰ سال گذشته بر آن تاکید و مورد بهره برداری قرار گرفته است. امروزه تمامی کشورهای صنعتی و در حال توسعه برنامه های گسترده‌ای را برای تجهیز و گسترش دادن فعالیت‌ها در پسکرانه بنادر به عنوان امری لازم در توسعه برنامه های اقتصادی را تدوین می کنند. بررسی عملکرد این مراکز اهمیت آن را در صرفه‌جویی‌های اقتصادی و افزایش توان عملکردی و هم چنین افزایش بهره‌وری نشان می‌دهد. قابل ذکر است ارزیابی این مراکز از الگوی خاصی پیروی نکرده و مدل و الگوی شفافیتی در طرح های اجرا شده موجود نیست ولی مطالعات و تجربیات انجام گرفته در کشورها طی ۱۵ سال گذشته، که معتبرترین آن توسط سازمان بنادر اسپانیا، زیر نظر کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل<sup>۴</sup> حاصل شده است. مطالعات دیری را نمی‌توان ذکر

<sup>۴</sup> Economic and Social Commission

نمود.

### رویکرد بررسی عملکرد مرکز لجستیک بندر:

تجربه ها نشان می‌دهد که عملکرد مرکز لجستیک بندر به علت تعامل با بندر و زنجیره لجستیک به صورت جزو امکان‌پذیر نبوده و آن را در حوزه های تاثیرگذار باید در نظر گرفت. راه‌اندازی یک مراکز لجستیک بر حوزه اطراف آن تاثیر می‌گذارد که پیش‌بینی این تاثیرات بسیار مفید می‌باشد. اگر مراکز لجستیک در مرحله طرح‌ریزی باشد، برآورد تاثیر آن بر کارآیی مالی، اقتصادی و اجتماعی مراکز لجستیک کمک نموده و توسعه آن را در آینده برنامه‌ریزی می‌نماید هدف ها هر چه باشد، منطقی‌ترین راه ارزیابی تاثیرهای واقعی یک مراکز لجستیک، پذیرش و تحلیل دو سناریوی زیر می‌باشد [۴]:

- ✓ سناریوی اول : بررسی عملکرد بدون مرکز لجستیک بندر
- ✓ سناریوی دوم : بررسی عملکرد با مرکز لجستیک بندر

آنچه باعث در نظرگرفته شدن سناریوی فوق شده است، ارزیابی جریان با هدف تاثیر مرکز لجستیک به عنوان وسیله سنجش مورد نظر در دو سناریوی مطرح شده است. یک مرکز لجستیک می‌تواند تاثیرهای چندجانبه‌ای را ایجاد نماید، بنابراین لازم نیست که همیشه کلیه این تاثیرها را مورد ارزیابی قرار دهند، بلکه باید منظور از تحلیل را مشخص نموده و تاثیرهای موردنظر خود را بررسی کنند.

### ارزیابی تاثیر مراکز لجستیکی در فضا و خدمات بندر:

تمرکز فعالیت‌های لجستیکی در یک حوزه خاص از بندر (خواه داخل بندر یا خارج از آن‌ها) کمک می‌کند تا کاربردهای مناسبی را به بندر اختصاص دهند. مرکز لجستیک به علت تمرکز فعالیت‌ها باعث تسهیل در جریان‌های لجستیکی و حمل و نقل می‌شود و توان عملکردی مدیریت بندر را تسهیل می‌بخشد. یکپارچگی با محیط شهری و منطقه‌ای در اکثر موقعیت‌ها فشار محیط شهری بر بندر با یکپارچگی مشترک بندر-شهر کاهش می‌یابد و موجب می‌شود بخشی از فضای بندر به طور مشترک مورد استفاده قرار گیرد. راه‌اندازی یک مراکز لجستیک موجب آزادسازی فضای بندر می‌شود که می‌توانند از نظر فیزیکی به شهر مرتبط شوند [۳]. افزون بر آن، راه‌اندازی مراکز لجستیک به استحکام ارتباط عملیاتی میان شبکه‌های لجستیکی و حمل‌ونقل و بندر که در حوزه شهری یا کلان شهری قرار دارند، کمک می‌نماید. در نتیجه با ایجاد مراکز لجستیک، بندر یکپارچگی خود را با سیاست‌های مدیریتی داخلی حاکم بر محیط منطقه‌ای افزایش می‌دهد.

خدمات و تسهیلات در یک مرکز لجستیک بندر بر اساس نیازها و مطالعات انجام شده در بخش‌های اقتصادی و بازاریابی و هم‌چنین بر اساس سیاست‌های کلان در نظر گرفته شده توسط مدیران تعریف می‌شود [۷]. ایجاد یک مرکز لجستیک، تبدیل عملیات لجستیکی بندر را به عملیات مشتری مدار تسهیل می‌سازد. امکان ارایه خدمات ارزش افزوده به جریان کالاهای بندری موجب می‌شود تا بندر به شرایط کیفی مورد تقاضای مشتریان خود نزدیک‌تر شود؛ این شیوه باعث افزایش رقابت‌پذیری بندر می‌شود [۴]. ایجاد مراکز خدماتی در سطح درون بندری گامی به سوی برون‌ساری و افزایش کیفیت خدمات بندری می‌باشد که با از بین بردن فاصله میان آنچه که بندر باید

ارایه دهد و شرایط خاص تقاضا، صورت می‌گیرد. کارآیی خدمات بندر براساس برون‌سپاری ارایه مستقیم این خدمات به شخص ثالث صورت می‌گیرد. ارایه دهنده خدمات بندری در نقش یک شرکت متخصص و بسیار مجرب در بندر ظاهر شده و با بهینه‌سازی هزینه‌های ثابت و متغیر بدنبال برگشت سرمایه خود بوده و هزینه کالایی را که از بندر عبور می‌کند، کاهش می‌دهند. بندر و مراکز لجستیک از مشتریانی که جریان های کالا را به وجود می‌آورند به طور مشترک استفاده می‌نمایند. زمانی ترافیک کالا توسط مشتریان ایجاد می‌شود که بندر انتقال کالا را از دریا به خشکی و برعکس تسهیل نماید. به علاوه ترافیک کالا از طریق دیگری نیز ایجاد می‌شود و آن زمانی است که یک مرکز لجستیک عملیات‌های لجستیکی روی کالا را تسهیل کند که علاوه بر مشتریان سابق باعث جذب مشتریان جدیدی می‌شود.

#### ارزیابی مراکز لجستیک در ترافیک بندری

عملکرد مرکز لجستیک در ترافیک بر اساس حفظ ترافیک موجود و ایجاد ترافیک جدید باید بررسی شود. ایجاد ساختار جدید در بندر علاوه بر این که باید ترافیک بندر و عملکرد آن را ارتقا دهد، باید بر حفظ ترافیک موجود تاکید داشته باشد. ایجاد مرکز لجستیک در بندر با نزدیکی فیزیکی عرضه و تقاضای بندر موجب بهبود موقعیتی شده است که انواع مشخصی از ترافیک بندری (کالاهای فله مایع و جامد) را به طور کامل تحت اختیار می‌گیرد. تاثیر یک مرکز لجستیک بر مشتریان موجود در بندر به میزان مشارکت آن ها در بندر بستگی دارد. مراکز لجستیکی امکان نزدیک نمودن روابط تجاری مشتری- بندر و هم چنین تبدیل مشتریان غیردایمی را به دایمی (مشتریانی که تا حدی تحت کنترل مراکز لجستیک هستند) فراهم می‌آورند، ممکن است افزایش قدرت جذب بندر موجب افزایش ترافیک بندر شود که توسط دو پدیده متفاوت صورت

می‌گیرد:

(۱) تشدید جریان های لجستیکی موجود

(۲) هدایت مجدد جریان ها به سوی زنجیره‌های لجستیکی موجود در بندر

با در نظر گرفتن ترافیک با حداقل نظم و ترتیب، می‌توان تاثیر افزایش جریان را با استفاده از رابطه شماره (۱) و پارامتر  $Q_{rc}^P$  (رابطه میان مشتری 'c' و بندر 'P' با کالاهای 'r')، برآورد نمود.  $q_{rc}^P$  نمایانگر حجم کالای (برحسب متوسط تناژ اندازه‌گیری می‌شود) از نوع 'r' می‌باشد که مشتری 'c' بندر 'P' آن را از طریق زنجیره لجستیکی موجود در بندر ارسال می‌نماید. هر نوع کالای 'r' به واسطه متوسط تناژ آن، نوع کالا یا کشل حمل و نقل و یا ترتیب آن (فله، کانتینر و غیره) از سایر انواع کالا جدا می‌شود.  $F_{rc}^P$  فراوانی سالانه کالای 'r' از طریق زنجیره لجستیکی معمول مشتری 'c' می‌باشد که از طرف بندر 'P' پشتیبانی می‌شود،  $T_{rc}^P$ : مدت پیش‌بینی شده (برحسب سال) رابطه میان مشتری 'c' و بندر 'P' در ارتباط با کالای 'r' می‌باشد. رابطه (۲) محاسبه پیش‌بینی افزایش حجم در اثر ایجاد مرکز لجستیک را بر اساس ترافیک موجود نشان می‌دهد.

$\Delta q_{rc}^P$ : افزایش متوسط حجم کالای نوع "r" می‌باشد که از طریق بندر- مراکز لجستیک به واسطه ظرفیت افزایش یافته تجهیزات و زیرساخت لجستیکی و حمل‌ونقل هدایت می‌شود،  $\Delta F_{rc}^P$ : افزایش فراوانی سالانه کالای "r" از طریق زنجیره لجستیکی مشتری "c" (واقع در بندر) است که دلیل آن افزایش ظرفیت پذیرش مورد تقاضای مشتری یا زنجیره می‌باشد،  $\Delta T_{rc}^P$ : افزایش مدت پیش‌بینی شده رابطه میان مشتری "c" و بندر "P" در ارتباط با کالای "r" می‌باشد. این امر از سویی به منافع مشتری در مراکز لجستیک و بندر و از سوی دیگر به بازار یا عوامل تکنولوژیکی خارج از مراکز لجستیک بستگی خواهد داشت [۴].

$$Q_{rc}^P = q_{rc}^P \times F_{rc}^P \times T_{rc}^P \quad \text{رابطه ۱:}$$

$$\Delta Q^P = \sum_{c=1}^C \sum_{r=1}^R \Delta Q_{rc}^P = \sum_{c=1}^C \sum_{r=1}^R \Delta (q_{rc}^P \times F_{rc}^P \times T_{rc}^P) \quad \text{رابطه ۲:}$$

میزان ترافیک حاصل از سایر زنجیره‌های لجستیکی به گروه زنجیره‌های لجستیکی جایگزین که در دسترس مشتریان واقعی یا بالقوه بندر "P" می‌باشند، بستگی دارد. هر مشتری کالای خود را بنا به تقاضای مالی و انواع حمل‌ونقلی که باید صورت گیرد، در زنجیره لجستیکی پخش می‌کند. می‌توان اقدام‌های صورت گرفته از طریق زنجیره‌های بندر را نیز با استفاده از رابطه شماره (۳-۳) که در آن  $Q_{rc}^P$  (رابطه میان یک مشتری 'c' و بندر 'P' که در ارتباط با کالای 'r' می‌باشند) محاسبه نمود.  $Q_{rc}^P$  : جریان کلی کالای 'r' می‌باشد که توسط مشتری واقعی یا بالقوه 'c' حمل شده است.  $P_{rc}^P$  : نسبت جریان کلی کالای 'r' می‌باشد که مشتری واقعی یا بالقوه 'c' از طریق بندر 'P' و با کشتی حمل می‌کند. با استفاده از این رابطه در می‌یابیم، تاثیر یک مراکز لجستیک در ترافیک بندری که ناشی از هدایت مجدد کالای 'q' می‌باشد، به دو صورت ذیل طبقه‌بندی می‌شود:

$$\Delta P_{rc}^P = P_{rc(comZAL)}^{P'} - P_{rc(SinZAL)}^P \quad (۱)$$

سایر زنجیره‌های لجستیکی واقع در سایر بنادر یا زنجیره‌های زمینی می‌باشد و توسط مشتریان واقعی 'c' متعلق به بندر 'P' حمل می‌شود

$$\Delta P_{rc}^P = P_{rc(comZAL)}^{P'} \quad (۲)$$

زنجیره‌های لجستیکی واقع در سایر بنادر یا سایر پایگاه‌های لجستیکی مربوط به زنجیره‌های زمینی می‌باشد که توسط مشتریان جدید 'c' متعلق به بندر 'P' حمل می‌شود.

نسبت  $P_{rc}^P$  کالای 'r' که از طریق بندر 'P' عبور می‌کنند به الگوی عملکرد تجاری (در مقیاس خرد) مشتری واقعی یا بالقوه 'c' بندر بستگی دارد. موقعیت‌های فراوانی وجود دارد که موجب انتقال هر جریان به زنجیره‌های لجستیکی واقع در بندر و مراکز لجستیک آن‌ها می‌شود لازم است به منظور محاسبه جریان کلی کالای جذب شده از سایر زنجیره‌های لجستیکی توسط یک بندر 'P' با استفاده از الگوی غیرگروهی احتمال‌های یک شبیه‌سازی آماری وابسته به زمان برای هر کالای 'r' متعلق به مشتری 'c' (بالقوه یا واقعی) انجام داد. هدف جمع‌آوری جریان‌هایی است که دوباره از طریق بندر 'P' هدایت شده‌اند. در مورد این شبیه‌سازی باید داده‌های نمونه را که در طی بررسی بازار در مورد جمعیت مشتریان به دست آمده است، مورد ارزیابی قرار دهیم تا به این وسیله مشخص شود که این نمونه به اندازه کافی گویا می‌باشد. به عبارت ساده‌تر باید فرض کنیم که رفتار مشتری، درجه‌ای از نظم و ترتیب را نشان می‌دهد تا به این وسیله این الگو را جهت پیش‌بینی ترافیک بندری حاصل از سایر زنجیره‌ها تنظیم نموده و از آن استفاده نماییم. بر این راستا از رابطه شماره (۳) که در ذیل مشخص است و در آن  $Q_{rc}$  مربوط به کالاهای 'r' که توسط هر مشتری 'c' حمل می‌شود، بهره می‌گیریم. تاثیر مراکز لجستیک در ترافیک بندری (افزایش و جذب از سایر زنجیره‌ها) به مرور زمان با همان سرعتی که عوامل داخلی و خارجی بر زنجیره‌های لجستیکی واقع در بندر تاثیر می‌گذارند، گسترش می‌یابد. در واقع، کالای 'r' متعلق به مشتریان 'c' در بندر 'P' هر سال از نظر اندازه و فراوانی تغییر می‌کند. اگر بخواهیم مقدار ظرفیت را پیش‌بینی کنیم، باید رابطه (۴) را که  $Q_{rc}^P$  (رابطه میان یک مشتری 'c' و یک بندر 'P' که در ارتباط با کالای 'r' می‌باشند) را دوباره به صورتی که در رابطه (۵) آمده است، بررسی نماییم. هر سال اثر مراکز لجستیک در ترافیک بندری (که از طریق  $\Delta Q_t^P$  بدست می‌آید)

از اختلاف میان تاثیرهای مربوط به سناریوی «هم راه با مراکز لجستیک و بدون مراکز لجستیک» حاصل می‌شود. هر یک از این برآوردها به وسیله گروه‌بندی کالاها و مشتریان و با توجه به تاثیر افزایش ترافیک موجود و جذب ترافیک جدید حاصل می‌شود که در رابطه شماره (۶) بیان شده است [۴]:

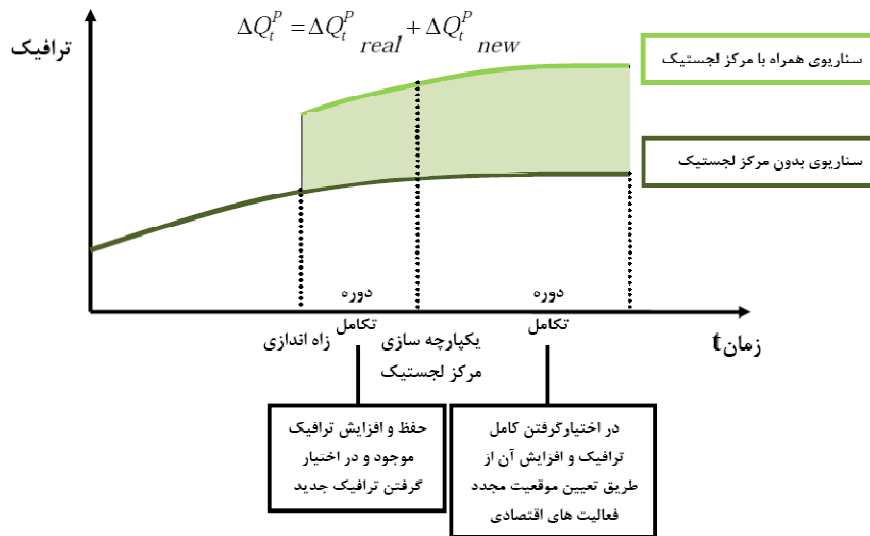
$$Q_{rc}^P = P_{rc}^P \times Q_{rc}$$

$$\Delta Q_{nuevo}^P = \sum_{c=1}^C \sum_{r=1}^R q_{cnuevo}^P \approx \sum_{c=1}^C \sum_{r=1}^R \Delta P_{rc}^P Q_{rc} \quad \text{رابط}$$

$$\rightarrow Q_{rc}^P = \sum_{r=1}^{T_c^P} Q_{rc}^P = \sum_{r=1}^{T_c^P} q_{rc}^P \times F_{rc}^P \quad (\text{سناریوی پویای بین سالانه}) \quad \text{رابط}$$

$$Q_{real}^P + \Delta Q_{new}^P = \sum_{c=1}^C \sum_{r=1}^R \Delta (q_{rct}^P \times F_{rct}^P) + \sum_{c=1}^C \sum_{r=1}^R \Delta P_{rct}^P \times Q_{rct} \quad \text{رابط}$$

تاثیر ویژه مراکز لجستیک بر ترافیک بندری در حقیقت مجموع تاثیرهای انباشته شده از سالی به سال دیگر در طی دوره تحت بررسی خواهد بود و مشابه ناحیه‌ای است که توسط منحنی‌های مربوط به رشد ترافیک بندری در سناریوهای «هم راه با مراکز لجستیک و بدون مراکز لجستیک» مشخص می‌شود. منحنی رشد تاثیر مراکز لجستیک بر ترافیک بندری نیازمند یک شیب یکنواخت و وابسته به زمان می‌باشد و این در صورتی است که دوره تحلیل طولانی بوده و مراکز لجستیک به تعداد کمی از شرکت‌های بزرگ که دارای استراتژی‌های بسیار متفاوت توسعه هستند، امتیاز بهره‌برداری اعطا نماید.



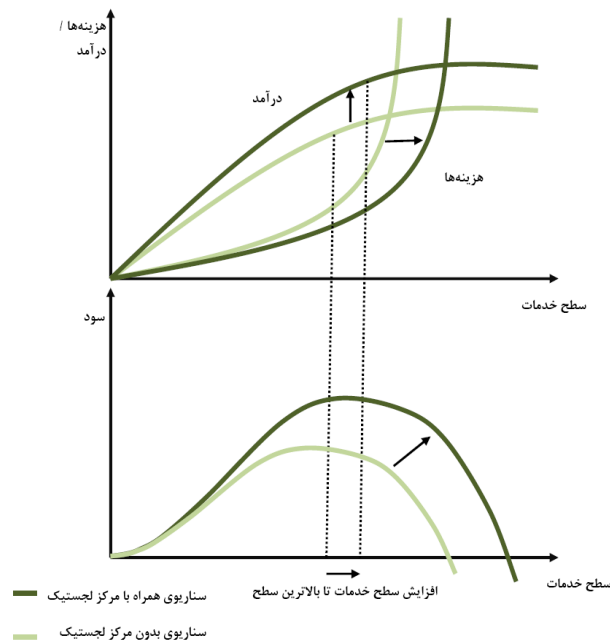
شکل ۱: نمودار رشد ترافیک بندری در سناریوهای «هم راه با مراکز

لجستیک و بدون مراکز لجستیک» [۴]

### عملکرد مرکز لجستیک بندر در لجستیک تجاری:

یکی از تاثیرهای مرکز لجستیک بندر تاثیر در شبکه لجستیک است. شدت و تنوع تاثیرهای ایجاد شده توسط مراکز لجستیک به عرضه از سوی شرکت‌هایی که در مراکز لجستیک تشکیل می‌شوند تا خدمات مدیریتی لجستیکی را در خصوص کالاهای بندری ارایه دهند و تقاضا از سوی شرکت‌هایی که مشتری واقعی یا بالقوه مراکز لجستیک هستند و از وجود مراکز لجستیک در جهت مدیریت لجستیکی کالاهای بندر استفاده می‌کنند، وابسته است. صرفه‌جویی هزینه در نتیجه بهینه‌سازی فرآیند لجستیکی در شرکت‌ها به وجود می‌آید و به دلیل هدایت مجدد جریان کالا به سوی زنجیره‌های جدید لجستیکی واقع در مراکز لجستیک و هم چنین به واسطه انجام فعالیت لجستیکی بهینه در مراکز لجستیک افزایش می‌یابد. افزایش درآمد حاصل از فروش این امر به

دلیل رقابت‌جویی بهینه شرکت‌ها در بازارهای مربوطه و به کارگیری یک فرآیند لجستیکی مناسب می‌باشد با توجه به این که این دو تاثیر به شدت به یکدیگر وابسته هستند، نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم به یکدیگر اضافه نمود. رابطه عملیاتی میان هزینه‌ها و درآمد از یک الگوی واحد پیروی نمی‌کند و به هر یک از شرکت‌ها و بازارها بستگی دارد. درآمد حاصل از فروش و بالا رفتن سطح خدمات، رقابت‌جویی شرکت را افزایش می‌دهد. در یک بازار آزاد و کامل، این روند به سوی نقطه‌ی تعادل پیش می‌رود که در آن تنها شرکت‌هایی که سطح بالایی از خدمات را ارائه می‌دهند و دارای سهم بازاری هستند که بتدریج ثابت می‌شود، می‌توانند بقای خود را حفظ کنند. بدون تاثیر عامل‌های خارجی مربوطه، هرگونه تلاشی جهت افزایش سهم بازار از یک موقعیت متعادل با سطح بالای خدمات تاثیر کم‌تری بر درآمد دارد. در نتیجه منحنی مربوط به درآمد از طریق فروش/ سطح خدمات، در نهایت به صورت افقی ثابت می‌ماند [۲]. در نتیجه‌ی موارد فوق، هر شرکت مایل است تا براساس عملکرد هزینه‌ها و درآمد خود (همان گونه که در نمودار ذیل آمده است) خود را با سطح مطلوبی از خدمات مطرح نماید. نمودار ذیل نشان می‌دهد که چگونه راه‌اندازی مراکز لجستیک می‌تواند از نظر تئوری و دستاوردهای شرکت‌ها به طور مستقیم تاثیر گذارد. در این نمودار سعی شده است تا بر مزیت ارزیابی تاثیر مراکز لجستیک در لجستیک تجاری براساس صرفه‌جویی‌های هزینه و افزایش درآمد حاصل از فروش تاکید شود. باید توجه داشت که رابطه میان این دو (صرفه‌جویی‌های هزینه و افزایش درآمد حاصل از فروش) موجب می‌شود که شرکت‌ها سطح خدمات خود را تا بیش‌ترین حد افزایش دهند.



شکل ۲: نمودار تاثیر مراکز لجستیک بر هزینه‌ها، درآمد و سود براساس سطح

#### خدمات [۴]

تغییر در هزینه‌ها، درآمد یا سرمایه واقعی که به فعالیت لجستیکی اختصاص یافته است، در نهایت به عوامل مربوط به عملکرد شرکت‌ها در واکنش به مراکز لجستیک بستگی دارد. این عوامل در بررسی بازار در خصوص ارزیابی پتانسیل لجستیکی یک بندر مشخص می‌شوند در این نوشتار در دو گروه دسته‌بندی می‌شوند:

الف) عوامل مربوط به موقعیت مکانی: عوامل مربوط به موقعیت مکانی از نظر لجستیک کلان (نزدیکی به بندر و سایر سکوها لجستیکی و چندوجهی و نزدیکی به مراکز تولید و مصرف) و از نظر حمل‌ونقل (دسترسی به شبکه‌های زیرساخت، خدمات و مدیریت اطلاعات) در تصمیم‌گیری شرکت‌ها در مورد استقرار در یک مراکز لجستیک یا استفاده

آن ها از خدمات مراکز لجستیک نقش موثری را ایفا می نمایند. تاثیرهای لجستیکی حاصل از موقعیت مکانی به این شرح است [۵]:

- لجستیک و حمل و نقل مطلوب در خصوص زنجیره های با مسافت طولانی،
- لجستیک و حمل و نقل مطلوب در خصوص زنجیره های واقع در حوزه های شهری/کلان شهری.

تاثیر موقعیت جغرافیایی مراکز لجستیک در لجستیک تجاری، به شبکه لجستیکی تجاری و به ویژه به توزیع فیزیکی مراکز عرضه، تولید، انبارداری و توزیع کالا بستگی دارد و به مسیرها یا راه های ارتباطی موجود میان این مراکز نیز وابسته است. در این شبکه لجستیکی تجاری، مراکز لجستیک جریان کالای بندر را جذب و هدایت نموده و موجب توزیع مجدد آن به سمت زنجیره های جدید لجستیکی می شود. انتقال جریان کالا از یک زنجیره به زنجیره دیگر علاوه بر دیگر تاثیرها دیگر باعث صرفه جویی در هزینه های لجستیکی نیز می شود. جهت پیش بینی صرفه جویی هزینه حاصل از موقعیت مکانی مراکز لجستیک، به مفهوم رابطه میان یک مشتری 'C'، بندر 'P' یا مراکز لجستیک آن که در ارتباط با کالاهای 'r' می باشند. در این بخش به ویژه مفهوم جریان کالاهای 'r' در مدت زمان 't' (به عنوان مثال یک سال) در یک زنجیره لجستیکی در شبکه مطرح می شود. هزینه های  $C_n^L$  در مدت زمان 't' و به دلیل انتقال کالای 'r' از طریق زنجیره لجستیکی 'L' انباشته شده است که می توان این هزینه ها را به هزینه های حمل و نقل، کلیه انواع کالا که از طریق بخش های یک زنجیره لجستیکی در مدت زمان 't' ( $C_n^T$ ) متوسط هزینه واحد حمل و نقل در مدت زمان t می باشد) حمل می شود (رابطه ۷) و هزینه های دریافت و انبارداری، کالاهای 'r' در کلیه پایگاه های زنجیره لجستیکی که در مدت زمان 't' انباشته شده اند (رابطه ۸) تقسیم نمود. هر دو نوع هزینه بستگی به

شکل هر زنجیره لجستیکی دارد که شبکه را از ابتدا تا انتهای آن تشکیل داده است. صرفه‌جویی‌های هزینه مربوط به مراکز لجستیک، اختلاف میان هزینه‌های زنجیره لجستیکی 'L' در سناریوی «بدون مراکز لجستیک» و هزینه زنجیره‌های لجستیکی 'L' که توسط مراکز لجستیک جذب شده‌اند، خواهد بود. اگر فرض کنیم که هر دو زنجیره در بندر واقع است و موقعیت مکانی مراکز اصلی لجستیکی تغییر نمی‌کند. دلایل بسیاری وجود دارد که موجب توزیع مجدد فضایی می‌شود که در دو حوزه واردات و صادرات قابل درک می‌باشد [۴].

در یک سناریوی «بدون مراکز لجستیک»، می‌توان هزینه‌های لجستیکی کالاهای 'r' را که در مدت زمان 't' انباشته شده‌اند، با استفاده از رابطه شماره (۹) برآورد نمود که در آن  $C_{mt}^T$  هزینه حمل و نقل کلیه متغیرهای 'r' بوده که از بخش 'm' در مدت زمان 't' می‌گذرند. آن چه در بخش‌های 'M' زنجیره لجستیکی انباشته شده است، هزینه کلی حمل و نقل خواهد بود و  $C_{mt}^S$  هزینه دریافت و انبارداری کلیه متغیرهای 'r' می‌باشد که در مدت زمان 't' به پایگاه لجستیکی 'n' می‌رسند. آن چه در پایگاه‌های 'N' زنجیره لجستیکی انباشته شده است، هزینه کلی خواهد بود. در سناریوی «هم راه با مراکز لجستیک»، هزینه‌های لجستیکی همان گروه از کالاهای 'r' در رابطه شماره (۱۰) بیان می‌شوند که در آن  $C_{mt}^{T'}$  هزینه حمل و نقل کلیه متغیرهای 'r' می‌باشد که از بخش 'm' در زنجیره جدید لجستیکی 'L' واقع در مراکز لجستیک در مدت زمان 't' می‌گذرند. آن چه که در بخش‌های 'M' این زنجیره انباشته شده است، هزینه کلی حمل و نقل خواهد بود.  $C_{mt}^{S'}$  هزینه دریافت و انبارداری کلیه متغیرهای 'r' می‌باشد که در مدت زمان 't' به پایگاه لجستیکی 'n' در زنجیره جدید لجستیکی 'L' واقع در مراکز لجستیک می‌رسند. آنچه در پایگاه‌های  $N'-1$  این زنجیره انباشته شده است، هزینه کلی خواهد

بود.  $C_{rZALt}^{S'}$  هزینه لجستیکی متغیرهای  $t'$  می‌باشد که در مدت زمان  $t'$  به مراکز لجستیک می‌رسند. صرفه‌جویی در هزینه از طریق موقعیت مکانی مراکز لجستیک، با استفاده از اختلاف میان هزینه‌های مربوط به سناریوهای «هم راه با مراکز لجستیک» و «بدون مراکز لجستیک» بدست می‌آید که در رابطه شماره (۱۱) مشخص است [۴]:

$$C_n^T = c_n^T \times q_n \times F_n \quad \text{رابطه}$$

$$C_n^S = f(q_n, F_{ft}) \quad \text{رابطه}$$

$$C_n^L = C_n^T + C_n^S = \sum_{m=1}^M C_{rmt}^T + \sum_{n=1}^N C_{rmt}^S \quad n = 1 \quad \text{رابطه}$$

$$C_n^L = C_n^{T'} + C_n^{S'} = \sum_{m=1}^{M'} C_{rmt}^{T'} + \sum_{n=1}^{N'-1} C_{rmt}^{S'} + C_{rZALt}^{S'} \quad \text{رابطه}$$

$$+ \Delta C_{rt}^S = \sum_{m=1}^M C_{rmt}^T - \sum_{m=1}^{M'} C_{rmt}^{T'} + \sum_{n=1}^N C_{rmt}^S - \sum_{n=1}^{N'} C_{rmt}^{S'} - C_{rZALt}^{S'} \quad \text{رابطه}$$

ساده‌سازی زنجیره لجستیکی از طریق کاهش تعداد پایگاه‌های لجستیکی ( $N' < N$ )، موجب صرفه‌جویی در توقف‌ها، جا به جایی‌ها و موجودی کالا می‌شود. کاهش در هزینه عملیات لجستیکی انتقال یافته به مراکز لجستیک ( $\Delta C_{mt}^S = C_{mt}^S - C_{rZALt}^{S'} > 0$ ) به دلیل کارایی بهینه و صرفه‌جویی مقیاس در مراکز لجستیک صورت می‌گیرد. این نوع تاثیر، در بخش‌های بعدی از نظر مدیریت موجودی کالا مورد بررسی دقیق‌تری قرار خواهد گرفت.

ب) عوامل فیزیکی و عملیاتی: این عوامل شامل ساختار و هندسه زیرساخت و تجهیزات (انبارها، شبکه‌های جاده‌ای، مخابرات و غیره)، خدمات لجستیکی و شیوه‌های مربوط به دسترسی به تجهیزات (اجاره، مالکیت و غیره) و هم چنین ویژگی‌های هر شیوه (قیمت زمین‌ها و هزینه خدمات) می‌شود، تاثیر لجستیکی حاصل از عوامل فیزیکی و عملیاتی به این شرح است [۵]:

- لجستیک مطلوب از طریق به کارگیری تجهیزات و خدمات با کیفیت بالا جهت بهینه‌سازی مدیریت کالای بندر حاصل می‌شود؛
- زیرساخت و تجهیزات مطلوب در نتیجه افزایش بازده سرمایه و از طریق عرضه شیوه‌های مدیریتی مناسب به دست می‌آید.

اتصال یک مرکز لجستیک به بندر عامل مهمی در تقویت لجستیک خرد کالاهای بندر می‌باشد. اما این نوع کالا یکسان نبوده و در قالب یک استاندارد قرار نمی‌گیرد. در واقع، کالا می‌تواند به اشکال مختلفی وارد بندر شود. به علاوه، فراوانی آن ممکن است تا حد زیادی متغیر باشد. تاثیر لجستیکی حاصل از طرح فیزیکی و عملیاتی مراکز لجستیک نه تنها به مرحله لجستیکی هر زنجیره محدود نمی‌شود بلکه تا مراحل تولید واقعی نیز گسترش می‌یابد. مرحله آغاز به کار یک مراکز لجستیک می‌تواند طرح‌های تولیدی تولیدکنندگان و شرکت‌های حمل‌ونقل را تا حدی بهبود ببخشد که موجب بررسی مجدد برنامه‌های اصلی تولید شود و به این وسیله تولیدکنندگان و شرکت‌های حمل و نقل بتوانند برنامه‌ریزی نیازهای مربوط به مواد اولیه (کاهش موجودی کالا و ارایه درون دادها به خطوط تولید) و ظرفیت تولید موجودی مواد اولیه را در تولید ویژه و یا کارگاه‌های تولید بهینه‌سازی نمایند. با این وجود جهت محاسبه منطقی تاثیر در لجستیک طرح فیزیکی و عملیاتی یک مرکز لجستیک باید به ارتباطات نزدیک توجه کرد. اگر لجستیک خرد تجهیزات مرکز لجستیک را به دقت مدنظر قرار دهیم، تاثیر طرح آن‌ها در مراحل مرحله خرید (تملک یا دریافت کالاها)، مرحله انبار کالاها و مرحله فروش قرار می‌گیرد.

رابطه میان این سه مرحله از طریق «مدیریت موجودی کالاها» صورت می‌گیرد. علاوه بر سایر تاثیرهای مراکز لجستیک در لجستیک تجاری به تاثیر آن در سطح

موجودی کالا در انبارها نیز می‌پردازند. سیستم‌های بسیاری جهت مدیریت موجودی کالا وجود دارند که هدف آن‌ها در خصوص کمیت و فراوانی سفارش‌ها با حداقل هزینه، یکسان می‌باشد. با وجودی که با سناریوهای فرضی روبرو هستیم، قاعده و روش آن‌ها کمک می‌کند تا سیستم عرضه را سازماندهی نمایند و هم چنین در این مورد، محاسبه دقیق‌تر تاثیر مراکز لجستیک در «لجستیک خرد» تجاری را از نظر صرفه‌جویی‌های هزینه امکان‌پذیر می‌سازد. به طور معمول جهت تامین تقاضای یک «سایز سفارش دسته-ای اقتصادی» ( $q_{r \text{ opt}}$ ) محاسبه می‌شود که هزینه  $r$  را در مدت زمان  $t$  به حداقل می‌رساند. این هزینه لجستیکی به دو بخش تقسیم می‌شود [۴]:

(۱) هزینه تملک  $C_{mt}^A$  کلیه کالاهای  $r$  ارسالی به پایگاه لجستیکی  $n$  در مدت زمان  $t$ .

(۲) هزینه مالکیت  $C_{mt}^P$  کلیه کالاها از نوع  $r$  در پایگاه لجستیکی  $n$  (انباشته شده در مدت زمان  $t$ ) که متناسب با متوسط ارزش موجودی کالا با استفاده از  $q_r/2$  می‌باشد.

در سناریوی «بدون مراکز لجستیک»، هزینه کالاهای  $r$  که در پایگاه لجستیکی  $n$  حمل و در مدت زمان  $t$  انباشته می‌شوند، از رابطه (۱۲) محاسبه می‌شود.  $C_{mt}^P$  واحد هزینه در مدت زمان  $t$  به منظور به دست آوردن هر کالای  $r$  برای پایگاه لجستیکی  $n$  می‌باشد. این نوع هزینه شامل هزینه‌های شناسایی و آماده‌سازی سفارش، ثبت و ردیابی و هم چنین فرستادن صورت هزینه عملیات دریافت کالا (یعنی تخلیه، ثبت ورود، بازرسی، کنترل کیفیت و قرار دادن آن در انبار) و پرداخت آن می‌باشد.  $C_{rt}^P$  متوسط قیمت واحد کالای  $r$  در مدت زمان  $t$  می‌باشد و  $t_{mt}^P$  شامل مالکیت موجودی کالاهای  $r$  در پایگاه لجستیکی  $n$  می‌باشد و با نسبت میان هزینه مالکیت در مدت

زمان 't' و متوسط ارزش موجودی کالاها برابر است. ترکیب این نرخ این امکان را فراهم می‌آورد تا محصول  $c_{rt}^P \times t_{mt}^P$  را به عنوان هزینه انباشته شده مالکیت در مدت زمان 't' در نظر بگیریم که شامل هزینه تامین مالی موجودی کالا و انبارداری و جابه‌جایی کالاها (هزینه امتیاز بهره‌برداری یا هزینه‌های اجاره، پرسنل، بیمه و غیره) می‌شود. در سناریوی «هم راه با مرکز لجستیک»، رابطه شماره (۸) به رابطه شماره (۱۳) تبدیل می‌شود. تقاضا ( $Q_{rt}$ ) را براساس سائز ( $q_{rt}$ ) و فراوانی ( $F_{rt}$ ) کالا، در محاسبه های ثابت در نظر گرفتند. با فرض این که کلیه فعالیت‌های لجستیکی انتقال یافته به مراکز لجستیک از یک پایگاه لجستیکی 'n' سرچشمه می‌گیرد، صرفه‌جویی‌های هزینه حاصل از طرح فیزیکی و عملیاتی مراکز لجستیک از این اختلاف حاصل می‌شوند که در رابطه شماره (۱۴) آن مشخص است [۴]:

$$C_{mt}^S = C_{mt}^A + C_{mt}^P = F_{rt} \times c_{mt}^A + \frac{1}{2} q_{rt} \times c_{rt}^P \times t_{mt}^P = \frac{Q_{rt}}{q_{rt}} c_{mt}^A + \frac{1}{2} q_{rt} \times c_{rt}^P \times t_{mt}^P \quad \text{رابطه ۱۲:}$$

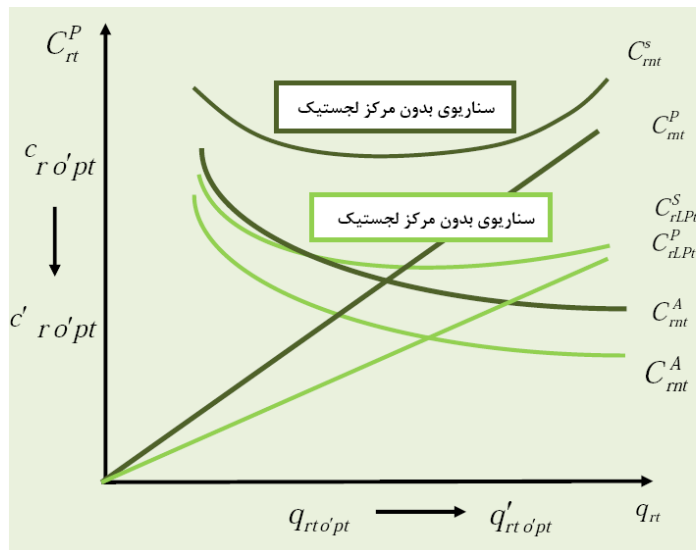
$$C_{rZAL}^S = C_{rZAL}^{A'} + C_{rZAL}^{P'} = \frac{Q_{rt}}{q_{rt}} c_{rZAL}^{A'} + \frac{1}{2} q_{rt} \times c_{rt}^{P'} \times t_{rZAL}^{P'} \quad \text{رابطه ۱۳:}$$

$$\Delta C_{mt}^S = \Delta C_{mt}^A + \Delta C_{mt}^P = \frac{Q_{rt}}{q_{rt}} \Delta c_{mt}^{A'} + \frac{1}{2} q_{rt} \times c_{rt}^P \times \Delta t_{mt}^{P'} \quad \text{رابطه ۱۴:}$$

در این جا دو نوع صرفه‌جویی در هزینه‌های لجستیکی وجود دارد. صرفه‌جویی در هزینه تملک در نتیجه کاهش متوسط هزینه تملک واحد ( $C_{mt}^A$ ) حاصل می‌شود. صرفه‌جویی به کارآیی مراکز لجستیک بستگی خواهد داشت که مراکز لجستیک به وسیله آن عملیات سفارش و دریافت کالا را به طور کلی و با در نظر گرفتن انبار واقعی یا تجهیزات خاص تکمیل می‌نماید. صرفه‌جویی در هزینه مالکیت در نتیجه کاهش میزان مالکیت ( $t_{mt}^P$ ) می‌باشد که برابر است با صرفه‌جویی در تامین مالی هزینه‌ها که به

میزان اتکا به وام تجاری و هم چنین به صرفه جویی در جا به جایی و انبارداری کالاها بستگی داشته و به طرح فیزیکی و عملیاتی مراکز لجستیک نیز مربوط می شود [۴۲].

شکل (۳) نشان می دهد که تاثیر کلی صرفه جویی در هزینه خرید و مالکیت منجر به کاهش هزینه ها می شود و در این مورد سائز و فراوانی کالا ( $q_{rt}$ ) نقشی ندارند. سیستم های مربوط به مدیریت موجودی کالاها به شیوه سفارش دسته ای، برآورد بالاترین سائز دسته ای ( $q_{rtopt}$ ) کالا را به همان ترتیبی که هزینه کلی ( $C_{mt}^s$ ) را به حداقل می رسانند، ارایه می دهند. در هر صورت مراکز لجستیک فضای کافی برای استراتژی های لجستیکی تجاری ایجاد می نماید. افزایش جریان  $Q_{rt}$  کالاها از طریق افزایش سائز کالا و یا فراوانی  $F_{rt}$  که به منظور تامین تقاضاهای افزایش یافته مشتریان دایمی یا به منظور تامین بازارهای جدید صورت می گیرد و از امتیازهای مراکز لجستیک به بهترین وجه استفاده می شود. افزایش سائز کالاهای ' $q_{rt}$ ' در ازای کاهش فراوانی  $F_{rt}$  که با توجه به امکان انبارداری و جابه جایی کالاها در مراکز لجستیک و با هزینه واحدهای رقابتی تر انجام می گیرد. افزایش فراوانی ' $F_{rt}$ ' کالاها در ازای کاهش ' $q_{rt}$ ' توسط شیوه های لجستیکی در بخشی اعمال می شود که زمینه ای را جهت تحقیق در خصوص کالاها فراهم می نماید (ظرفیت پذیرش بیشتر کالاهای کوچک).



شکل ۳: نمودار هزینه مدیریت موجودی کالا [۶]

### تاثیر اقتصادی سیستم مراکز لجستیک بندر

ارتباط میان مراکز لجستیک و بندر جهت قرار دادن تاثیرات اقتصادی در یک گروه از عاملین، از استحکام کافی برخوردار می‌باشد. در حقیقت، مراکز لجستیکی بیان گر قسمتی از بخش بندر هستند که توسط عاملین اقتصادی تشکیل شده است. این عاملین، زیرساخت بندر و زمین را تامین نموده و آن را کنترل می‌کنند، فعالیت‌های بندر و بازار را اداره می‌نمایند، یا به طور مستقیم به ارائه خدمات مربوط به انتقال کالا از طریق بندر می‌پردازند. در این جا به سه مورد اصلی از عاملین اقتصادی در مطالعه تاثیر اقتصادی مراکز لجستیکی اشاره می‌توان کرد [۶]:

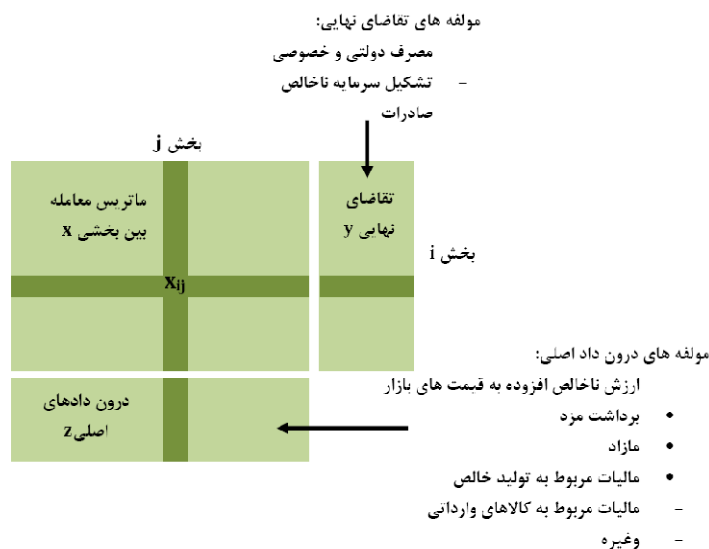
(۱) خود مراکز لجستیک که یک گروه از عاملین اقتصادی در آن متمرکز هستند.

(۲) اقتصاد وابسته به مراکز لجستیک

(۳) اقتصاد منطقه‌ای یا ملی:

شیوه‌ای که جهت تحلیل و بررسی تاثیر اقتصادی حاصل از مراکز لجستیک پیشنهاد می‌شود براساس تحلیل درون‌داد- برون‌داد با الگوی لیون تیف می‌باشد. موارد مطروح شده در تحقیقات مربوط به تاثیر اولیه انواع دیگر فنون تحلیل را نشان می‌دهد که در میان آن‌ها الگوهای تقاضا مشخص هستند. مزیت تحلیل درون‌داد- برون‌داد این است که عامل ازدیاد را برای هر شاخه از فعالیت در نظر می‌گیرد (که به این ترتیب از به کارگیری تنها یک عامل کلی ازدیاد جلوگیری می‌شود). افزون بر آن، این تحقیق کمک می‌کند تا نه تنها تاثیرهای مستقیم بلکه تاثیرهای غیرمستقیم و القایی را نیز در اقتصاد محاسبه نمایند. در حال حاضر تعداد بسیاری از بنادر ملی و بین‌المللی، تحقیقات مربوط به تاثیر اقتصادی را براساس تحلیل درون‌داد- برون‌داد انجام داده‌اند، با وجود این که هیچ نمونه مشخصی از برآورد تاثیر اقتصادی مراکز لجستیکی بندر وجود ندارد.

عامل اصلی در تحلیل درون‌داد- برون‌داد جدول درون‌داد- برون‌داد می‌باشد که نماد حسابداری یک اقتصاد تلقی می‌شود. در مورد یک جدول درون‌داد- برون‌داد شکل (۴) با 'n' تعداد بخش اقتصادی، می‌توان سه مورد مهم را مشخص نمود [۴]. ماتریس 'x' تعداد مصرف واسطه‌ای یا معامله میان صنعتی  $\{X_{ij}\}_{1 \leq j, j \leq N}$ ، نمایان گر جریان های خرید و فروش کالا و خدمات بین بخش‌ها می‌باشد که تحت عنوان های پولی بیان می‌شود. عامل  $X_{ij}$  نشان می‌دهد که بخش T چه کالایی را به بخش 'j' فروخته است یا بخش 'j' چه کالایی را فروخته است و یا بخش 'j' چه کالایی را از بخش T خریداری نموده است. به طور معمول این ماتریس براساس منشا درون دادها (داخلی یا وارداتی) تجزیه می‌گردد. بردار تقاضای نهایی  $\{y_i\}_{1 \leq i \leq N} = Z$  که مولفه اصلی آن ارزش ناخالص افزوده به قیمت‌های بازار ( $VAB_{pm}$ ) می‌باشد که شامل پرداخت مزد به کارکنان (مزد، حقوق و سهام)، مازاد تجاری و مالیات‌های مربوط به تولید (خالص یارانه‌ها) می‌شود.



شکل ۴: طرح اصلی مربوط به جدول درون داد- برون داد [۴]

با در نظر گرفتن مقیاس کلان، امکان ارزیابی اقتصادی تاثیر مستقیم، غیرمستقیم القایی با به کارگیری شکلی از مجموعه اقتصادی کلان انجام می گیرد که شاید شاخص ترین آن ارزش افزوده ناخالص<sup>۵</sup> باشد. در کلید واژه های کلی حسابداری GAV یک فعالیت، بخش یا شاخه اقتصادی در طول مدت زمان مشخص (یک سال)، اختلاف میان برون داد و درون داد مراحل تولید کالا و یا خدمات مربوط به یک فعالیت خاص در طول مدت معین می باشد.

متأسفانه تجربه کمی در تعیین فعالیت های لجستیکی براساس یک جدول درون داد- برون داد وجود دارد که برطرف نمودن این نقص باید از طریق فرآیند معرفی لجستیک و نقشی که متصدیان لجستیکی در اقتصاد کنونی (به عنوان یک بخش مجزا)

<sup>5</sup> Groos Addend Value

ایفا می‌نمایند، صورت گیرد. مجموع عوامل در یک ردیف از جدول درون‌داد- برون‌داد با مجموع عوامل در ستون مربوطه با یکدیگر مساوی هستند. این مورد با در نظر گرفتن درون‌دادها و برون‌دادها هر بخش، یک قسمت از حسابداری تولید در آن‌ها محسوب می‌شود. اگر  $x = x\{xi\}_{1 \leq i \leq n}$  بردار تولید (کل درون‌دادها با کل برون‌دادها) 'n' تعداد بخش باشد، رابطه شماره (۱۵) به دست می‌آید. تلاش لیون‌تیف در خصوص تحلیل درون‌داد- برون‌داد تنها به نماد حسابداری اقتصاد محدود نمی‌شود. وی هم چنین یک الگوی تقاضا ابداع نمود که بخش اصلی آن مقدار ثابت وابسته به زمان «ضرایب فنی» می‌باشد که ماتریس  $A = \{a_{ij}\}_{1 \leq i, j \leq n}$  را تشکیل می‌دهد. که در رابطه شماره (۱۶) مشخص است. این ضرایب نمایان گر نسبت درون‌دادهای هر بخش هستند. مقدار ثابت آن‌ها در طول زمان با فرض این که هیچ تغییر مهم تکنولوژیکی ایجاد نخواهد شد، یکسان می‌باشد. هر چه سطح گروه‌بندی در بخش‌های اقتصادی وسیع تر باشد، پرسش‌های کم تری توسط این فرضیه به وجود خواهد آمد. با این وجود، با توجه به این که این فرض بسیار محدود است، الگوی تقاضای لیون تیف با محاسبه تاثیر کوتاه‌مدت در ارتباط می‌باشد. اگر عبارت مربوط به ضرایب فنی را در قسمت اول رابطه حسابداری قرار دهیم، از طریق ماتریس معکوس لیون‌تیف یک رابطه مستقیم میان تولید  $X$  و تقاضای نهایی  $Y$  برقرار می‌نمایند، که در رابطه شماره (۱۷) مشخص می‌باشد. برای هر بخش یک ضریب فنی مربوط به درون‌داد اصلی وجود دارد که پژوهش‌گران را قادر می‌سازد تا یک ارتباط مستقیم میان بردار درون‌دادهای اصلی  $Z$  و بردار تقاضای نهایی  $Y$  ایجاد نمایند که در رابطه شماره (۱۸) آرایه شده است.  $A_z = \{a_{z,ij}\}_{1 \leq i, j \leq N}$  نمایان گر یک ماتریس قطری است که مقادیر به جز صفر در آن، ضرایب فنی مربوط به

ارزش افزوده هستند. فرضیه های آن در رابطه شماره (۱۹) مشخص است. الگوی تقاضای لیون تیف نشان می دهد که تقاضای نهایی در هر بخش یک تاثیر برونزا داشته و بنابراین حمایت خارجی در این مورد تغییراتی را در تولید  $x$  و درون دادهای اصلی  $z$  در هر بخش از رابطه شماره (۲۰) ایجاد می نماید. بردار  $Dy$  به یک «بردار تاثیر» تبدیل می شود که از طریق آن می توان تاثیر غیرمستقیم و القایی را برآورد نمود. بردار  $Dz$  برداری را نمایش می دهد که تغییرات عامل ارزش افزوده ( $VA$ ) را مشخص می نماید. عوامل این تغییرات در شکل شماره (۵) آمده است و هم چنین رابطه شماره (۲۱) تغییرات عامل ارزش افزوده مستقیم و غیرمستقیم را نشان می دهد [۴]:

$$x_i = \sum_{j=1}^N x_{ij} + y_i = \sum_{j=1}^N x_{ij} + z_i \quad 1 \leq i \leq N \quad \text{رابطه ۱۵:}$$

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} \quad 1 \leq i, j \leq N \quad \text{رابطه ۱۶:}$$

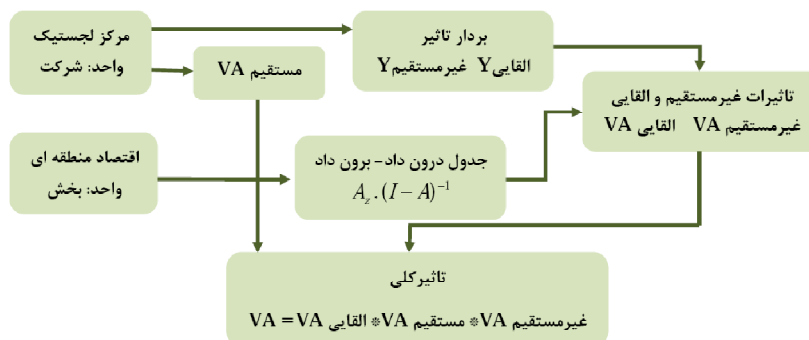
$$x_i = \sum_{j=1}^N a_{ij} x_j + y_i \Rightarrow x = Ax + y \Rightarrow x = (I - A)^{-1} y \quad \text{رابطه ۱۷:}$$

$$z = A_z (I - A)^{-1} y \quad \text{رابطه ۱۸:}$$

$$a_{ij} = \frac{Z_i}{X_i} \quad a_{zij} = 0 \quad i \neq j \quad 1 \leq i, j \leq N \quad \text{رابطه ۱۹:}$$

$$\Delta x = (I - A)^{-1} \Delta y \quad Az = A_z \cdot (I - A)^{-1} \Delta y \quad \text{رابطه ۲۰:}$$

$$= \sum VA_{\text{غیرمستقیم}} \quad VA_{\text{القایی}} = \sum VA_{\text{القایی}} \quad \text{رابطه ۲۱:}$$



شکل ۵: فلوجارت مربوط به محاسبه تاثیر اقتصادی مراکز لجستیکی [۴]

### عملکرد مراکز لجستیک در حمل و نقل:

به طور کامل عملکرد مراکز لجستیک در بنادر در حوزه حمل و نقل مورد تاکید است، که در مباحث مربوط به تاثیر در حوزه ترافیک بندری به آن اشاره شد. اما، یکی دیگر از تاثیرهای این مراکز در حوزه ترافیک مربوط به تاثیر در حمل و نقل خارج از محیط بندر و حمل و نقل شهرها و بین شهرها می باشد، که در این بخش به آن پرداخته می شود.

توسعه مراکز لجستیکی بندر به توسعه حمل و نقل دریایی در اروپا و به ویژه حمل و نقل دریایی با مسافت کوتاه کمک می کند تا حدی از نقش بنادر به عنوان مراکز بزرگ توزیع کالا و نیروهای جذب جریان های حمل و نقل چندوجهی دریایی- زمینی حمایت می نماید. از این نظر اولین تاثیر مهم بر حمل و نقل بین شهری، توزیع وجهی جریان کالا به طور مجدد می باشد. این تاثیر با توزیع مجدد محل های تولید و جذب کالا همراه است زیرا این تغییر در زنجیره حمل و نقل کالا موجب تغییر زنجیره لجستیکی کالا می شود. هنگامی که دلیل این تغییر، مراکز لجستیک باشد، توزیع مجدد فضایی به

حداکثر می‌رسد.

بنا به دلایل تاریخی، اکثر بنادر در نواحی شهری قرار می‌گیرند. کالاهای دریایی تولید شده در بنادر یا به مقصد بنادر باید از طریق جاده شهری و بخش‌های خیابانی عبور کنند تا به شبکه‌های حمل و نقل با مسافت طولانی بپیوندند. ترافیک سنگین، به دلیل عبور وسایل نقلیه متعدد از جاده‌های شهری و خیابان‌ها و هم‌زمان با عبور وسایل نقلیه شخصی ایجاد می‌گردد- ظرفیت بالا و قدرت مانور کم وسایل نقلیه سنگین، حرکت در شهر را دشوار می‌سازد. افزایش ترافیک سنگین موجب تاثیرهایی می‌شود که بر کل ترافیک اثر می‌گذارد و این امر از نظر هزینه اقتصادی دارای تاثیر بر کاربران است [۷]. اگر مشکلات ترافیک کامیون‌ها در شهرها را در نظر بگیریم، تصور این که توسعه یک مراکز لجستیک به تنظیم حمل و نقل کالاهای شهری و در نتیجه حمل و نقل مسافری کمک می‌کند، منطقی است. زیرا مراکز لجستیک ترافیک را در حوزه خاصی متمرکز می‌نماید که کالاها جذب آن شده و در آن تولید می‌شوند. اگر راه‌های دسترسی به مراکز لجستیک به درستی طبقه بندی شوند، هدایت ترافیک کامیون‌ها از طریق مسیرهای از پیش تعیین شده به معنای توسعه بهتر شبکه‌های شهری می‌باشد. به علاوه می‌توان استفاده از شبکه‌های شهری را برنامه‌ریزی نمود و این مساله، اجرای تدابیر نظارتی ترافیک را تسهیل می‌نماید. مزیت این اصلاحات افزایش سطح خدماتی جاده‌ای مربوطه و به خصوص نزدیک ترین جاده‌ها به بندر و مراکز لجستیک آن می‌باشد. محاسبه تاثیر یک مراکز لجستیک در حمل و نقل شهری/کلان شهری حول محور صرفه‌جویی در هزینه‌های زمانی عملیات و سفر میان سناریوهای «بدون مراکز لجستیک» و «همراه با مراکز لجستیک» می‌باشد که می‌توان آن را برای دو گروه از کاربران در نظر گرفت:

- (۱) حمل‌کنندگان کالای بندر با استفاده از کامیون‌ها که به علت موقعیت مکانی مراکز لجستیک در آن واقع هستند؛
- (۲) کاربران شبکه شهری به خصوص وسایل نقلیه سبک که دارای سطح خدماتی بالاتری هستند، زیرا مجبور نیستند با ترافیک گسترده بندری کامیون‌ها رقابت نمایند. محاسبه تاثیر مراکز لجستیک در هزینه‌های عملیاتی برای هر دو عامل از طریق رابطه شماره (۲۲) میسر می‌شود  $c_p^T$  متوسط هزینه‌های واحد (در هر کیلومتر) درخصوص به کارگیری هر وسیله نقلیه سنگین 'p' و وسیله نقلیه سبک T می‌باشد و  $d_{pi}$  و  $D_{ij}$  فواصلی هستند که توسط وسیله نقلیه سنگین 'p' و وسیله نقلیه سبک T در شبکه حمل و نقل میان مبدا و مقصد نهایی پیموده می‌شود. هم چنین به منظور محاسبه تاثیر در نوبت‌های سفر از نظر اقتصادی، از رابطه شماره (۲۳) استفاده نمود که در آن  $v_p^T$  و  $v_l^T$  متوسط ارزش‌های واحد (در هر واحد زمان) نوبت‌های سفر هستند که برای وسایل نقلیه سنگین 'p' و وسایل نقلیه سبک T صرفه‌جویی می‌شود.  $t_{pi}$  و  $t_{ij}$  نوبت‌هایی هستند که وسایل نقلیه سنگین 'p' و وسایل نقلیه سبک T در شبکه حمل و نقل میان مبدا و مقصد نهایی حرکت می‌نمایند [۴]:

$$\Delta C_f^T = \sum_{i=1}^I c_p^T \Delta d_{pi} + \sum_{j=1}^J c_p^T \Delta d_{ij} \quad \text{رابطه ۲۲:}$$

$$\Delta C_T^T = \sum_{i=1}^I v_p^T \Delta t_{pi} + \sum_{j=1}^J v_p^T \Delta t_{ij} \quad \text{رابطه ۲۳:}$$

رابطه‌ای که ذکر شد تاثیر یک مرکز لجستیک را در حمل‌ونقل شهری/کلان شهری از نظر صرفه‌جویی‌ها هزینه برآورد نموده و تاثیر لجستیکی مراکز لجستیک را در شبکه تجاری از نظر هزینه محاسبه نمایند. هر دو نوع ارزیابی در مقیاس خرد می‌باشند. ارزیابی حمل‌ونقل، هر وسیله نقلیه‌ای را در برمی‌گیرد و بر صرفه‌جویی‌های

داخلی (وسایل نقلیه سبک) و صرفه‌جویی‌های شرکت‌ها تاثیر می‌گذارد. اما از آن جا که حمل‌ونقل شهری/کلان شهری به اجزای بسیار کوچکی تبدیل می‌شود، نمی‌توان تحلیل وسیله نقلیه به وسیله نقلیه مسیرها را در مقیاس خرد در سناریوهای «بدون مراکز لجستیک» و «هم راه با مراکز لجستیک» انجام داد. به این منظور باید در ابتدا گروه‌بندی نمود یعنی حوزه نفوذ یک مرکز لجستیک را به طور مشروح و در راستای هزینه/قابلیت اطمینان منطقه‌بندی نمایند. قابل ذکر است که این مراکز می‌توانند در لجستیک معکوس هم تاثیر داشته باشند که این خود بر کاهش ترافیک و حمل و نقل جاده ای تاثیر گذار است. بسیاری از شرکت های حمل و نقلی به دنبال فضایی و راه کاری برای کاهش هزینه‌های مربوط به کانتینر های خالی خود می باشند که این مراکز می توانند در این امر کمک شایانی را به آن شرکت ها کنند. محوطه این مراکز مکانی مناسب جهت تخلیه کانتینر ها و بارگیری مجدد آن می باشد که این امر از جا به جایی بدون بهره کانتینر ها در جاده ها و کاهش هزینه های جا به جایی موثر است [۱].

### جمع بندی:

آن چه در این مقاله بررسی شد حوزه های تاثیرگذاری مراکز لجستیک و ارایه روش های محاسبه آن بود. بررسی عملکرد مناطق لجستیک نیز می‌تواند براساس دو سناریوی کلی یعنی سناریوی بررسی عملکرد بدون مرکز لجستیک و سناریوی بررسی عملکرد هم راه با مراکز لجستیک مقایسه و ارزیابی نمود که این روش تاثیرگذاری این مراکز در بنادر را می‌تواند عینیت بخشد. مراکز لجستیکی بندر تاثیر به سزایی در فضای بندر ایجاد می‌کنند و تمرکز فعالیت‌های لجستیکی در بخش‌های خاص از بندر می

تواند باعث اختصاص کاربردهای ویژه در بندر شود و ترافیک بندر را افزایش محسوسی بخشد. مراکز لجستیک بندر در لجستیک تجاری یا شبکه تجاری که به طور مستقیم و غیر مستقیم به این مراکز مرتبط هستند تاثیرگذار است، که این تاثیرگذاری را می‌توان با نگرشی بر هزینه‌ها، درآمد و سود براساس سطح خدمات ارایه شده بررسی کرد. یکی از مهم ترین مباحث مطرح در ساختار عملکرد تاثیرگذاری اقتصادی است. تاثیر اقتصادی در بخش‌های حمل‌ونقل به دلیل عرضه جدید و اقتصاد عمومی به طور کامل مشهود است. بررسی عاملین اقتصادی اصلی در عملکرد اقتصادی مراکز باید مدنظر قرار گیرد. کاهش هزینه و فشار بر شبکه حمل و نقل از دیگر مزایای این مراکز است که در لجستیک معکوس و کاهش هزینه‌های حمل کانتینرهای خالی موثر و عملکرد مثبت دارد. اجرای مراکز لجستیک در هر کشور می‌تواند بر صنعت حمل‌ونقل و لجستیک تاثیرگذار و سیاست گذاری‌های کلان جوامع را بر خود متمرکز سازد. بنابراین مورد نظر قرار دادن فعالیت‌های لجستیکی در بنادر با هدف افزایش سطح خدمات و کاهش هزینه‌ها باید مورد توجه سازمان‌ها و شرکت‌های در ارتباط با مدیریت بنادر و حمل‌ونقل یک کشور قرار گیرد. باید توجه کرد که بررسی عملکرد لجستیک باید در یک وسعت کلان و باتوجه به شاخص‌های و دیدگاه‌های مختلف بررسی شود. ساده سازی برای ارزیابی عملکرد باید نگرش‌های مختلف را درنظر قرار دهد تا درک مناسبی از نتایج ارزیابی ایجاد شود ابعاد مختلف عملکرد مرکز لجستیک تحت تاثیر حوزه‌های اقتصادی، حمل‌ونقلی و لجستیکی می‌باشد، بنابراین ابعاد مختلف در ارزیابی با یکپارچه سازی زنجیره‌های مختلف در یک منطقه می‌تواند کمک کننده در برآورد دقیق تاثیرات موثر باشد.

## منابع:

- ۱- بلوکیان رودسری، آ. ۱۳۸۸. بررسی عملکرد مراکز لجستیک بنادر. سمینار کارشناسی ارشد مهندسی حمل و نقل، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب. ۱۴۳ صفحه.
- 2-Ramounas .P. 2004. Dariues ,B. Analysis Of The Propectives Of Intermodal Transport And Logistics Centers In Lithuania”,Dept Of Transportation Management. Vilnius Gediminas Technical University
- 3- Eiichi, T. 2007. Optimal Size and Location Planng Of Public Logistic Terminals. Department Civil Engineering. Kyoto University. Japan
- 4-2003. Guide For Developing Logistic Activity Zones In Port. Distribution and Logistics Committee of theInternational Association of Ports and Harbors (IAPH) & Spanish State Port Agency (Puertos del Estado)
- 5-Andre, L. riopel diane. logestic systems design and optimization”, GERAD and ecole polytechnique de montreal,2005
- 6- chen,G. li,G. 2008. research on the technologies of traffic organization planning for logistic park”, dept of architecture. shanghai jiao tang university. international comference on intelligent computation technology an automation.
- 7-2005. Free Trade Zone And Port Hinterland Development . ESCAP.
- 8-Corlos,F. 2005. logistic system analysis.institute of transportation studies McLaughlin halaa university of colifornia Berkeley.

## ضرورت تدوین برنامه استراتژیک HSE در صنعت

### دریانوردی رویکرد تطبیقی

**سید هادی میرقادر**، دانشجوی دکتری مدیریت تولید و عملیات - دانشگاه شهید بهشتی

**مسلم علیمحمدلو**، دکتری مدیریت تولید و عملیات - دانشگاه تربیت مدرس

**شبهم شاکر**، مدیر پروژه "تدوین برنامه راهبردی پنج ساله نظام مدیریت HSE سازمان بنادر و دریانوردی،

شرکت مهندسين مشاور رستارفرآيند

شرکت مهندسين مشاور رستارفرآيند

H\_Mirghaderi@sbu.ac.ir

mslmaml@gmail.com

Sh.shaker@gmail.com

#### چکیده

صنعت دریانوردی به عنوان یکی از صنایع پرمخاطره محسوب می‌شود که فعالیت در این فضای حرفه ایی از پتانسیل بالایی در خصوص بروز حادثه برخوردار است. در سال‌های اخیر توجه به موضوع هایی چون بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) در تمامی صنایع با نگرشی نوین هم راه بوده است. بر راستای این نگرش، سازمان ها تدوین برنامه‌ای کلان و هدایت‌کننده را به منظور ایجاد حرکتی نظام‌مند در دستور کار خود قرار داده‌اند.

این مقاله به بررسی ضرورت توجه به برنامه ریزی استراتژیک HSE با توجه به

استراتژی های HSE در سطح جهانی می‌پردازد. مطالعه کشورها و سازمان های داخلی و خارجی نشان داد که نگاه به HSE با رویکرد استراتژیک در سازمان ها شروع شده و بسیاری از سازمان های کلاس جهانی اقدام به تهیه برنامه مدیریت استراتژیک HSE نموده‌اند و فعالیت های خود را بر این راستا نظم بخشیده‌اند.

**کلمات کلیدی:** مدیریت استراتژیک HSE - استراتژی HSE - نظام مدیریت HSE - صنعت دریانوردی

## ۱-مقدمه

سیستم مدیریت HSE عبارت است از؛ مجموعه ساختار سازمانی، مسوولیت ها، راه کارها، روش ها، فرآیندها و منابع لازم برای اعمال مدیریت بر موضوع های بهداشت شغلی، ایمنی و محیط زیست. امروزه توجهات به HSE افزایش یافته و این امر به دلیل تغییر رویکرد کشورها و سازمان ها نسبت به مسایل زیست محیطی، بهداشت حرفه‌ای و ایمنی افراد است. درک اهمیت HSE، کشورها را بر آن داشته تا در این زمینه، چشم‌انداز توسعه بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت برای خود تدوین کنند و روشی نظام‌مند را در پی گیری برنامه‌های HSE دنبال کنند.

هرچند در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور به این نکته اشاره شده است که «جامعه ایرانی در افق این چشم‌انداز برخوردار از سلامت و محیط زیست مطلوب خواهد بود» لیکن هنوز سند استراتژیکی در زمینه HSE در سطح ملی تدوین نشده است. با این حال این امر نمی‌تواند دلیلی بر عدم فعالیت صنایع و سازمان ها در زمینه تدوین اهداف و استراتژی های HSE باشد. بدون شک توجه به مقوله HSE باعث به حداقل رساندن

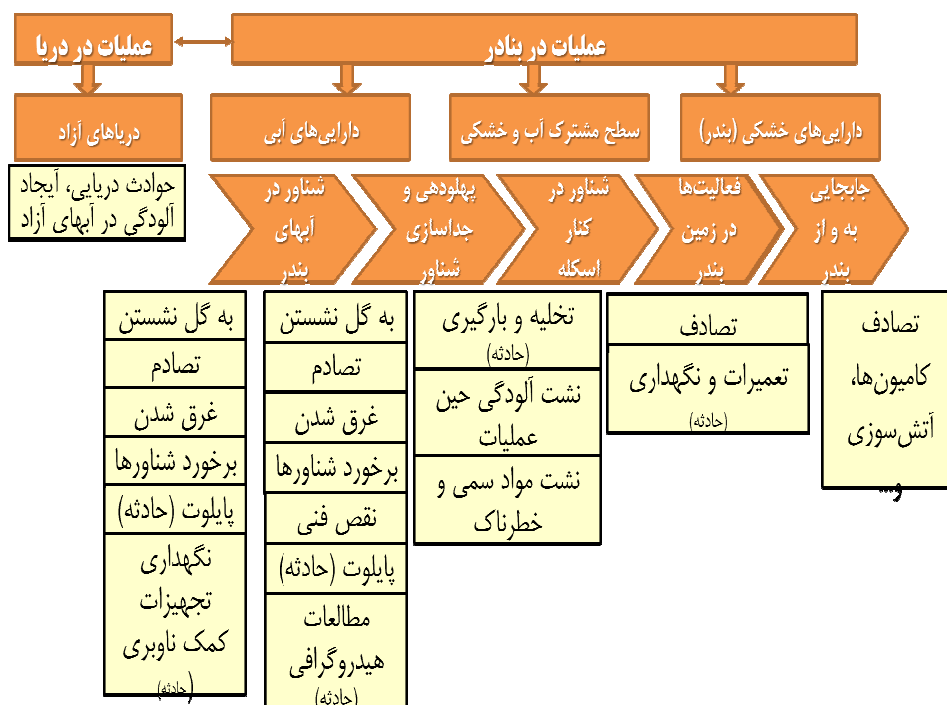
اثرات نامطلوب صنعت بر محیط و افزایش اثرات نامطلوب آن با تامین ایمنی همه جانبه کلیه کارکنان سازمان، تجهیزات و تاسیسات و حفاظت از محیط زیست به عنوان سرمایه بشری را نتیجه می‌دهد. این امر به افزایش کارایی و اثربخشی سازمان ها و در نتیجه تخصیص بهینه منابع مالی و افزایش کیفیت زندگی انسان ها می‌انجامد. (شکل ۱)



شکل ۱- مزایای استقرار سیستم مدیریت HSE

صنعت دریانوردی جزو صنایع پرمخاطره محسوب می‌شود که هم در عملیات دریایی و هم در عملیات خشکی فاکتورهای زیادی دارد. در شکل ۲

برخی از این ریسک فاکتور ها نشان داده شده است. کشور ما به لحاظ جغرافیایی، از سواحل طولانی بهره‌مند بوده و قابلیت اتصال به سایر نقاط جهان از طریق دریا را دارا می‌باشد و به لحاظ صرفه اقتصادی حمل و نقل از طریق دریا، از مزیتی خدادادی در این عرصه برخوردار است. این امر لزوم توجه به دریا در توسعه کشور را به طور منطقی توجیه نموده و برنامه‌ریزی بر راستای توسعه دریامحور را مورد تاکید قرار می‌دهد



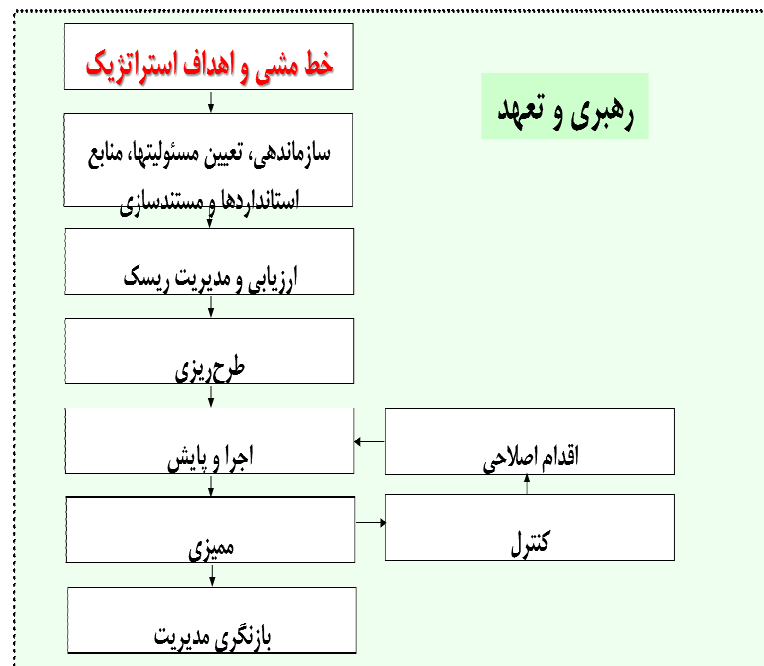
شکل ۲- ریسک فاکتور های عملیات دریایی و بندری

از طرف دیگر صنعت دریانوردی به لحاظ جنبه فراملی آن تحت فشارهای بین‌المللی برای ارتقای استانداردهای ایمنی، بهداشت و محیط زیست مرتبط با

فعالیت خود است و بنابر این ضروری است تا ارگان های فعال در این صنعت اقدام های مقتضی در خصوص دست یابی به این استانداردها را سازماندهی کنند. هم چنین به منظور عمل به تعهدات بین المللی کشور در حوزه HSE، سازمان ها می بایست برنامه جامعی به منظور ارتقای HSE تدارک دیده و توجه ویژه و استراتژیک به مبحث HSE و پی گیری آن در قالب استراتژی سازمانی داشته باشند و زیرساخت های استراتژیک لازم برای بهبود وضعیت HSE سازمان را فراهم نمایند .

بهترین شیوه برای پیاده سازی یک نظام در حوزه یک سازمان یا صنعت، تعیین جهت گیری و اصلاح امور از سطح کلان و سپس بسط و توسعه آن به سطح اقدام های واحدی و فردی است. این به معنای برخورداری از رویکرد استراتژیک در اجرا است. به این ترتیب از مفاهیم مدیریت استراتژیک می توان در ارتقای سطح ایمنی، بهداشت و محیط زیست در صنایع مختلف بهره برد. این در حالی است که طراحی خط مشی و اهداف استراتژیک از عناصر ابتدایی و مهم یک سیستم مدیریت HSE می باشد، که باید به طور دقیق طراحی شود.

(شکل ۳)



شکل ۳- جایگاه استراتژی ها در سیستم مدیریت HSE

مدیریت استراتژیک یکی از رویکردهای نوین در ارتقای سطح ایمنی، بهداشت و محیط زیست در صنایع مختلف بوده و صنعت دریانوردی کشور را در جهت رقابت بین‌المللی تواناتر می‌سازد. از طرفی با توجه به استقرار IMS در بسیاری از بنادر و ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز، شایسته است HSE در بنادر، با نگاه استراتژیک دنبال شود.

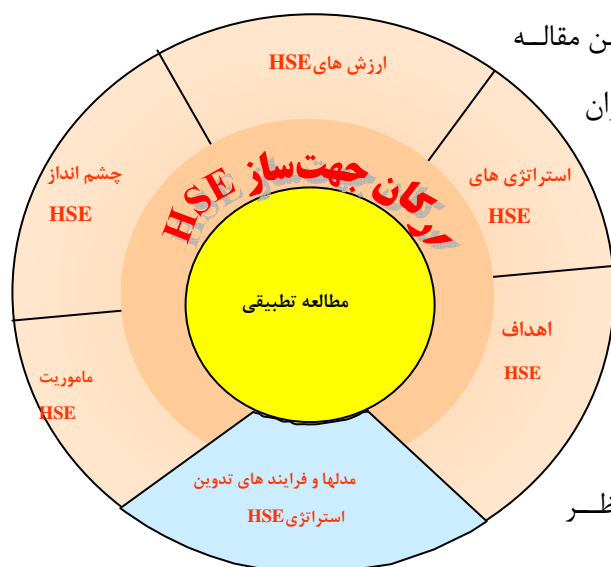
بررسی استراتژی‌های تدوین شده توسط سازمان‌های پیش رو جهانی، می‌تواند مبنایی برای تدوین برنامه استراتژیک HSE و ارتقای عملکرد باشد، که این مقاله به دنبال بررسی فعالیت‌های صورت گرفته در این زمینه است که با تحلیل آن‌ها، راه‌کاری برای برنامه ریزی استراتژیک HSE سازمان بنادر و

دریانوردی پیشنهاد شود. در ادامه روش‌شناسی تحقیق که مبتنی بر مطالعه تطبیقی است و جامعه و نمونه تحقیق ارایه شده است، پس از آن یافته‌های تحقیق در بخش‌های مختلف بحث شده و در خاتمه مقاله با جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پایان می‌پذیرد.

## ۲- روش شناسی تحقیق

در انجام این تحقیق از روش مطالعات تطبیقی استفاده شده است. امروزه مطالعات تطبیقی در گستره علوم انسانی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار شده است. به طوری که بسیاری از محققان و متفکران، عالی‌ترین سطوح مطالعه‌ی یک دانش را در مطالعات تطبیقی جست و جو می‌کنند و معتقدند که این روش مطالعاتی نکات مهمی از گستره اندیشه را مورد نقد و بازخوانی قرار می‌دهد.

به کارگیری روش تطبیقی به شیوه نظام‌مند و علمی به اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ باز می‌گردد. در این زمان اندیشمندان غربی تحت تاثیر دیدگاه‌های اگوست کنت و نظریه‌های مبتنی بر تکامل اجتماعی، دست به مطالعات تطبیقی درباره ملل و اقوام دیگر زدند. یافته‌های مطالعه تطبیقی در برنامه‌ریزی راهبردی نیز نقش مهمی ایفا می‌نماید.



شایان ذکر است که در این مقاله عبارت "مطالعه تطبیقی" به عنوان مترادف "الگوبرداری" به کار برده شده و معادل واژه Benchmarking است. با توجه به اهداف این تحقیق، چارچوب مفهومی نشان داده شده در شکل ۴ برای آن در نظر قرار گرفته شده است.

شکل ۴- چارچوب مفهومی مطالعات تطبیقی

در این مطالعه ارکان جهت سازی استراتژی HSE شامل مأموریت، چشم انداز، ارزش ها، استراتژی ها و اهداف HSE سازمان های مختلف بررسی شده است و سعی شده است تا انطباق این خروجی ها با مدل های برنامه ریزی استراتژیک مطالعه شود.

### ۳- جامعه و نمونه تحقیق

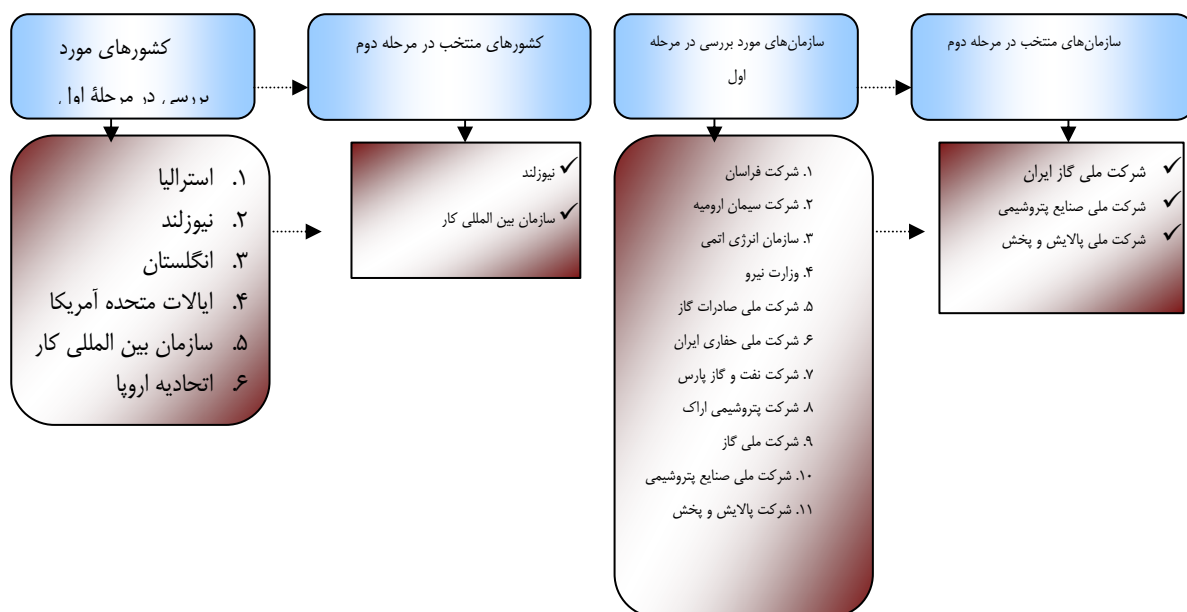
این مطالعه در چهار سطح صورت گرفته است:

- سطح کلان کشورها
- سطح سازمان های داخلی
- سطح سازمان های غیر دریایی بین المللی
- سطح سازمان های دریایی بین المللی

برای انتخاب سازمان ها در هر دسته، فرایند دو مرحله در نظر گرفته شده است، در مرحله اول با یک مرور اجمالی<sup>۶</sup> لیست سازمان های مرتبط استخراج و در مرحله دوم بر اساس شاخص های سطح دسترسی به اطلاعات و غنای اطلاعات ارایه شده، سازمان هایی برای مطالعه تفصیلی تر انتخاب شده اند. شکل های ۵ تا ۸ نام سازمان های مورد مطالعه را با جزییات نشان می دهند.

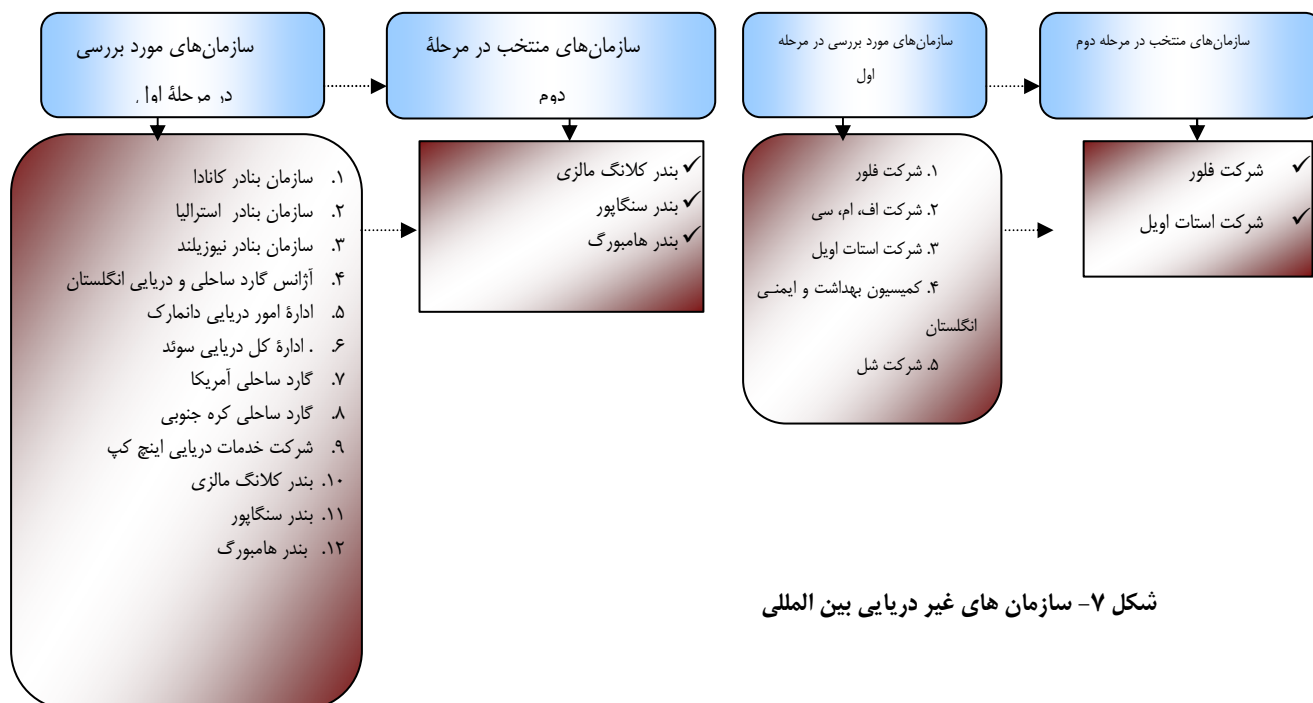
---

<sup>۶</sup>. Quick Scan



شکل ۵- کشور های مورد بررسی در بخش سطح کلان کشورها

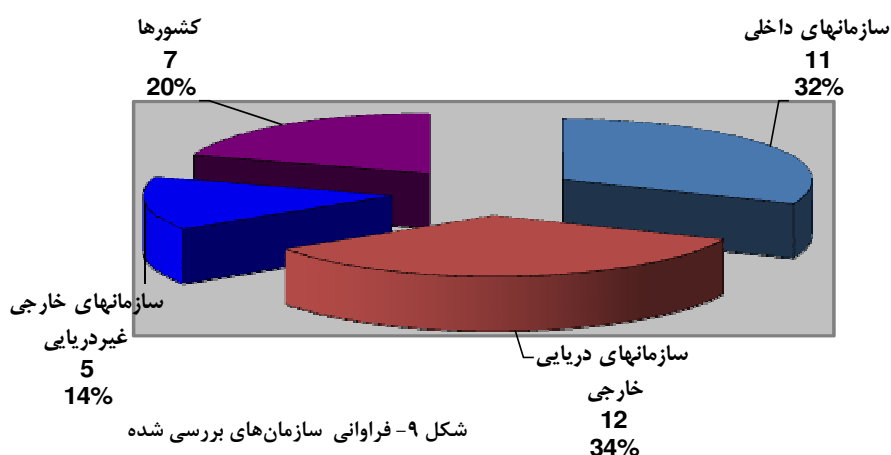
شکل ۶- سازمان های داخلی



شکل ۷- سازمان های غیر دریایی بین المللی

شکل ۸- سازمان های دریایی بین المللی

در انجام مطالعه تطبیقی، مطالعه سازمان های دریایی خارجی از اهمیت به سزایی برخوردار است. همان گونه که در شکل ۹ نیز مشاهده می شود، تعداد بیش تری از این نوع سازمان ها بررسی شده است.



با وجود اهمیت مطالعه تطبیقی در تدوین استراتژی های HSE، توجه به این نکته ضرورت دارد که الگوبرداری یکی از روش های مورد استفاده در جهت دهی به فعالیت های پروژه است و با در نظر گرفتن شرایط خاص کشور و سازمان تدوین کننده استراتژی HSE، تنها می توان ایده هایی را در جهت افزایش کیفیت برنامه استراتژیک HSE استخراج نمود. هم چنین لازم به ذکر است که مطالعه این سازمان ها به صورت کتاب خانه ای و با بررسی اسناد و مدارک و جستجوی اینترنتی انجام شده است.

#### ۴-ارایه یافته های تحقیق

یافته های تحقیق در سه بخش ارایه می شود: بخش یافته ها در سطح کلان کشورها، بخش بررسی ارکان جهت ساز HSE در سطح سازمان ها و بخش بررسی مدل ها و روش های مورد استفاده در تدوین استراتژی های HSE

##### ۴-۱- بررسی مدیریت استراتژیک HSE در سطح کلان کشورها

کشورهای توسعه یافته در زمینه تدوین استراتژی های HSE در سطح ملی، پیشرفت هایی داشته و استراتژی های خاصی در این زمینه تدوین نموده اند و از این جهت، زیرساخت اعمال مدیریت استراتژیک بر مباحث HSE را تدارک دیده اند. مزیت این کار در این است که سازمان ها برای تهیه استراتژی HSE خود دارای یک سند بالادستی هستند و می توانند هم سو با جهت گیری آن حرکت کنند. این درحالی است که استراتژی های ملی HSE در کشور ما هنوز به شکل جامعی تدوین نشده اند. در جدول ۱ مقایسه بین چند کشور و سازمان بین المللی در خصوص ارکان جهت ساز استراتژی HSE را نشان می دهد.

جدول ۱: جدول مقایسه ای موارد مورد بررسی

| ردیف | سازمان / کشور         | ماموریت<br>HSE | چشم انداز<br>HSE | ارزش های<br>مرتبط با<br>HSE | اهداف<br>HSE | متدولوژی<br>تدوین<br>استراتژی |
|------|-----------------------|----------------|------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------|
| ۱    | استرالیا              | -              | ✓                | -                           | ✓            | ✓                             |
| ۲    | نیوزیلند              | -              | ✓                | ✓                           | ✓            | ✓                             |
| ۳    | انگلستان              | -              | -                | -                           | ✓            | ✓                             |
| ۵    | ایالات متحده آمریکا   | ✓              | ✓                | -                           | ✓            | ✓                             |
| ۶    | سازمان بین المللی کار | -              | -                | -                           | ✓            | ✓                             |
| ۷    | انجمن کشورهای اروپایی | ✓              | -                | -                           | ✓            | -                             |

✓ موجود می باشد - موجود نمی باشد

بررسی تطبیقی در حوزه تدوین استراتژی‌های بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست نشان داد که کشورها برای توسعه در این امور اقدام به تدوین برنامه های استراتژیک در قالب اسناد استراتژیک نموده‌اند. جدول ۲ نمونه‌ای از این مدارک را نشان می‌دهد.

جدول ۲: مدارک استراتژیک کشورها در حوزه HSE

| کشور                  | مدارک استراتژیک HSE                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| استرالیا              | <ul style="list-style-type: none"> <li>استراتژی ایمنی و سلامت شغلی ملی (۲۰۱۲-۲۰۰۲)</li> <li>چارچوب بهبود ایمنی و سلامت شغلی ملی (۱۹۹۹)</li> <li>استراتژی ایمنی و سلامت شغلی ملی مرتبط با طرح‌های عملیاتی ملی (۲۰۰۵-۲۰۰۲)</li> </ul> |
| ایالات متحده آمریکا   | <ul style="list-style-type: none"> <li>برنامه استراتژی NIOSH از (۲۰۰۲ - ۱۹۹۷)</li> <li>برنامه مدیریت استراتژیک OSHA (۲۰۰۸ - ۲۰۰۳)</li> <li>دستور جلسه تحقیقات شغلی ملی (NORA) (۲۰۰۶-۱۹۹۶)</li> </ul>                                |
| نیوزیلند              | <ul style="list-style-type: none"> <li>استراتژی پیشگیری از آسیب در کشور (۲۰۰۳)</li> </ul>                                                                                                                                           |
| انگلستان              | <ul style="list-style-type: none"> <li>بیانیه استراتژی ایمنی و بهداشت کشور (۲۰۰۱ - ۲۰۰۴)</li> </ul>                                                                                                                                 |
| سازمان بین‌المللی کار | <ul style="list-style-type: none"> <li>برنامه جهانی کارهای ایمن سازمان بین‌المللی کار</li> </ul>                                                                                                                                    |
| انجمن کشورهای اروپایی | <ul style="list-style-type: none"> <li>ابلاغیه بهداشت و ایمنی شغلی (۲۰۰۲ - ۲۰۰۶)</li> </ul>                                                                                                                                         |

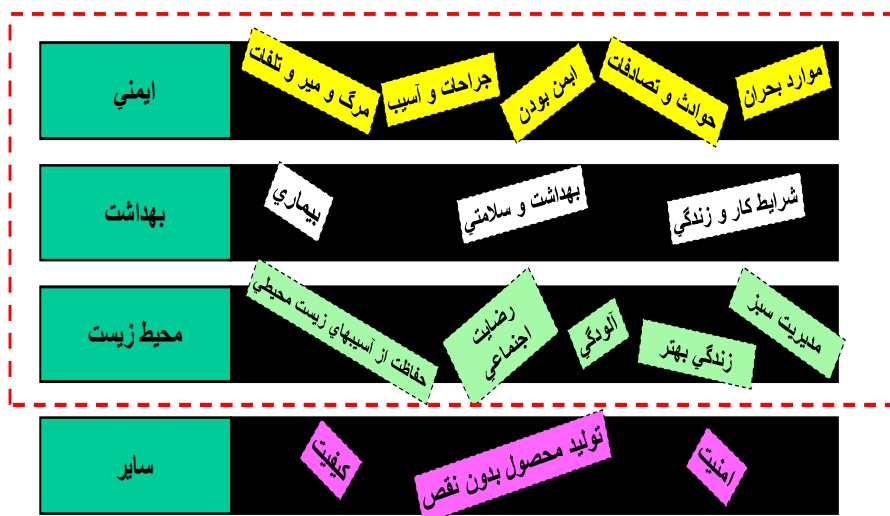
#### ۲-۴- بررسی ارکان جهت ساز و استراتژی ها در سازمان های برتر

در این بخش به بررسی چشم‌انداز، ارزش‌ها، مأموریت، اهداف و استراتژی‌ها در سازمان‌های داخلی و بین‌المللی دریایی و غیر دریایی پرداخته شده است.

##### ۲-۴-۱- تحلیل چشم‌اندازهای HSE

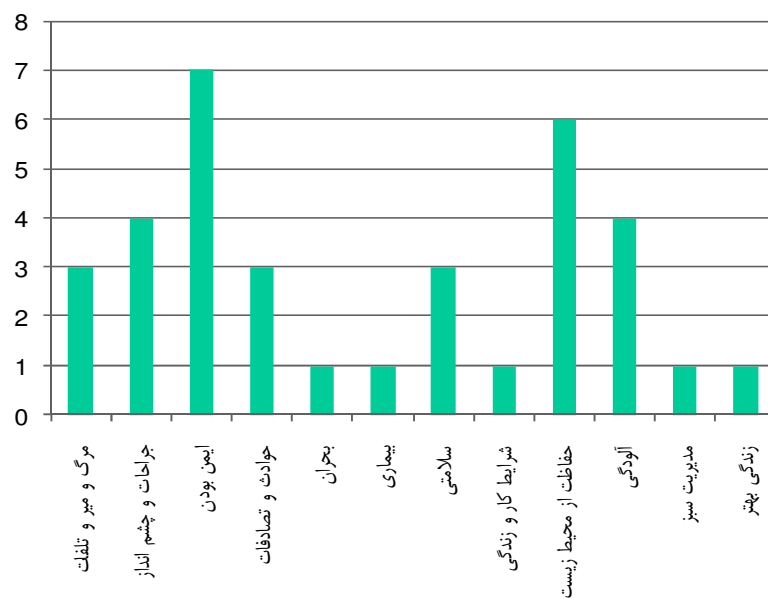
چشم‌انداز نشان‌دهنده آینده مطلوبی است که سازمان قصد دارد به آن دست یابد. به منظور تحلیل چشم‌انداز سازمان‌های مورد بررسی در زمینه HSE، با کمک روش

تحلیل محتوا، مهم ترین موارد مطرح در سند چشم‌انداز این سازمان ها استخراج گردید و در سه دسته کلی ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیست تقسیم‌بندی شد. از آن جا که برخی اعتقاد دارند که مباحث مربوط به کیفیت و برخی مباحث مربوط به امنیت را هم راه با HSE می‌دانند و از آن به عنوان HSEQ یا HSSE یاد می‌کنند، لذا برخی چشم‌اندازها، اشاره هایی به این مباحث داشتند که در طبقه‌بندی HSE قرار داده نمی‌شد. شکل ۱۰، نحوه طبقه‌بندی مفاهیم مطرح در چشم‌اندازها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰: مفاهیم مطرح در چشم‌اندازهای HSE

بررسی آماری عناصر مطرح در چشم‌انداز نشان داد که ایمن بودن و حفاظت از محیط زیست دو عنصری هستند که اکثر چشم‌اندازها به آن اشاره نموده‌اند. (شکل ۱۱).



شکل ۱۱: نمودار فراوانی مفاهیم مطرح در چشم اندازهای HSE

#### ۴-۲-۲- تحلیل ارزش های HSE

یکی از ارکان استراتژیک که سازمان ها آن را تدوین نموده و جنبه نرم دارد، ارزش های HSE است. این ارزش ها بیان کننده حوزه های اصلی مورد توجه و مفاهیم ارزشی مهم برای سازمان می باشد که الگوهای رفتاری آن سازمان را شکل می دهد. شکل ۱۲ نشان دهنده حوزه های مورد توجه و مفاهیم ارزشی مطرح در ارزش های HSE سازمان های مورد بررسی می باشد.



شکل ۱۲: ارزش های سازمانی HSE

بررسی مأموریت تدوین شده برای HSE در سازمان ها نشان می دهد که اتفاق نظر کامل وجود دارد که پرداختن به مبحث ایمنی یکی از مأموریت های اصلی HSE است. توجه به محیط زیست و بهداشت حرفه ای، اولویت بعدی در مأموریت HSE بوده است. جدول ۳ و شکل ۱۳ میزان پوشش هر یک از مباحث ایمنی، بهداشت و محیط زیست در مأموریت شرکت ها را نشان می دهند. جدول ۴ نیز مهم ترین موارد مطرح در مأموریت سازمانی HSE را نشان می دهد.

#### ۴-۲-۴- تحلیل اهداف HSE

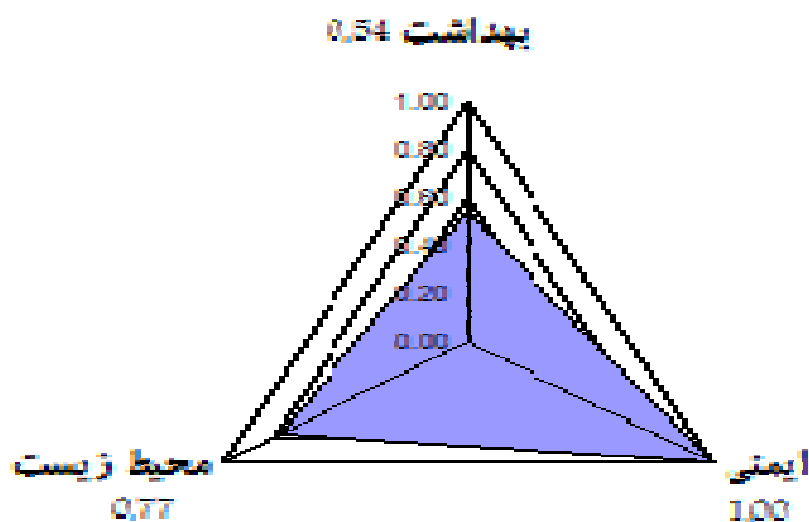
همان طور که اشاره شد بیش تر سازمان های مورد بررسی، اقدام به تدوین اهداف HSE نموده بودند. و توجه به اهداف، بیش از سایر ارکان جهت ساز HSE بوده است. فراوانی اشاره به اهداف در هر یک از گروه های سازمانی مورد بررسی در جدول ۵ ارایه شده است.

جدول ۳: حوزه مورد توجه در مأموریت های HSE

| محیط زیست | ایمنی | بهداشت | سازمانهای مورد بررسی            |
|-----------|-------|--------|---------------------------------|
|           |       |        | سازمان بنادر کانادا             |
|           |       |        | سازمان بنادر نیوزلند            |
|           |       |        | داره امور دریایی دانمارک        |
|           |       |        | داره کل دریایی سوئد             |
|           |       |        | گارد ساحلی آمریکا               |
|           |       |        | گارد ساحلی کره جنوبی            |
|           |       |        | بندر کلانگ مالزی                |
|           |       |        | بندر سنگاپور                    |
|           |       |        | شرکت فلور                       |
|           |       |        | کمیسیون ایمنی و بهداشت انگلستان |
|           |       |        | رویال داچ شل                    |
|           |       |        | شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران   |
|           |       |        | شرکت ملی پالایش و پخش           |

## جدول ۴: مهم ترین موارد مطرح در مأموریت HSE

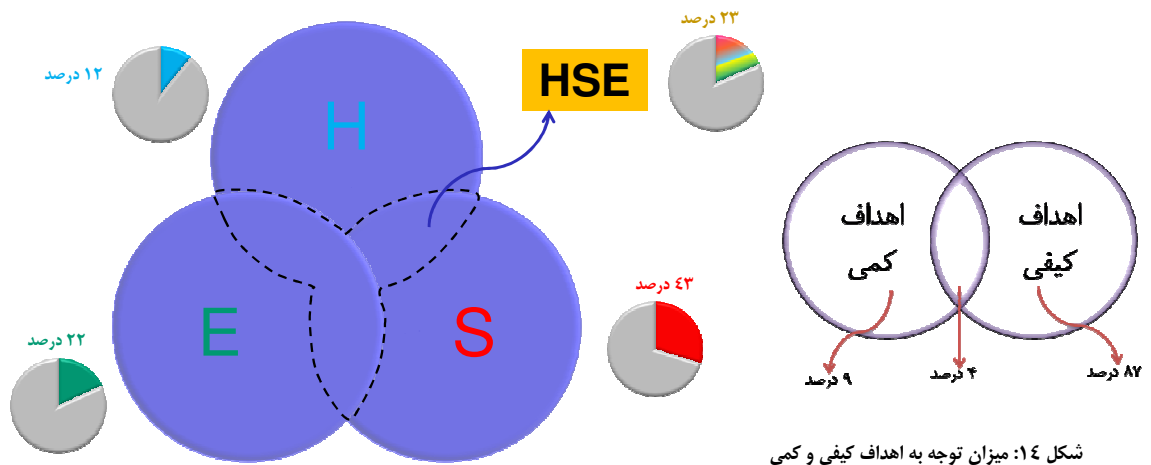
| ردیف | عنوان مأموریت                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------|
| ۱    | تدوین برنامه ها و سیاست های HSE                                     |
| ۲    | تدوین، پیاده سازی و نظارت بر استانداردهای HSE                       |
| ۳    | توسعه، نگهداری و اجرای نظام قانونمند و اثربخش HSE                   |
| ۴    | ترویج فرهنگ ایمنی، بهداشت و محیط زیست                               |
| ۵    | آموزش اطلاع رسانی و ایجاد آگاهی                                     |
| ۶    | ارزیابی و پایش شاخص ها و سیستم های ایمنی، بهداشت و محیط زیست        |
| ۷    | مدیریت ریسک                                                         |
| ۸    | تامین و ارتقای ایمنی                                                |
| ۹    | حفاظت از محیط زیست                                                  |
| ۱۰   | به حداقل رساندن میزان مرگ و میر و جراحات انسانی                     |
| ۱۱   | مدیریت عملیات تجسس و نجات دریایی                                    |
| ۱۲   | تقویت قابلیت های رقابتی سازمان از طریق پرداختن به HSE               |
| ۱۳   | توسعه و پیاده سازی سیستم های مهندسی و فن آوری اطلاعات و زیر ساخت ها |



شکل ۱۳: میزان پوشش هر یک از مباحث HSE در مأموریت ها

جدول ۵: فراوانی اشاره به هدف ها HSE

| اهداف                                         | دریایی<br>خارجی | غیردریایی<br>خارجی | داخلی |
|-----------------------------------------------|-----------------|--------------------|-------|
| پیش روبودن و شناخته شدن در HSE                | ۲               | ۱                  |       |
| مدیریت نظام‌مند و هوشمند ریسک                 | ۲               | ۲                  | ۴     |
| توسعه نظام پایش و بازرسی HSE                  | ۲               |                    | ۲     |
| توسعه و توانمندسازی کارکنان                   | ۵               |                    | ۳     |
| فرهنگ سازی                                    | ۲               | ۱                  | ۵     |
| حفاظت از جان اشخاص                            | ۲               |                    |       |
| پیش گیری و مقابله با آلودگی محیط زیست         | ۱۰              | ۱                  | ۹     |
| کاهش مرگ و میر                                | ۸               |                    |       |
| ارتقاء ایمنی                                  | ۳               | ۱                  |       |
| کاهش حادثه و آسیب دیدگی                       | ۳               | ۳                  | ۱     |
| رعایت الزام های قانونی و استانداردها          | ۵               | ۲                  | ۳     |
| کارایی بر استفاده از منابع و انرژی            | ۲               | ۱                  | ۴     |
| یک پارچگی فعالیت های HSE                      | ۱               |                    |       |
| توجه به زیرساخت‌ها                            | ۲               |                    | ۲     |
| مشارکت کارکنان و جامعه در حوزه HSE            | ۱               | ۱                  | ۱     |
| توسعه پایدار                                  |                 | ۲                  | ۱     |
| کنترل عوامل زیان آور محیط کار                 |                 |                    | ۱     |
| مدیریت مقابله با شرایط اضطراری و مدیریت بحران |                 | ۲                  | ۵     |
| توجه به آسیب های شغلی و شیوع بیماری           |                 | ۳                  | ۳     |
| توجه به مردم و ارزش های جامعه                 |                 | ۳                  |       |



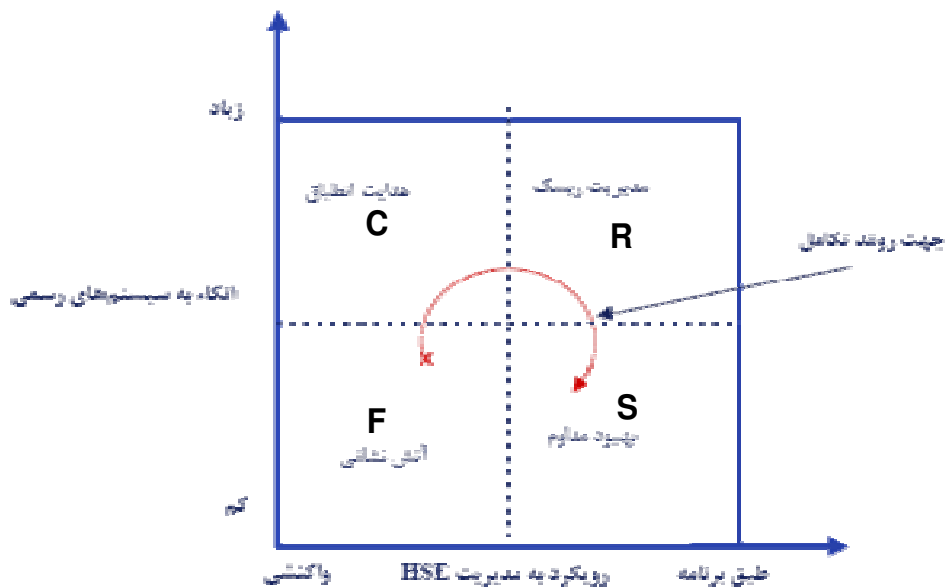
شکل ۱۵: میزان توجه به هر یک از مباحث HSE در اهداف

همان گونه که ملاحظه می‌شود، توجه به فرهنگ سازی، پیش گیری و مقابله با آلودگی و مدیریت بحران از مهم ترین اهداف سازمان های داخلی بوده است. در سازمان های دریایی تاکید بیش تر بر پیش گیری و مقابله با آلودگی، کاهش مرگ و میر، رعایت الزام های قانونی و استاندارد ها و توسعه توانمندسازی کارکنان است. این در حالی است که در سازمان های غیر دریایی عمده اهداف حول محور کاهش حادثه و آسیب دیدگی، توجه توجه به آسیب های شغلی و شیوع بیماری و توجه به مردم و ارزشهای جامعه بوده است.

در بررسی اهداف، مشخص شد که ۸۷ درصد سازمان های مورد بررسی تنها اهداف کیفی تدوین نموده اند و به اهداف کمی در اسناد استراتژیک خود پرداخته اند (شکل ۱۴). در شکل ۱۵ نیز میزان تمرکز اهداف به هریک از مباحث HSE نشان داده شده است.

#### ۴-۲-۵- تحلیل استراتژی های HSE

در مبانی نظری HSE، چهار رویکرد به HSE نام برده شده که به لحاظ میزان اتکا به سیستم‌های رسمی و نوع مقابله با رخدادهای HSE با یکدیگر متفاوتند. اولین رویکرد آشفشان نام دارد که براساس آن سیستم رسمی برای HSE ضعیف بوده یا وجود ندارد و نسبت به حوادث نیز به صورت واکنشی عمل می‌شود. تاکید در این



شکل ۱۶: رویکردهای مدیریت HSE

رویکرد بر واکنش فردی بر موضوع ها است. رویکرد دوم، انطباق نام دارد که مبتنی بر تدوین مقررات HSE و اعمال کنترل مدیریتی بر رخدادهای است. رویکرد سوم، مدیریت ریسک است که به صورت فعال، سیستم‌هایی برای جلوگیری از وقوع حوادث طراحی شده و با مدیریت ریسک سعی در کنترل حوادث به صورت رسمی می‌نمایند.

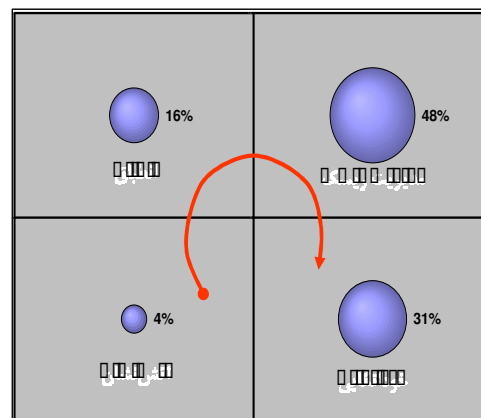
آخرین رویکرد که پیشرفته‌ترین آن نیز هست، به خود ا تکایی شهرت دارد که تاکید آن بر کنترل از طریق تعامل جنبه‌های سخت و نرم سیستم‌های مدیریت است. شکل ۱۶، این رویکردها را نشان می‌دهد.

براساس این رویکردهای مطرح در مبانی نظری، استراتژی‌های سازمان‌ها مورد بررسی قرار گرفته و جهت‌گیری آن‌ها مشخص شد. جدول ۶ میزان تمرکز استراتژی‌ها به هر یک از رویکردهای HSE را نشان می‌دهد. تحلیل جمعی استراتژی‌های HSE سازمان‌ها نشان داد که جهت‌گیری سازمان‌ها بیش‌تر به سمت رویکرد مدیریت ریسک بوده است.

شکل ۱۷، این تحلیل را نشان می‌دهد.

جدول ۶: فراوانی چهار نوع استراتژی HSE در اسناد استراتژیک سازمان ها

| نام سازمان                         | تعداد<br>F | تعداد<br>C | تعداد<br>R | تعداد<br>S |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| سازمان بنادر کانادا                | %۰         | %۶۰        | %۰         | %۴۰        |
| سازمان بنادر استرالیا              | %۰         | %۲۰        | %۴۰        | %۴۰        |
| سازمان بنادر نیوزیلند              | %۵۰        | %۰         | %۰         | %۵۰        |
| گارد ساحلی انگلستان                | %۰         | %۰         | %۱۰۰       | %۰         |
| گارد ساحلی آمریکا                  | %۰         | %۲         | %۹۰        | %۸         |
| اف.ام.سی                           | %۰         | %۱۴        | %۴۳        | %۴۳        |
| کمیسیون ایمنی و<br>بهداشت انگلستان | %۰         | %۰         | %۵۰        | %۵۰        |
| شل                                 | %۰         | %۲۰        | %۶۰        | %۲۰        |
| شرکت ملی حفاری ایران               | %۰         | %۲۰        | %۴۰        | %۴۰        |
| شرکت ملی گاز                       | %۰         | %۶         | %۵۰        | %۴۴        |
| شرکت ملی صنایع<br>پتروشیمی         | %۰         | %۲۱        | %۷۹        | %۰         |
| شرکت ملی پالایش و<br>پخش           | %۰         | %۲۹        | %۲۹        | %۴۳        |



شکل ۱۷: برآیند جهت گیری استراتژی های سازمان های مورد مطالعه HSE

#### ۴-۳- بررسی مدل ها و روش های مورد استفاده در تدوین

##### استراتژی های HSE

در ادبیات مدیریت استراتژیک مدل های زیادی برای برنامه ریزی استراتژیک وجود دارد که در شکل ۱۸ برخی از معروف ترین مدل ها و اجزای مورد بررسی در این مدل ها مشاهده می شود.

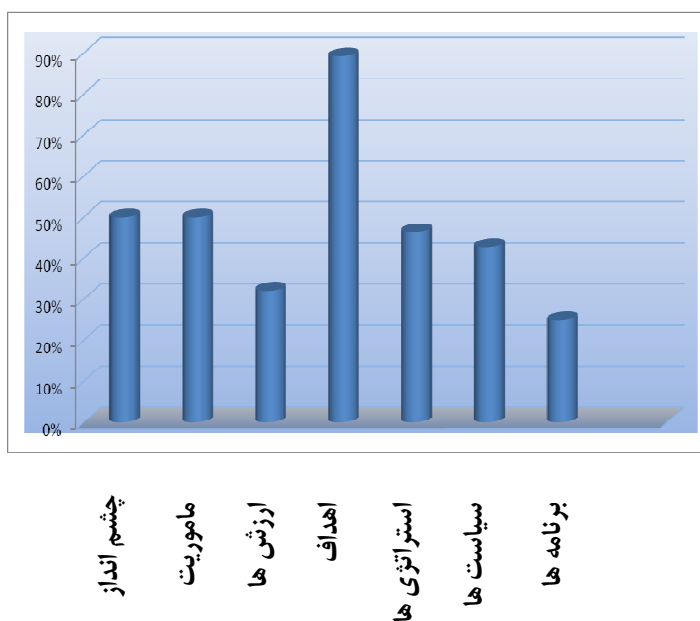
| مراحل                | مقدمات         |               | ارزیابی داخلی |                    | ارزیابی محیط خارجی |                 | طراحی         |           | ارزیابی و انتخاب |        | مقدمات اجرا |                       | اجرا    |                    | ارزیابی            |                 | پیوند اجرا  |                    |               |                  |                |                       |                |                |              |   |
|----------------------|----------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|---------------|-----------|------------------|--------|-------------|-----------------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|---------------|------------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------|---|
|                      | شناسایی مشکلات | تولیدات اولیه | برنامه ریزی   | ارزیابی محیط داخلی | ارزیابی محیط خارجی | مسئولیت اجتماعی | تحلیل ذینفعان | چشم انداز | ماموریت          | ارزشها | اهداف       | استراتژیها و اولیتهای | سیاستها | برنامه‌های عملیاتی | ارزیابی استراتژیها | انتخاب استراتژی | برنامه اجرا | علاقه مندی سازمانی | فرهنگ سازمانی | تخصیص منابع مالی | اجرای استراتژی | ارزیابی منابع سازمانی | رهبری و مدیریت | ارزیابی عملکرد | اقدام اصلاحی |   |
| مبتنی بر گزیت و کریک | ✓              |               |               | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓             | ✓         | ✓                | ✓      | ✓           | ✓                     | ✓       | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓           | ✓                  | ✓             | ✓                | ✓              | ✓                     | ✓              | ✓              | ✓            | ✓ |
| چابسون و شوارز       |                | ✓             |               | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓             | ✓         | ✓                | ✓      | ✓           | ✓                     | ✓       | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓           | ✓                  | ✓             | ✓                | ✓              | ✓                     | ✓              | ✓              | ✓            | ✓ |
| اندروز               |                | ✓             |               | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓             | ✓         | ✓                | ✓      | ✓           | ✓                     | ✓       | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓           | ✓                  | ✓             | ✓                | ✓              | ✓                     | ✓              | ✓              | ✓            | ✓ |
| دیوید                |                | ✓             |               | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓             | ✓         | ✓                | ✓      | ✓           | ✓                     | ✓       | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓           | ✓                  | ✓             | ✓                | ✓              | ✓                     | ✓              | ✓              | ✓            | ✓ |
| دلت                  |                | ✓             |               | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓             | ✓         | ✓                | ✓      | ✓           | ✓                     | ✓       | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓           | ✓                  | ✓             | ✓                | ✓              | ✓                     | ✓              | ✓              | ✓            | ✓ |
| برایسون              |                | ✓             |               | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓             | ✓         | ✓                | ✓      | ✓           | ✓                     | ✓       | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓           | ✓                  | ✓             | ✓                | ✓              | ✓                     | ✓              | ✓              | ✓            | ✓ |
| غیر                  |                | ✓             |               | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓             | ✓         | ✓                | ✓      | ✓           | ✓                     | ✓       | ✓                  | ✓                  | ✓               | ✓           | ✓                  | ✓             | ✓                | ✓              | ✓                     | ✓              | ✓              | ✓            | ✓ |

شکل ۱۸: مدل های مدیریت استراتژیک

در این مطالعه، بخش طراحی مورد نظر بوده و همان گونه که در شکل ۱۸ نیز مشخص است بیش ترین اجزا را در بخش طراحی پوشش می دهد. هم چنین عناصر طراحی استراتژی و طراحی ماموریت در بیش تر مدل ها قابل مشاهده است. در جدول ۷ و شکل ۱۹ میزان استفاده از اجزای طراحی در مطالعات سازمان های مختلف نشان داده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود، اهداف و سپس چشم انداز و ماموریت و استراتژی ها بیش ترین فراوانی را به خود اختصاص داده اند.

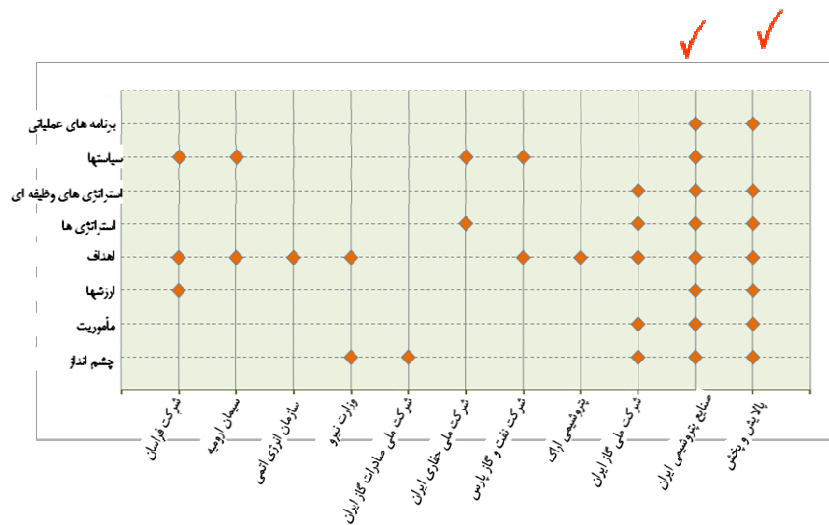
جدول ۷: مقایسه اجرای طراحی مورد استفاده در سازمان ها

| عناصر طراحی        | پیگیر مشابه داخلی | مشابه خارجی | غیر مشابه خارجی | مجموع |
|--------------------|-------------------|-------------|-----------------|-------|
| چشم انداز          | ٪۴۵               | ٪۶۷         | ٪۸              | ٪۵۰   |
| ماموریت            | ٪۲۷               | ٪۶۷         | ٪۲۵             | ٪۵۰   |
| ارزش ها            | ٪۲۷               | ٪۲۵         | ٪۲۵             | ٪۳۲   |
| اهداف              | ٪۸۲               | ٪۹۲         | ٪۴۲             | ٪۸۹   |
| استراتژی ها        | ٪۳۶               | ٪۵۰         | ٪۲۵             | ٪۴۶   |
| سیاست ها           | ٪۴۵               | ٪۳۳         | ٪۲۵             | ٪۴۳   |
| برنامه های عملیاتی | ٪۱۸               | ٪۳۳         | ٪۸              | ٪۲۵   |

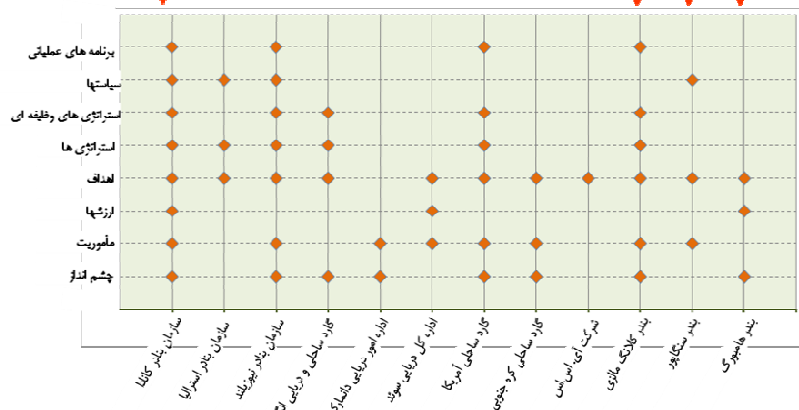


شکل ۱۹: مقایسه اجرای طراحی مورد استفاده در سازمان ها

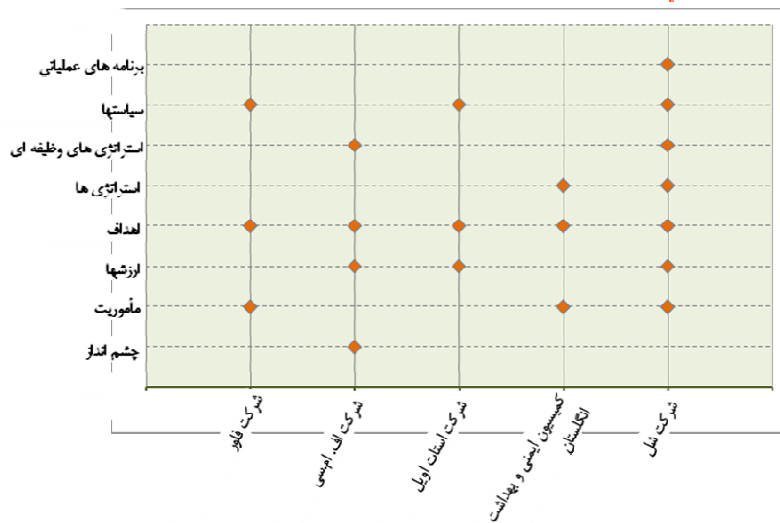
در شکل های ۲۰ تا ۲۲ وضعیت پرداختن به عناصر طراحی مدیریت استراتژیک در سازمان های مختلف نشان داده شده است. همان گونه که در شکل ۲۰ مشخص است شرکت صنایع پتروشیمی ایران و شرکت ملی پالایش و پخش، بیش ترین عناصر را در مدل مدیریت استراتژیک HSE خود لحاظ کرده اند.



شکل ۲۰: وضعیت عناصر طراحی در سازمان های داخلی



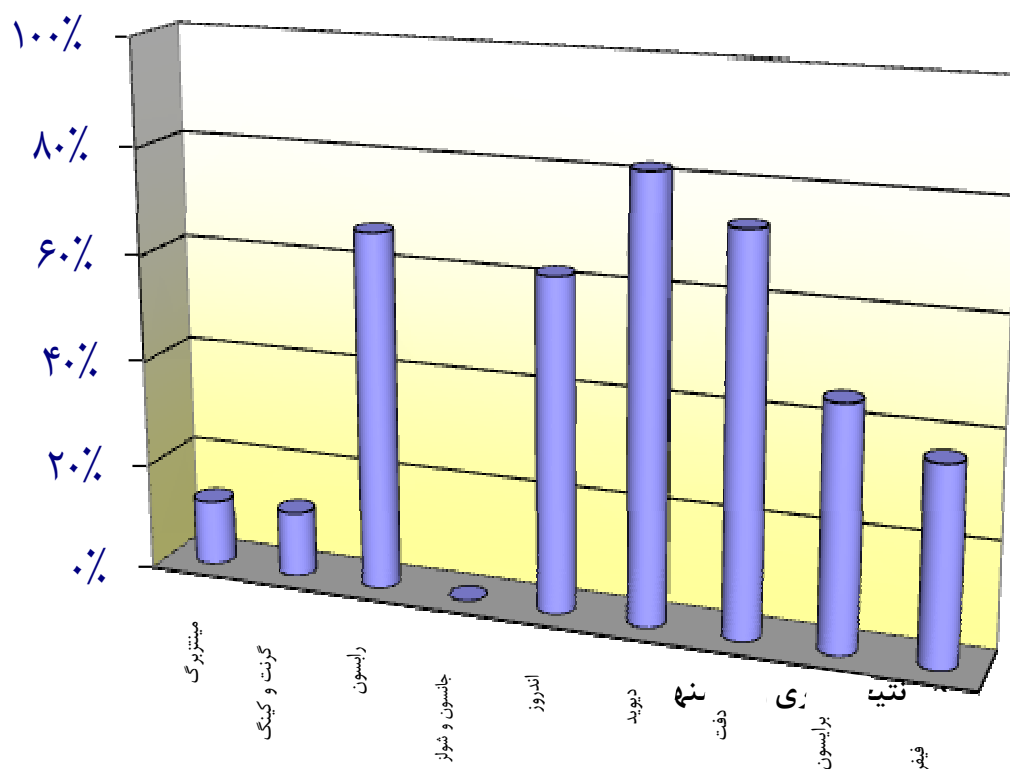
شکل ۲۱: وضعیت عناصر طراحی در سازمان های بین المللی



شکل ۲۲: وضعیت عناصر طراحی در سازمان های بین المللی غیر دریایی

این وضعیت در سازمان های دریایی بین المللی مربوط به سازمان بنادر کانادا و سازمان بنادر نیوزلند است (شکل ۲۰) و در سازمان های بین المللی غیر دریایی وضعیت شل در استفاده بیش تر از عناصر طراحی بهتر از سایرین است. (شکل ۲۱)

با مقایسه اشکال ۲۰ تا ۲۲ که وضعیت میزان استفاده از اجزای طراحی در سازمان های مختلف را نشان می دهند و شکل ۱۸ که ماهیت میزان استفاده از اجزا در مدل های نظری مدیریت استراتژیک است، می توان در مورد این که کدام مدل بیش تر در سازمان ها استفاده شده است، نتیجه گیری کرد. این مقایسه در شکل ۲۳ نشان داده شده است. همان گونه که مشخص است، مدل دیوید و سپس مدل های دفت و برایسون بیش ترین فراوانی را داشته اند.



شکل ۲۳: فراوانی مدل های مورد استفاده

سازمان ها برای حرکت نظام مند به سمت اهداف سازمانی خود، اقدام به تهیه برنامه های استراتژیک می نمایند از جمله این حرکت ها، تلاش در جهت ارتقای وضعیت HSE است. داشتن برنامه استراتژیک HSE به سازمان ها کمک می کند تا اولویت های خود را مشخص و فعالیت های جهت دار و هوشمندانه ای بر راستای ارتقای HSE انجام دهند.

بسیاری از کشورها این برنامه استراتژیک را در سطح ملی تدوین نموده اند. لیکن در کشور ما چنین سند استراتژیکی هنوز تدوین نشده و لذا توصیه می شود برای حرکت نظام مند صنعت دریانوردی، برنامه استراتژیک HSE صنعت دریانوردی با همکاری کلیه ذینفعان و فعالان این صنعت در سطح کلان تدوین شود و سپس ارگان های مربوطه، بر راستای این جهت گیری کلان، برنامه استراتژیک HSE خود را تدوین و در تعامل با یکدیگر اجرا نمایند که این امر به ارتقای نظام مند صنعت دریانوردی در حوزه HSE منجر خواهد شد.

با بررسی استراتژی های سایر کشورها، مشخص شد که توجه به همه ارکان جهت ساز استراتژی HSE ضروری بوده و تدوین دقیق این ارکان به سازمان ها در اجرای پروژه های HSE یاری می رساند. برای کنترل ریسک فاکتورهای عملیاتی و انجام تعهدات در سطح ملی و بین المللی بایستی یک سیستم جامع مدیریت HSE در کلیه ارگان های فعال دریایی و بندری پیاده سازی شود.

برای دست یابی به مفاهیم پایدار و ارزش افزا در HSE ضروری است:

۱. برنامه استراتژیک HSE صنعت دریانوردی با همکاری کلیه ذینفعان و فعالان این صنعت در سطح کلان تدوین شود.

۲. ضروری است به منظور هماهنگی فعالیت‌های HSE دریایی کمیته‌ای متشکل از نمایندگان ارگان‌های مختلف دریایی و بندری با نظارت دستگاه اجرایی دریایی تشکیل شود.
۳. شایسته است جهت حرکت صنعت بر راستای ارتقا HSE هر یک از ارگان‌ها برنامه استراتژیک HSE خود را هم‌راستا با استراتژی‌های کلان صنعت تدوین نمایند.
۴. ضروری است تا به منظور به اشتراک گذاری تجربه‌ها و هم‌افزایی در دانش HSE در حوزه دریا و بندر، بستر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مناسب جهت انتقال تجارب کلیه ارگان‌ها ایجاد شود (ایجاد سایت اختصاصی HSE در صنعت دریانوردی).

### منابع

- ۱- الهوردی تقوی، مطالعه تطبیقی فرآیندهای الگوبرداری و توسعه یک مدل ژنریک، سومین کنفرانس مدیران کیفیت، تیر ماه ۱۳۸۱
- ۲- تقدیسی، محمد حسین، علیزاده سید شمس الدین، سیستم مدیریت یکپارچه HSE، تهران، نشر ریحان، ۱۳۸۷
- ۳- دفت، ریچارد ال، تئوری و طراحی سازمان، ترجمه علی پارسائیان و سید محمد اعرابی، چاپ پنجم، تهران: دفتر پژوهشهای فرهنگی، ۱۳۸۳.
- ۴- سند چشم‌انداز توسعه ۲۰ ساله کشور/فق ۱۴۰۴.
- ۵- طاهری، علی، واقعیت فراموش شده دریا/حیا می‌شود، ماهنامه بندر و دریا، شماره ۱۸، آبان ۱۳۸۷، ص ۱۳. (مصاحبه)

- 6- Chandler. A.D “Strategy and Structure”. USA: MIT Press. 1962.
- 7- Flour corporation 2004, HSE annual Report
- 8- Flour Corporation 2004, HSE Annual Report
- 9- FMC technologies, Inc/HSE Annual Report 2004
- 10- HSE.gov.uk
- 11- Iosh, System in focus, guidance on occupational safety & health management system, www.iosh.co.uk
- 12- ISO, Environmental management systems, General guidelines on principles, Systems and support techniques, ISO 14001:2004
- 13- OGP, Report No. 6.36/10, Guideline for the development and application of Health, Safety and Environmental Management System, Oil Gas Producer, July 1994
- 14- Pathfinder. Guidance on Outcomes Based Management. Building Block 2: Intervention Logic, p5
- 15- PERSIAN LNG UPSTREAM PROJECT, HSE AND SD COMMITMENT AND POLICY , DOCUMENT NUMBER: SP13\_14-RSU-00000-00-SA-GL-0003 REV. B01, October 2006
- 16- Statoil Hydro/HSE Management System/ NIOC 19.08.2008
- 17- www.GEMI.org , “Global Environmental Management Initiative”
- 18- www.hamshahrionline.ir/News/?id=31698
- 19- www.laus.gov.my
- 20- www.nohsc.gov.au/nationalstrategy
- 21- www.northport.com.my
- 22- www.nzips.govt.nz
- 23- www.pkfz.com
- 24- www.ritter-ehrenamt.de/PV08\_Flyer.pdf (Hamburg Port Vision)
- 25- www.westportmalasia.com
- 26- www.whss.govt.nz/ resources/ Review of Work place Health and Safety Strategies

## نتایج برآمده از اجرای طرح پژوهشی ارزیابی سطح شایستگی دریانوردان

علی مرادی، کارشناس مسوول مرکز تحقیقات، مدیر پروژه

نادر پسنده، رئیس اداره امتحانات و صدور گواهی نامه های دريانوردی، ناظر پروژه

حمید ودادی، پژوهشگر مطالعات فرهنگی و اجتماعی مشاور مرکز تحقیقات،

مجری پروژه

### چکیده

به منظور ارزیابی سطح شایستگی دريانوردان، پژوهشی صورت گرفته است که به جنبه‌های مختلف شایستگی‌ها می‌پردازد.

از حیث تربیت و پرورش منابع انسانی دريانورد چه در چارچوب برنامه‌های آموزشی کلاسیک و دانشگاهی و یا تدوین محتوای آموزشی برای ارتقاء آموزش حین خدمت، کارکرد اصلی «ارزیابی» حایز اهمیت است. این کارکرد را می‌توان در سه موضع جستجو کرد: الف) تربیت منابع انسانی دريانورد ب) ارتقا سطح دانش تخصصی، مهارتی و حرفه‌ای و ج) تولید دانش، نشر و تسهیل کاربردهای آموزشی در فضای حرفه دريانوردی.

به این ترتیب و در راستای کارکردهای یاد شده از یک برنامه ارزیابی انتظار می‌رود تا به نحو شایسته پاسخ‌گوی نیازهای جامعه دريانوردی در حوزه‌های آموزشی، برنامه‌ریزی آموزشی و تصمیم‌سازان فرایندهای آموزشی باشد. این پاسخ، نقش قابل توجهی در توسعه پایدار و محتوای آموزش‌های دريانوردی کشور خواهد داشت، ضمن

آن که در بُعد تقویت کیفیت فعالیت‌ها، می‌تواند فضای کار و حرفه دریانوردی را نیز تحت تاثیر قرار دهد.

از سوی دیگر، حرفه دریانوردی، حرفه‌ای در ابعاد بین‌المللی است و در چنین موقعیتی، چنانچه مراکز آموزشی و پرورشی دریانوردی و فضاهای مدیریتی بخواهند به طور مطلوب به ایفای نقش بپردازند لازم می‌نماید تا حاصل عملکرد خویش را در فضای کار، ارزیابی کنند. همراه با آن، نیاز است تا به طور کامل، نظر جامعه‌های مختلفی که مرتبط با جامعه دریانوردی است دریافت و به عنوان مبنای قضاوت قرار گیرند.

پژوهش از ماهیتی «توصیفی» برپایه‌ی «پیمایش» بهره‌مند است و نتایج ارزیابی را برای حداقل دوازده فرایند و یکصد و پانزده شاخص برای دریانوردان شناورهای بالای ۳۰۰۰ تن ظرفیت، بین ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ تن ظرفیت و زیر پانصد تن، از منظر نگاه بهره‌برداران، دریانوردان ارشد، مراکز آموزشی و خودارزیابی (ارزیابی دریانورد از کیفیت فعالیت خود)، گزارش می‌دارد. همراه با آن، ارزیابی مقایسه‌ای بین عملکرد دریانوردان ایرانی و غیرایرانی نیز محقق شده است.

**کلمات کلیدی:** سطح شایستگی دریانوردان، منابع انسانی، ارزیابی، آموزش

## مقدمه

با توجه به آن‌که منابع انسانی شایسته با ارزشمندترین سرمایه سازمان‌ها و شرکت‌های معاصر هستند. مدیریت عملکرد و ارزیابی شایستگی آنان می‌تواند به ایجاد و حفظ مزیت‌های رقابتی و هم‌چنین تحقق عملکرد سازمانی مطلوب کمک اساسی کند. طراحی و تدوین یک نظام ارزیابی شایستگی و یا به عبارتی سیستم شایستگی سنجی یکی از روش‌های موثر برای توسعه منابع انسانی و در نهایت توسعه رفتارهای سازمانی و ارتقای قابلیت‌های اداری - سازمانی است.

ارزیابی شایستگی و شایستگی سنجی به پشتوانه تعیین اهداف سازمانی شفاف و بیان آسیب‌ها و به الزام، بازنگری مستمر و منظم، از جمله ابزار مدیریتی ساختارمند و موثر برای تبیین راه‌کارها و راهبردهای توسعه‌ی منابع انسانی در زیربخش آموزش‌های بنیادی، توسعه‌ای، کاربردی، ضمن خدمت و ارتقاجویی اداری - سازمانی است.

ارزیابی شایستگی، بحثی جدای از مدیریت عملکرد و یا ارزیابی عملکرد است، هرچند که در حوزه منابع کلاسیک سازمانی، دو مقوله ارزیابی عملکرد و مدیریت عملکرد نیز متمایز از یکدیگر می‌باشند.

در منابع کلاسیک سازمانی، مدیریت عملکرد یک فرایند وسیع‌تر و جامع‌تر است و بر شفاف سازی انتظارات متقابل، نقش حمایتی مدیران به عنوان مربی و نیز برآینده تاکید دارد. این در حالی است که ارزیابی عملکرد یک رویکرد گذشته گراست و به طور عمده متکی بر آثار حاصل از عملکردهای گذشته است.

در این میان، ارزیابی شایستگی، به نیازهای توسعه‌ای تمرکز دارد و در سطحی وسیع‌تر، موضوع مدیریت عملکرد را تحت پوشش خود قرار می‌دهد.

ارزیابی شایستگی از مهم‌ترین پیش‌رفت‌های اخیر در حوزه مدیریت منابع انسانی

است. این موضوع (ارزیابی شایستگی) به لحاظ ارتباط تنگاتنگ و مستقیمی که با مجموعه انتظارات و اهداف در صنعت کشتیرانی و منابع انسانی دریانورد دارد فوق‌العاده حایز اهمیت و ارزش دیده شده و بر این اساس در ارزیابی‌های به کار گرفته شده برای سطح سنجی شایستگی دریانوردان همیشه به عنوان یک مفهوم راهبردی (استراتژیک) تلقی می‌گردد.

ارزیابی شایستگی از چهار جهت حایز اهمیت بوده و ضرورت توجه به آن را در زیربخش جامعه دریانوردی مورد تاکید قرار می‌دهد.

(الف) هم‌ترازی با استانداردهای پذیرفته شده صنعت دریانوردی (کنوانسیون‌ها).

(ب) ایجاد پیوند بین اهداف آموزش‌های دریانوردی با شایستگی‌های محوری

(ج) بهبود سازمانی، پرورش و آموزش دریانورد

(د) تعیین سطح برخورداری از دانش ضروری نظری و درک و مهارت حرفه

دریانوردی از سوی دریانورد.

بدون تردید، ارزیابی سطح شایستگی دریانوردان به وجهی غیرمستقیم چندین موضوع گنشی و تعاملی را مورد سطح‌سنجی قرار می‌دهد. به عبارتی چون ارزیابی شایستگی قوی‌ترین پیوند را با اهداف آموزشی، سازمانی، جامعه بهره‌بردار (شرکت‌های کشتیرانی و مالکان) و فرماندهی کشتی دارد لذا آن را می‌باید موضوعی چند بُعدی دید که بر «رفتار»، «مهارت‌ها»، «ارزش‌های مشترک» و «مفاد کنوانسیون» تاکید دارد. در نهایت می‌توان این نتیجه را استخراج نمود که ارزیابی شایستگی بر توافق در باره اهداف، نیازمندی‌های آموزشی، مهارت‌ها و برنامه‌های توسعه فردی، سازمانی مبتنی می‌باشد.

### پیشینه موضوع شایستگی (شغلی - رفتاری)

در سال‌های معاصر، نیاز به وجود یک سیستم ارزیابی سطح شایستگی دریانوردان برای مالکان کشتی و بهره‌برداران مستقیم از فعالیت دریانوردان، هم‌چنین سازمان‌های دریانوردی و حمل و نقل دریایی و نیروی دریایی کشورها در بخش نظامی به وجود آمده است. این نوع از ارزیابی و ارزش‌یابی در نظر دارد تا جدای از موضوع آموزش و قابلیت‌های درسی و فراگیری به مفهوم کیفی شایستگی در ابعاد «رفتاری» و «منش ارتباطی» پردازد.

مفهوم شایستگی رفتاری در فضاهای شغلی ابتدا توسط بویاتزیس [ ۱ ] در سال ۱۹۸۲ مطرح شد. او این مفهوم را توسعه داد و با تحقیق خود نشان داد که مجموعه‌ای از عوامل (و نه فقط یک تا چند عامل عام قابل استنباط از فضاهای عمومی شغلی) وجود دارند که کارکنان شایسته را، بر اساس الگوهای انتظاری از سطح مطلوب شایستگی، معین می‌کنند.

پس از بویاتزیس، وودراف [ ۲ ] در سال ۱۹۹۰ میلادی. این مبحث را از این منظر مورد توجه قرار داد که: شایستگی رفتاری به عنوان یک مجموعه از ابعاد رفتاری است که بر عملکرد شغلی تاثیر می‌گذارند. رویکرد رفتاری به شایستگی، عمومی‌ترین رویکرد پذیرفته شده و مبنای همه چارچوب‌های شایستگی است و به این ترتیب بین «شایستگی رفتاری» و «شایستگی‌های شغلی» (که به طور عمده جوانب آموزشی و تخصصی و حرفه‌ای را نیز شامل می‌شود) تمایز قایل می‌شوند.

شایستگی رفتاری دریانوردی در بریتانیا به عنوان یک بخش اساسی از فرآیندهای تدوین استانداردها برای صلاحیت‌های شغلی - حرفه‌ای دریانوردی است. این استانداردها، اولین زیرساخت استانداردهای لازم برای انجام وظایف و فعالیت‌های

(عمومی) تعریف شده در شناور را مشخص می‌کنند. در تمامی موارد، از همین استانداردها برای صدور گواهینامه‌های دریانوردی استفاده می‌شود.

در استانداردهای کشور انگلستان، عنصر شایستگی شغلی دریانوردی بیان‌گر آنچه هست که افراد در حوزه‌های کاری (به شکل عمومی) بایستی قادر به رعایت و کاربرد آن برای انجام مهارت‌های حرفه‌ای باشند. شایستگی‌های مورد نظر در این رویکرد، بر اساس آنچه که بر رفتار افراد (دریانوردان) تاکید دارد (و نه بر مهارت‌های آنان) تعریف می‌شود. به این ترتیب در شایستگی سنجی کارکنان بر موضوع‌های «دانشی و مهارتی» آنان تاکید نمی‌گردد و آنچه مورد توجه است که با «رفتار» در رابطه قرار می‌گیرد.

در حوزه مطالعات در رابطه با شایستگی دریانوردان می‌توان از طریق تحلیل آنچه که افراد (دریانوردان) در نقش‌های ویژه رفتاری باید قادر به انجام آن باشند، اقدام کرد و در این چارچوب مفهومی، شاخص‌ها و استانداردهای آن را وضع کرد.

#### تمایز و تفاوت شایستگی رفتاری و شایستگی شغلی

واژه «شایستگی» در عین حالی که می‌تواند هر دو موضوع شایستگی رفتاری و شایستگی شغلی را در برگیرد اما، مبحث شایستگی رفتاری، خود به منزله‌ی یک مفهوم مستقل نیز مطرح می‌باشد و عموم سازمان‌ها برای دسترسی به شناختی جامع و یا نسبی از آن، خود را نیازمند به آن می‌بینند. شایستگی رفتاری به مجموعه کنش‌ها و واکنش‌هایی که یک فرد باید به منظور انجام کارها و وظایف شغلی خود به طور شایسته نشان دهد، اشاره می‌کند.

وودراف [۳] (۱۹۹۱) معتقد است به منظور پرهیز از هرگونه اختلاط معنایی و مفهومی بین شایستگی رفتاری و شایستگی شغلی (حرفه‌ای، دانشی) باید معنای این دو

از هم جدا شوند. وودراف بر این باور است که شایستگی رفتاری یک مفهوم مرتبط با نظام شخصیتی و صفاتی فرد است که به ابعاد رفتاری موثر در عملکرد شایسته اشاره دارد. در حالی که «شایستگی شغلی» یک مفهوم مرتبط با دانش کار است که بر حوزه‌های کاری که فرد در آن تجربه عملی و یا آموختگی کلاسیک (دانشگاهی) دارد متمرکز است.

در زیربخش دریایی و دریانوردی شایستگی سنجی دریانوردان و حوزه‌های میدانی مورد مطالعه، حوزه و موضوع شایستگی شغلی از شایستگی رفتاری تفکیک شده است و در این تفکیک نیز عملاً، معیارهای شایستگی سنجی شغلی از شایستگی سنجی رفتاری جدا شده‌اند از طرف دیگر باید تاکید داشت که در شایستگی سنجی رفتاری دریانوردان، به نحو رسمی از «شایستگی» نام برده شده و برای آن ارزشی فراتر از شایستگی سنجی شغلی قایل شده‌اند و به صراحت این نکته را تاکید می‌کنند که این سطح شایستگی رفتاری است که می‌تواند شایستگی شغلی را نیز پوشش دهد. در این زمینه این مثال ذکر می‌شود که «موضوع مسوولیت‌پذیری و تعهد شغلی» جزو شاخص‌ها و معیارهایی است که در شایستگی سنجی رفتاری آورده می‌شود. این شاخص به خوبی شایستگی شغلی را نیز دربر می‌گیرد و علت این شمول (و در برگرفتنی) آن است که، هنگامی فرد در برابر شغل خود دارای «رفتاری» مسوولیت‌پذیر باشد و خود را در «رفتار شغلی» متعهد به رعایت اصول حرفه‌ای و دانشی بداند، شایسته‌تر به «وظایف شغلی» خود می‌پردازد.

در همین راستا، نشان داده شده است: کارکنانی که در سطح بالایی از شایستگی رفتاری باشند، در سطح بالایی از شایستگی شغلی نیز قرار دارند [۴] (۱۹۹۷- Ulrich).

به طور کلی، رویکرد شایستگی که جزو لاینفک رشد (آموزش و) مدیریت منابع انسانی شده است، به عنوان یک روش اساسی نیز برای آسیب‌شناسی، نظام‌مندی و بهبود جنبه‌های مدیریت منابع انسانی به کار برده می‌شود. رویکرد شایستگی به مدیران منابع انسانی کمک می‌کند تا عملکرد شغلی و حرفه‌ای‌شان را بهبود بخشیده و تضمین دهند که واحد منابع انسانی، خدمات با ارزش افزوده‌ای در حمایت از اهداف کسب و کار را فراهم می‌سازد [۵] (آرمسترانگ، مایکل، ۱۳۸۶).

در واقع، بر اساس پروفایل شایستگی رفتاری می‌توان عملکرد عالی (شایستگی‌های شغلی عالی) را از عملکردهای ضعیف (شایستگی‌های شغلی ضعیف) متمایز ساخت.

بسیاری از سازمان‌های دریایی و مطابق با نظریه Bengt schager روانشناس دریانوردی<sup>۷</sup> یک رویکرد کامل دوگانه، که کاربرد شایستگی‌های رفتاری و ارتباط با شایستگی‌های عمومی شغلی را (بدون ارزیابی فنی، دانشی و آموخته‌های حرفه‌ای) پوشش می‌دهد می‌پذیرند که به این مجموعه و به صورت عمومی، ارزیابی شایستگی‌ها<sup>۸</sup> گفته می‌شود. به این ترتیب و چنانچه بر این اصطلاح دوگانه تاکید ورزیم، این نوع ارزیابی شایستگی‌ها، هم به شایستگی رفتاری متوجه است و هم به شایستگی شغلی می‌پردازد.

---

1-A New Personnel Appraisal System For the Maritime industry by Bengt Schager M.Sc.  
Maritime Psychologist Marine profile Sweden AB 2008  
2-Competencies  
3-Behavioural analysis

### سطح‌های تحلیل رفتاری<sup>۹</sup>

تحلیل شایستگی‌های رفتاری برای دریانوردان (بر اساس آنچه که از سال ۱۹۹۸ به این سو صورت گرفته است)، در سه سطح انجام می‌شود.

الف) در سطح سازمانی که به سمت شایستگی‌های محوری پرداخته می‌شود.

ب) در سطح نقش‌های عمومی دریانوردان که به طور مشترک مورد نیاز همه دریانوردانی است که در شناور حامل اجرای یک نقش خاص (وظیفه مشخص) بوده و نقش آنان طی یک رابطه هم‌آمیخته رفتاری با نقش خاص دیگران پیوند می‌خورد.

ج) سطح نقش و شخصیت فردی، که طی آن به مطالعه موردی (به عنوان مثال در رابطه با یک فرد مشخص و بنا بر یک نیاز مشخص) توجه می‌شود.

### سطح شایستگی‌های عمومی و فردی

معیارها و تاکیده‌های مورد نیاز برای تعیین شایستگی‌های نقش عمومی یا فردی را می‌توان بر موارد زیر استوار نمود. این عناصر نشانه شایستگی‌هایی هستند که سازمان بر آن‌ها تاکید دارند.

الف) رفتارهایی که از نظر سازمان دریایی و دریانوردی و سیستم کشتی‌رانی، «ارزشمند» تلقی می‌شوند.

ب) الگوهایی که با توجه به رفتارهای محوری دریانوردی (ارایه خدمات دریانوردی در چارچوب نقش‌ها در کشتی) می‌باید بر آن‌ها تاکید کرد.

ج) چه نوع رفتارهایی باعث تقلیل (کاهش) اثر فعالیت فرد در کار و وظیفه محوله

می‌شود.

د) افراد دربانورد با اتخاذ چگونه رویه‌ها و منش‌های رفتاری، کار خودشان را به نحو موثر و مطلوب انجام می‌دهند.

مطالعات نشان می‌دهد، [۶] تمامی شاخص‌های موردنظر از حوزه‌های رفتاری، که می‌توانند تحلیل مورد نظر فوق را پوشش دهند (و تاکنون شناخته شده و بر آن‌ها تایید نظری و اجرایی وجود دارد)، در سرفصل‌های زیر تعریف می‌شوند.

- انگیزه‌های شخصی
- نتیجه‌گرایی مثبت
- تفکر خلاق (نوآورانه) - ابتکار عمل
- دانش نظری - تجربی
- برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی
- حل مساله و راه‌کار مقابله با شرایط ناهنجار عارضی
- رهبری و مدیریت
- کار تیمی و گروهی در شناور
- روابط میان فردی.
- روابط بین فرهنگی (سایر دربانوردان غیر متعلق به فرهنگ خود).
- توانایی برقراری ارتباط.
- توانایی تطبیق با شرایط و مدیریت تغییر و فشار.
- مهارت‌های کاربردی و عملی.
- سلامت آگاهی
- داوری

- ثبات قدم و وفاداری
- تشریک مساعی
- کارمایه (انرژی کار).
- انگیزه - انگیزش - انگیزختگی.
- پختگی - رشد کاری
- توانایی آموزش پذیری
- حس نظم
- رعایت مسایل ایمنی
- قابلیت اعتماد
- فرمان پذیری و درک فرمان
- هوشیاری و گوش بزنگی
- جامعه پذیری
- تحمل فشار روانی
- بلوغ اجتماعی
- وضع ظاهر و رفتار ظاهری رابطه
- جدّیت
- اعتماد به نفس
- سطح همبستگی با فرماندهی
- ویژگی های خاص رفتاری (زاید و مطلوب).

با این وجود، هیچ گاه نمی توان به عناصر مندرج در دسته بندی فوق به عنوان یک

یافته استاندارد شده و نهایی شده نگریست که این‌که، برای تدوین و تهیه معیارهای متناسب با شرایط و جامعیتی که برای سطح‌سنجی شایستگی دریانوردان دارای گواهی‌نامه‌های دریانوردی صادره از سوی سازمان بنادر و دریانوردی و دریانوردان خارجی شاغل در ناوگان جمهوری اسلامی ایران مورد انتظار بود، ضمن توجه عمیق و همه‌جانبه به معیارهای بین‌المللی موجود، بر شرایط سازمانی و فرهنگ رفتاری جاری در فضای کار شناورهای تجاری ایران تاکید گردید.

### مفاد کنوانسیون STCW<sup>۱</sup> و عناصر شایستگی

آیین‌نامه استانداردهای آموزشی و نگهبانی محتوی رهنمودهای توصیه شده‌ای با هدف یاری دادن به متعاهدین کنوانسیون STCW (و آنانی که در جریان اجرا، کاربرد و یا تحکیم تمهیدات کنوانسیون دخالت دارند) به سمت نوعی از هم‌شکلی برای اجرای تمام و کمال مفاد آن (آیین‌نامه کنوانسیون STCW) است.

توصیه‌های مندرج در کنوانسیون، به طور عمده نمایان‌گر روش برخورد با موضوع‌هایی می‌باشد که از طریق IMO<sup>۱۱</sup> هماهنگ گردیده‌اند و در جای مقتضی، این امر با مشاوره یا سازمان بین‌المللی کار ILO<sup>۱۲</sup>، اتحادیه بین‌المللی ارتباطات دور و سازمان جهانی بهداشت انجام شده است. رعایت توصیه‌های موجود در کنوانسیون، سازمان‌های دریانوردی و کشتی‌رانی را در دستیابی به هدف‌های خود مبتنی بر برقراری و حفظ بالاترین استانداردهای عملی شایستگی در مورد خدمه تمامی ملیت‌ها و

1- Standard Training & Certification of Watchkeeping

<sup>11</sup> - International Maritime Organization

<sup>12</sup> - International Labor Organization.

کشتی‌های تمامی پرچم‌ها یاری خواهد داد.

با توجه به این ماهیت، تحلیل نیازمندی‌های شایستگی که می‌تواند در بر دارنده دو مفهوم جامع شایستگی شغلی<sup>۱۳</sup> و یا شایستگی رفتاری<sup>۱۴</sup> باشد باید موارد زیر را در برگیرد<sup>۱۵</sup>:

- مدیریت هدف و اقدام‌ها بر اساس مفاد عمومی و خاص کنوانسیون.
- این فرایند بر اساس سمت‌های فرماندهی و ارشدیت (مقام و سلسله مراتب سازمانی در کشتی) جاری می‌گردد.
- رهبری
- مدیریت و هدایت مجموعه کارکنان زیردست
- مدیریت فرایند اقدام‌ها در ارتباط با کشتی، بار، سیستم رانش (مهندسی)، محیط زیست، مقابله با خطر، پل فرماندهی (عرشه)، موتورخانه، امور دریایی و بندری، رعایت مقررات و مفاد عمومی ورود به و خروج از بنادر و .....
- لذا و از نظر کنوانسیون STCW، اجزا زیر، موارد در شمول آیین نامه را در تاکید دارند:
- آنچه که دارنده نقش (بر اساس سمت دریانوردان در شناور) باید بداند و آگاه باشد (دانش نظری).
- آنچه که دارنده نقش (بر اساس سمت دریانوردان در شناور) باید قادر به انجام

4-COMPETENCE

5-COMPETENCY

۶- در متون کلاسیک سازمانی گاه از واژه قابلیت Capability به جای واژه شایستگی شغلی یا رفتاری استفاده می‌شود.

آن باشد (مهارت حرفه‌ای).

●● نوع رفتاری که برای تبدیل دانش و مهارت (داده‌ها) به ستاده‌ها و دستاوردها، مورد نیاز است.

●● نوع رفتاری که با هنجارهای رفتاری و ارزش‌های بنیادین حرفه دریانوردی، فرهنگ سازمانی و ادبیات کار دریانوردی در سطح بین‌المللی سازگار باشد.

تحلیل دانش و مهارت را می‌توان از طریق روش «تحلیل وظیفه‌ای» انجام داد و برای ارزیابی سطح شایستگی می‌توان به روش تحلیل شایستگی رفتاری» اقدام کرد.

### تحلیل وظیفه‌ای و تحلیل شایستگی رفتاری

در اقدام‌های انجام شده برای ارزیابی سطوح شایستگی دریانوردان و به لحاظ نوع و ماهیت حرفه دریانوردی که با فضاها معمول شغلی - حرفه‌ای متفاوت است، همیشه از هر دو روش فوق (تحلیل وظیفه‌ای و تحلیل شایستگی رفتاری) بهره‌برداری و استفاده شده است. در این کارکرد، تحلیل وظیفه‌ای مبتنی بر روش تعیین استانداردهای شایستگی شغلی برای حرفه دریانوردی است.

کنوانسیون STCW برای تامین مختصات آن، ابتدا هدف کلی شغل را بیان کرده و سپس وظایف کلیدی آن را تعیین نموده است. به همین جهت و طی جدول‌های چهارستونی با توجه به شغل و سمت دریانورد، عناصر مورد تاکید را به ترتیب (از سمت راست صفحه به سمت چپ صفحه) برای هر یک از ستون‌ها مذکور ساخته است.

عنوان ستون‌ها (از سمت راست) به شرح زیر است:

| معیارهای ارزیابی شایستگی | روش‌های ابزار شایستگی | دانش، درک و مهارت | شایستگی |
|--------------------------|-----------------------|-------------------|---------|
|                          |                       |                   |         |

### ماهیت جدول فوق بر مبنای زیر استوار است.

- برای انجام نقش (سمت دریاورد در شناور) چه کارهایی باید انجام شوند.
- دارندگان نقش برای ایفای نقش، دارای چه دانش و مهارت‌هایی باید باشند.
- چگونه شایستگی خود را در ایفای نقش باید ابراز (نمود عینی) کنند.
- شایستگی آنان بر اساس چه معیارهایی باید اندازه گیری شود.

### استاندارد شایستگی از منظر کنوانسیون STCW

از نظر کنوانسیون، استاندارد شایستگی به معنی سطحی از مهارت و توانایی‌های رفتاری کنشی است که برای انجام مطلوب وظایف ویژه در کشتی، مطابق با معیارهای مورد توافق بین‌المللی بر اساس نیازهای سمت دریاورد و کلاس شناور باید احراز و در محیط کار ارایه شود.

### تعریف محورهای اصلی و سنجه‌ها

به پشته‌های مرحله‌ی شناخت، ۱۲ محور اصلی که به صورت فرایندی به مجموعه‌ی مفهوم شایستگی شکل می‌دهند به شرح زیر تبیین شدند.

- ۱- مدیریت وظایف
- ۲- رهبری
- ۳- ارتباطات Communication
- ۴- رابطه و بستگی Relationships
- ۵- توسعه فردی
- ۶- قابلیت انطباق با کار، حرفه و محیط

- ۷- انعطاف‌پذیری
- ۸- فرایند مشارکت
- ۹- اقدام
- ۱۰- شوق و انگیزه به کار و حرفه
- ۱۱- ایمنی و مراقبت
- ۱۲- استانداردهای کنوانسیون stcw (شامل دو بخش عرشه و مهندسی).

پس از این مرحله، اقدام به تعریف سنجه‌های ذیل هر محور اصلی شد. سنجه‌ها، مفهوم کلی محور موردنظر را به اجزا ریز، برای تحلیل و تفسیر همه جانبه فراهم می‌آورد. جمع امتیاز سنجه‌های ذیل هر محور، نمره نهایی متعلق به محور اصلی را تعیین می‌سازد.

به عنوان مثال محور اصلی (فرایند) ارتباطات، شامل سنجه‌هایی به این شرح است:

- کیفیت توجه به سخنان فرماندهی (و یا سرمهندسی)
- برقراری ارتباط موثر با رده‌های مختلف در کشتی
- سطح آمادگی برای استفاده بردن از اطلاعات مافوق در موقعیت‌های سخت
- سطح توانایی برای استفاده از واژگان استاندارد ناوبری (بر اساس کنوانسیون stcw )
- سطح برخورداری از دانش مکفی زبان انگلیسی (کنوانسیون stcw).

### سطح امتیازها

سطح امتیازها برای ارزیابی طی یک بازه ارزشی ۱ الی ۹ تعریف شده است که پاسخ‌گو بنا به تشخیص خود گزینه موردنظر خویش را در ستون تعیین شده انتخاب می‌کند. ضمن آن و در یک ستون جداگانه سطح اهمیت سنج‌هی موردنظر را نیز معین می‌سازد. کاربرد این ستون برای تحلیل نتایج ارزیابی حایز اهمیت خواهد بود. همان‌گونه که پیش‌تر نیز آورده شد، این تحقیق، فقط تاکید بر بیان آثار کمی و داده‌های مقداری حاصل از ارزیابی سطح شایستگی دریانوردان دارد و از حدود این انتظار خارج نشده و ورودی به تحلیل و بررسی علل و چرایی برون‌داده‌ها نداشته است.

### یافته‌های مطالعاتی

نتایج حاصل از تکمیل پرسش‌نامه‌ها در خصوص ارزیابی سطح شایستگی به صورت یک جریان پیوسته و طبقه‌بندی شده، فقط متوجه به بیان آماری - کمی یافته‌ها، حاصل از امتیازهای تعلق گرفته از سوی تکمیل‌کنندگان پرسش‌نامه‌ها در چهار جامعه‌ی بهره‌برداران، افسران ارشد، خودارزیابی و مراکز آموزشی در خصوص جامعه‌ی هدف: دریانوردان شناورهای بالای ۳۰۰۰ تن ظرفیت، ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ و زیر پانصدتن ظرفیت، هم‌چنین مقایسه‌ی دریانوردان ایرانی و غیرایرانی - شاغل بر ناوگان کشور جمهوری اسلامی ایران - می‌باشد.

چهار جامعه‌ی اظهارنظر کننده که با تکمیل پرسش‌نامه‌ها و انتخاب یکی از امتیازهای مندرج در حد فاصل یک بازه امتیازی بین عدد یک الی نه برای ۹ الی ۱۲ عنوان کلی و بین ۹۵ تا ۱۱۵ معیار، مبادرت به بیان ارزیابی خود نموده‌اند. در نهایت منتهی به یک کارنامه شده که سطحی از امتیاز نسبت به عدد پایه ۱۰۰ درصد را عرضه می‌دارد.

متن تحقیق به تفکیک شامل تمامی فرایندها (محورهای کلی ارزیابی در دوازده موضوع) و معیارها (بین ۹۵ تا ۱۱۵ معیار)، همچنین نتایج کلی (کارنامه‌ها) است که به لحاظ تجمیع یافته‌ها، داده‌های تحقیق به صورت بیان نتایج کلی (کارنامه‌ها) به شرح زیر گزارش می‌شود.

#### ❖ بیان نتایج کلی (کارنامه‌های حاصل از ارزیابی سطح شایستگی).

۱- نتایج ارزیابی سطح شایستگی «فرماندهی» و سرمهندسی کشتی‌های با ۳۰۰۰ تن ظرفیت و بیش‌تر، چنین است:

۱-۱ بیش‌ترین سطح امتیاز از نگاه «بهره‌برداران» و پرسش‌نامه‌های خود ارزیابی (که دریانوردان ارشد مبادرت به تکمیل پرسش‌نامه نموده‌اند)، اختصاص به فرایند (محور) شایستگی بر استانداردهای StCW دارد. میانگین کلی امتیاز به ترتیب برای بهره‌برداران و خودارزیابی ۷۳ درصد و ۷۱ درصد (با میانگین کلی ۷۲ درصد) است.

۲-۱ کم‌ترین سطح امتیاز متوجه فرایند (محور)های ارتباطات، قابلیت انطباق با کار، حرفه و محیط شناور، شوق و انگیزه به کار و حرفه و انعطاف‌پذیری می‌باشد. میانگین کلی امتیازها در هر سه محور ارزیابی فوق، ۶۱ درصد از کل امتیازها.

۳-۱ پس از احراز بالاترین امتیاز برابر ۷۲ درصد (میانگین کلی حاصل از نظر بهره‌برداران - ۷۳ درصد و خودارزیابی - ۷۱ درصد)، امتیاز پس از آن، متعلق به فرایند (محور) «ایمنی و مراقبت» است که میانگین ۶۹/۵ درصد از کل امتیاز را به خود اختصاص داده است. برای این فرایند (محور)

ارزیابی با موضوع ایمنی و مراقبت، نظر خودارزیابی ۷۰ درصد و بهره‌برداران ۶۹ درصد از کل امتیاز را متوجه خود ساخته است.

۴-۱ سایر فرایند (محور)ها میانگین ۶۳ و ۶۴ درصد از کل امتیازها را متوجه خود نموده‌اند، که از آن جمله به فرایند (محور)های مدیریت وظایف، رابطه و بستگی و اقدام می‌توان اشاره نمود.

به این ترتیب، میانگین بالاترین امتیاز برای فرایند (محور) ارزیابی شایستگی بر اساس استانداردهای افسران بخش موتور (کنوانسیون STCW) با ۷۲ درصد و فرایند (محور) ایمنی و مراقبت با ۶۹/۵ درصد از کل امتیاز بوده و کم‌ترین امتیاز متعلق به چهار فرایند (محور) ارزیابی برای موضوع‌های ارتباطات، قابلیت انطباق با کار و حرفه و محیط شناور، انعطاف‌پذیری و شوق و انگیزه به کار و حرفه با ۶۱ درصد از کل امتیاز است.

۲- نتایج نظر بهره‌برداران، خودارزیابی، فرماندهی، سرمهندسی و مراکز آموزشی نسبت به ارزیابی سطح شایستگی افسران عرشه و مهندسی شناورهای با ظرفیت ۳۰۰۰ تن و بیش‌تر به شرح زیر حاصل شده است.

۱-۲ به پشته‌های میانگین امتیازهای اظهار شده نسبت به ۱۲ فرایند کلی و معیارهای ذیل هر فرایند، بیش‌ترین امتیاز متوجه فرایند (محور) ارزیابی سطح شایستگی بر اساس «استانداردهای کنوانسیون STCW» با ۷۳ درصد و پس از آن متوجه به فرایند (محور) ارزیابی «مشارکت» با ۷۱ درصد از کل امتیاز است. در همین مجموعه، کم‌ترین میانگین امتیازهای اظهار شده، متوجه به فرایند (محور) ارزیابی «توسعه فردی» با ۴۶ درصد از کل امتیاز است.

- ۲-۲ سطح امتیازهای ارایه شده از سوی دریانوردان در چارچوب پرسش‌نامه‌های «خودارزیایی» بیش‌ترین امتیازها را دربرگرفته و سطح امتیازهای ارایه شده از سوی «سرمهندسی» نسبت به مجموعه‌ی دریانوردان بخش موتور، کم‌ترین امتیازها را شامل است.
- ۳-۲ کماکان «شوق و انگیزه به کار و حرفه»، قابلیت انطباق با کار و حرفه و محیط شناور و فرایند ارتباطات در سطح پایین امتیازها با میانگین ۶۱-۵۹ را در توجه خود دارد.
- ۳- نتایج مقایسه نظر بهره‌برداران، خودارزیایی، دریانوردان ارشد (مافوقان) و مراکز آموزشی نسبت به ارزیابی سطح شایستگی دریانوردان شاغل بر شناورهای با ظرفیت بین ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ تن به شرح زیر قابل گزارش است.
- ۱-۳ دریانوردان این رسته از شناورها، در چارچوب پرسش‌نامه‌های مربوط به «خودارزیایی» بالاترین سطح امتیازها را نسبت به خود بیان داشته‌اند. میانگین سطح ارزیابی حاصل از ده فرایند (محور) ارزیابی در این خصوص معادل ۷۱ درصد از کل امتیازهاست.
- ۲-۳ کم‌ترین سطح امتیاز از سوی «مافوقان» این دسته از شناورها نسبت به مجموعه کادر شناور بیان شده است. میانگین حاصل از مجموعه‌ی فرایندها (محورها)ی ارزیابی در این خصوص معادل ۵۶ درصد از کل امتیازهاست.
- ۳-۳ میانگین سطح امتیاز ارایه شده از سوی مراکز آموزشی معادل با ۶۵ درصد کل امتیازهاست و در همین خصوص میانگین سطح امتیاز ارایه شده از سوی بهره‌برداران معادل ۶۰ درصد کل امتیازهاست.

۴-۳ شایستگی بر اساس «استانداردهای Stcw» با میانگین ۶۳ درصد از کل امتیازها بیشترین و «توسعه فردی» با میانگین ۵۵ درصد از کل امتیازها، کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است.

۴- نتایج مقایسه نظر بهره‌برداران و خودارزیابی در خصوص دریانوردان (ناوبران) کشتی‌های دارای ظرفیت کمتر از پانصدتن می‌پردازد. به شرح زیر قابل گزارش است:

۱-۴ در این بخش برای ۹ فرایند (محور) ارزیابی، مبادرت به تکمیل پرسش‌نامه از سوی «بهره‌برداران» و «دریانوردان» این دسته از شناورها در قالب «خودارزیابی»، صورت پذیرفته است. در تمامی محورها، سهم امتیازها برای ارزیابی سطح شایستگی که در چارچوب «خودارزیابی» نهایی شده است، از سهم امتیاز که از سوی بهره‌برداران ارایه شده است بین ده واحد امتیاز (حداکثر) و دو امتیاز (در حداقل خود) بیش‌تر می‌باشد. به عبارتی، «دریانوردان»، امتیاز بالاتری را برای خود در مقایسه با بهره‌برداران قایل شده‌اند.

در فرایند (محور) «مدیریت وظایف»، بهره‌برداران ۶۷ درصد از کل امتیاز و دریانوردان، ۷۷ درصد از کل امتیاز را در خصوص جامعه‌ی هدف (دریانوردان کشتی‌های دارای ظرفیت کمتر از پانصدتن) بیان داشته‌اند و در فرایند «انعطاف‌پذیری»، سطح امتیاز ارایه شده از سوی مجموعه خودارزیابی (نظر دریانوردان نسبت به خود) ۷۹ درصد از کل امتیاز و بهره‌برداران ۷۷ درصد از مجموع امتیازهاست.

به این ترتیب ملاحظه می‌شود که نظر بهره‌برداران و خودارزیابی در خصوص

فرایند انعطاف‌پذیری، نزدیک به یکدیگر می‌باشد.

۲-۴ فرایند (محور) ارزیابی با موضوع «ایمنی و مراقبت» کم‌ترین سطح امتیاز شایستگی را نصیب خود نموده است. به عبارتی، چه نظر بهره‌برداران و چه نظر خودارزیابی (امتیازی که این دسته از دریانوردان به خود اختصاص داده‌اند) در کم‌ترین وضعیت امتیاز نسبت به ۸ محور دیگر برخوردار است.

امتیاز ارایه شده از سوی بهره‌برداران ۵۹ درصد و خودارزیابی برابر ۶۵ درصد از کل امتیاز این فرایند (محور) ارزیابی است.

علاوه بر این فرایند (محور) ارزیابی، فرایند (محور) ارزیابی با موضوع «اقدام» نیز در سطح پایین (اما بهتر از وضعیت ایمنی و مراقبت) قرار دارد.

۳-۴ «شوق و انگیزه به کار و حرفه» و «قابلیت انطباق کار و حرفه و محیط شناور»، از جمله‌ی سطوح مطلوب در این رسته از ارزیابی است که به ترتیب با میانگین کلی ۷۵ درصد و ۷۶ درصد از کل امتیاز مواجه می‌باشد.

۴-۴ فرایند (محور) ارزیابی با موضوع «انعطاف‌پذیری» (انعطاف‌پذیری با شرایط کار) با سطح امتیاز ۷۸ درصد از کل امتیاز، بهترین وضعیت را در بین ۹ فرایند (محور) ارزیابی به خود اختصاص داده است.

۵- بخش سوم از تحقیق اختصاص به اعلام نتایج آماری با موضوع مقایسه سطح امتیاز ارزیابی سطح شایستگی بین دریانوردان ایرانی و خارجی دارد. طی این بخش، نظر «فرماندهان» در باره افسران عرشه، نظر «سرمهندسی» در خصوص افسران بخش مهندسی و نظر «بهره‌برداران» برای ارزیابی سطح شایستگی «فرمانده و سرمهندسی»

و مجموعه‌ی «افسران عرشه و بخش مهندسی - موتوری» منعکس و مقایسه موردنظر ارایه شده است.

در مجموعه عدد ۱۱۰ سنجه، ارزیابی مورد انتظار را با کاربرد انجام مقایسه بین سطح شایستگی دریانوردان ایرانی و غیرایرانی در قالب ۱۰ تا دوازده فرایند (محور) ارزیابی، صورت داده‌اند. این ارزیابی با تاکید بر شناورهای بالای ۳۰۰۰ تن ظرفیت انجام شده است و کم‌تر از سه هزار تن ظرفیت را شامل نمی‌شود.

۱-۵ ارزیابی از نگاه فرماندهان در باره افسران عرشه:

- از نگاه فرماندهان، سطح شایستگی برای ۵ فرایند (محور) ارزیابی دریانوردان ایرانی برخوردار از ترجیح نسبی، نسبت به دریانوردان غیرایرانی هستند. این فرایند (محور)ها به شرح زیر هستند:

فرایند رهبری، رابطه و بستگی، مشارکت، ایمنی و مراقبت و شایستگی بر اساس استانداردهای STCW.

از همین نگاه (نگاه فرماندهان)، ترجیح دریانوردان خارجی نسبت به ایرانی برای ۷ فرایند (محور) ارزیابی گزارش شده است. این فرایند (محور)ها به شرح زیر هستند:

مدیریت وظایف، ارتباطات، توسعه فردی، قابلیت انطباق با کار، حرفه و محیط شناور، انعطاف‌پذیری، اقدام و شوق و انگیزه به کار و حرفه.

- بیشترین فاصله‌ی امتیازی سطح شایستگی که برتری دریانوردان ایرانی نسبت به دریانوردان غیرایرانی را بیان می‌دارد متعلق به فرایند مشارکت و پس از آن متعلق به فرایند رهبری است و در نقطه‌ی مقابل آن که سطح شایستگی دریانورد خارجی را بیش از سطح شایستگی دریانوردان ایرانی نشان می‌دهد،

متعلق به فرایندهای «ارتباطات» و پس از آن فرایند «مدیریت وظایف» است. فرایندهایی همچون شایستگی بر اساس استانداردهای STCW، ایمنی و مراقبت و اقدام، دریانوردان خارجی با کم‌ترین فاصله (بین یک درصد الی سه درصد) مقدم بر دریانوردان ایرانی قرار گرفته‌اند.

- بیش‌ترین فاصله بین امتیاز شایستگی دریانورد خارجی در برابر دریانورد ایرانی، متعلق به فرایند توسعه فردی است که به ترتیب ۶۰ درصد (دریانوردان خارجی) و ۴۹ درصد (دریانوردان ایرانی) از کل امتیاز را نصیب خود نموده‌اند. مفهوم این داده آماری آن است که دریانورد خارجی، با یک فاصله ۱۱ درصدی علاقمندی بیش‌تری نسبت به موضوع «توسعه فردی» نشان می‌دهد. همین فاصله نیز برای فرایند ارتباطات نیز مطرح می‌باشد که دریانورد خارجی به میزان ۱۳ درصد از کل امتیاز مقدم بر دریانورد ایرانی است.

- در فرایند اقدام، اختلاف سطح امتیاز بین دریانورد خارجی و ایرانی یک درصد از جمع کل امتیاز می‌باشد.

۲-۵ ارزیابی از نگاه سرمهندس در خصوص دریانوردان بخش موتوری:

- از نگاه سرمهندسان، سطح شایستگی برای ۵ فرایند (محور) ارزیابی، دریانوردان ایرانی برخوردار از ترجیح نسبی، نسبت به دریانوردان غیرایرانی هستند. این فرایند (محور)ها به شرح زیر هستند:

فرایند رهبری، رابطه و بستگی، مشارکت، ایمنی و مراقبت و شایستگی بر

اساس استانداردهای STCW

از همین نگاه (نگاه سرمهندسان) ترجیح دریانوردان خارجی نسبت به

دریانوردان ایرانی، برای ۷ فرایند (محور) ارزیابی، به شرح زیر گزارش شده است.

مدیریت وظایف، ارتباطات، توسعه فردی، قابلیت انطباق با کار و حرفه و محیط شناور، انعطاف‌پذیری، اقدام و شوق و انگیزه به کار و حرفه.

- بیش‌ترین فاصله امتیاز بین دریانوردان خارجی با دریانوردان ایرانی، برای سه فرایند توسعه فردی (۱۶ درصد امتیاز از کل امتیازها) و «ارتباطات» و «شوق و انگیزه به کار و حرفه» (برای هر یک ۱۱ امتیاز از کل امتیازها) می‌باشد که سطح امتیاز دریانوردان خارجی را بیش از ایرانی نشان می‌دهد.
- در سایر مواردی که دریانوردان خارجی دارای ترجیح نسبی نسبت به دریانوردان ایرانی می‌باشند (به مانند فرایند مدیریت وظایف، قابلیت انطباق با کار و حرفه و محیط، انعطاف‌پذیری و اقدام) سقف اختلاف سطح ارزیابی بین ۳ درصد تا ۹ درصد از جمع کل امتیازها می‌باشد.
- در دو فرایند شایستگی بر اساس استانداردهای StCW و ایمنی و مراقبت، دریانوردان ایرانی با حدود یک تا سه درصد از جمع کل امتیازها، دارای ترجیح نسبی هستند.

- ۳-۵ ارزیابی از نگاه بهره‌برداران در خصوص فرماندهان و سرمهندسان کشتی
- از نگاه بهره‌برداران، برای دو فرایند شایستگی بر اساس استانداردهای StCW و ایمنی و مراقبت، سطح امتیازهای شایستگی به ترتیب معادل با ۷۶ درصد و ۷۰ درصد از کل امتیازها، به صورت مساوی بین دریانوردان ایرانی و خارجی، تایید شده است.

- برای فرایند (محور)های ارزیابی سطح شایستگی با موضوعهای شوق و انگیزه به کار و حرفه، اقدام، انعطاف‌پذیری، قابلیت انطباق با کار و حرفه و محیط شناور، ارتباطات و مدیریت وظایف، امتیاز سطح شایستگی برای دریانوردان

خارجی نسبت به دریانوردان ایرانی دارای ترجیح (بین ۳ تا ۹ درصد از کل امتیازها) می‌باشد.

- در فرایند (محور) «رابطه شایستگی» دریانوردان ایرانی دارای ترجیح نسبی نسبت به دریانوردان خارجی (با ۹ درصد اختلاف از سطح کل امتیازها) هستند. دریانوردان ایرانی ۶۸ درصد و دریانوردان خارجی ۵۹ از کل امتیازها را به خود اختصاص داده‌اند.
- بالاترین سطح امتیازها از مجموع کل امتیازها، اختصاص به دو فرایند «شایستگی بر اساس استانداردهای STCW» «ایمنی و مراقبت» (به ترتیب ۷۶ و ۷۰ درصد از جمع کل امتیازها) دارد که هر دو بخش دریانوردان ایرانی و خارجی، به وجه مساوی آن را کسب نموده‌اند.

۴-۵ ارزیابی از نگاه بهره‌برداران در باره مجموعه‌ی افسران عرشه و موتور :

- از نگاه بهره‌برداران، نسبت به دو شاخص «شایستگی بر اساس استانداردهای STCW» و «ایمنی و مراقبت»، دریانوردان ایرانی دارای ترجیح نسبت به دریانوردان غیرایرانی هستند.

سطح امتیاز دریانوردان ایرانی و خارجی برای فرایند «ارزیابی شایستگی بر اساس استانداردهای STCW» به ترتیب معادل با ۶۸ و ۶۴ درصد و برای فرایند «ایمنی و مراقبت» به ترتیب معادل با ۶۸ و ۶۳ درصد از کل امتیازها می‌باشد.

- نسبت به سایر فرایندها (شوق و انگیزه به کار و حرفه، ارتباطات، مدیریت وظایف، انعطاف‌پذیری و قابلیت انطباق با کار و حرف و محیط شناور) ترجیح نسبی دریانوردان غیرایرانی نسبت به دریانوردان ایرانی از نگاه بهره‌برداران

تایید شده است. اختلاف سطح امتیازها، سهمی معادل ۳ درصد تا ۱۳ درصد از کل امتیازهاست.

- از نگاه بهره‌برداران، سهم امتیاز شایستگی دریانوردان خارجی، از مجموع کل امتیازها معادل ۷۳ درصد و برای دریانوردان ایرانی، ۶۰ درصد است.
- در فرایند «اقدام»، دریانوردان غیرایرانی با ۳ درصد از مجموع کل امتیازها مقدم بر دریانوردان ایرانی و برای فرایند «رابطه و بستگی» دریانوردان ایرانی با ۱ درصد برتری از مجموع کل امتیازها، مقدم بر دریانوردان خارجی هستند.

### استنتاج و نتیجه‌گیری

همان‌گونه که مطرح شد، هدف اصلی این مطالعه، ارزیابی تصویری روشن از شرایط و وضعیت سطح شایستگی از نگاه جامعه‌های اصلی مرتبط با منابع و سرمایه‌های انسانی بسیار با ارزش فضای حرفه‌ای دریانوردی است. در این پژوهش، جامعه‌های اصلی مرتبط همانا بهره‌برداران، مراکز آموزشی، دریانوردان ارشد (فرمانده و سرمهندس) و هم‌چنین دیدگاه خودارزیابی تعیین شده است. این جامعه‌های اصلی، جامعه‌ی هدف را به شرح دریانوردان در سه موقعیت کار (شناورهای بالای ۳۰۰۰ تن ظرفیت، بین ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ تن و زیر پانصد تن) ارزیابی نموده‌اند.

به طور طبیعی، در هر جامعه‌ی عمومی و یا حرفه‌ای، عوامل و دلایل پدیده‌های در دست مطالعه، فقط آنچه که در ظاهر آن‌ها را می‌بینیم نیستند بلکه علل و عواملی در پنهان و در ورای ظاهر نیز می‌توانند اثرگذار باشند. حال برای تحقیق بر موارد و مفاد پنهان و نیمه‌پنهان، ضروری است تا در ابتدا تصویری شفاف (ولو آن‌که ضریبی نیز از خطا در آن وجود داشته باشد) از واقعیت پیش روی برای جس و درک موقعیت در

اختیار داشته باشیم. این تحقیق، بیان یک نماد تصویری برپایه‌ی کمیت‌ها و مقدارها برای تعیین سطح شایستگی در چارچوب معیارها و سنجه‌های مشخص است. تحلیل چرایی و علل آن، به تعریف فرایندهای دیگری نیاز دارد که این تحقیق به آن پرداخته است و نیازمند به انجام مطالعات تکمیلی است.

اینک تصویر روشن این تحقیق، مسایل خاصی را که به دفعات در افواه و مکالمات زبانی و گفتاری بیان می‌شود به صراحت آشکار می‌سازد. موضوع‌هایی هم‌چون مساله ایمنی برای شناورهای زیر پانصدتن، آموزش حرفه‌ای و پرورش منابع انسانی دریانورد، تاکید بر Training و کاهش آموزه‌های منتج از Teaching، تقویت و ارتقای سطح آموزش‌های حین کار و افزایش سطح آزمون‌های مهارتی از جمله‌ی واقعیاتی است که یافته‌های این تحقیق به پشوانه‌ی ارزیابی انجام شده از سطح شایستگی بر ضرورت توجه به آن‌ها تاکید می‌دارد.

پژوهشگران این پروژه مطالعاتی انتظار دارند تا با تکمیل این فرایند مطالعاتی و تحلیل و تبیین علت و معلولی یافته‌ها، راه را برای دستیابی به یک مسیر آموزشی - پرورشی متناسب با فضای کار (هرچند در یک فضای پژوهشی و توصیفی) هموار سازند.

## منابع

1~ Boyatzis, R (1982). The Competent Manager, Wiley, New York.

2-Woodruffe, C (1990) Assessment Centres, in institute of personnel management, London.

3 - Woodruffe . C (1991) Competent by any other name. personal Management , September , pp 30-35

4- Ulrich,D - (1997). Human resource champions. The next agenda for adding value and delivering results. Harvard business school press

۵- آرمسترانگ مایکل، ۱۳۸۶، تعالی منابع انسانی، ترجمه قلیچ لی. بهروز. ص ۵۸.  
نشر سرآمد.

6-Bengt Schager (A New Personal Appraisal System for the Maritime Industry. 2008 edition

7 -government of western Australia , department for planning and infrastructure 2008 edition

8 -marine department government of the Hong Kong special administrative region 2008 edition.

9- Stcw convention 1972 As Amended.

## تحلیل و بررسی ظرفیت پایانه‌های کانتینری

### با استفاده از تکنیک‌های شبیه‌سازی

Shell Ying Huang Wen-Jing Hsu

Chuanyu Chen, Rong Ye and Stuti Nautiyal

ترجمه: فهیمه گل بابایی، کارشناس ارشد برنامه ریزی حمل و نقل، دانشگاه آزاد

اسلامی واحد علوم و تحقیقات

[f.golbabaie@yahoo.com](mailto:f.golbabaie@yahoo.com)

### چکیده

مدل سازی و شبیه‌سازی، ابزارهای اصلی برای طراحی و تحلیل و بررسی پایانه‌های کانتینری می‌باشند. یک مدل کامپیوتری می‌تواند فعالیت‌ها را در چند سطح جزئی به طور متشابه انجام دهد و فعل و انفعالات اصلی میان زیر سیستم‌ها را به دست آورد. تحلیل و بررسی بر اساس شبیه‌سازی، برای طراحی پایانه‌های جدید، انجام اصلاحات در پایانه‌های موجود و ارزیابی مزایای منابع جدید یا اثر سیاست‌های عملیاتی، مفید و موثر می‌باشد.

ما در این جا یک ابزار مقیاس پذیر را ارائه می‌دهیم که تمام فعالیت‌های یک پایانه را یکپارچه می‌سازد. این سیستم روش‌ها را با هم یکی می‌کند تا الگوهای واقعی ورود کشتی را استخراج کند و بتواند حرکت یا جا به جایی میلیون‌ها کانتینر را از نقطه ورود به نقطه خروج دنبال کند. این سیستم شبیه‌سازی برای بررسی دقیق سه پایانه کانتینری در این حوزه استفاده شد و مشاهده شد که در کپی کردن عملکردهای واقعی و هم چنین در ارزیابی کردن ظرفیت موثر بوده است.

**واژگان کلیدی:** مدل سازی، شبیه‌سازی، ظرفیت پایانه‌های کانتینری.

## ۱- مقدمه

یک پایانه کانتینری، نقش مهمی را در تجارت جهانی و بین‌المللی ایفا می‌کند که به طو رمعمول بین حمل و نقل‌های زمینی و دریایی به کار می‌آید. یک پایانه کانتینری با چندین هدف عملیاتی کار می‌کند. عملکردهای پایانه کانتینری شامل یک مجموعه پیچیده از فرایندهای جا به جایی کانتینر می‌باشد. هر ارتباطی در چرخه جا به جایی کانتینرها اهمیتی حیاتی دارد و تاثیر این چرخه به چگونگی اتصال این زنجیره بستگی دارد یعنی، به چه روشی اجزای مختلف با یکدیگر همکاری دارند. سرانجام، چه مسایلی فراتر از رفتار هر یک از زیر سیستم‌ها، کارایی نهایی کل پایانه می‌باشند. به دلیل پیچیدگی و مقیاس عملیات، نمی‌توان یک مدل محاسباتی را برای بهینه‌سازی تحلیلی تمام عملیات پایانه درست کرد، اگر چه این مدل‌ها برای یک وضعیت از یک جزو پایانه وجود دارند. با وجود نمونه‌های شبیه‌سازی کامپیوتری، کپی کردن فعالیت‌های یک پایانه برای دست‌یابی به فعل و انفعال‌های بین هر یک از زیر سیستم‌ها، از ابزارهای ضروری می‌باشد. این قبیل مدل‌های شبیه‌سازی را می‌توان برای تحلیل ظرفیت پایانه‌های جدید، پایانه‌های موجود، ارزیابی منافع-اثرات منابع جدید و سیاست‌های عملیاتی استفاده کرد. این، ابزاری قدرتمند برای تصمیم‌گیرنده‌ها می‌باشد تا تصمیم‌هایی اتخاذ کنند که اغلب چند میلیون دلار هزینه در بر دارد.

به طور کلی، مدل‌سازی دقیق یک سیستم شبیه‌سازی باید بر اساس سطح مورد نیاز درستی باشد که بیش‌تر به یک هدف خاص و برنامه سودمند سیستم مربوط می‌شود. دو نوع شبیه‌سازی در این زمینه رایج شده است، شبیه‌سازی استراتژیکی و شبیه‌سازی عملیاتی.

شبیه‌سازی استراتژیکی، مطالعه و بررسی و مقایسه چندین طرح اجرایی، اجرای سیاست‌ها یا جا به جایی تجهیزات و شناسایی بهترین راه حل بر حسب بازده و تاثیر بخشی هزینه می‌باشد. این نوع شبیه‌سازی بیش تر در طراحی یک بندر جدید و یا برنامه ریزی طرح و توسعه یک بندر موجود استفاده می شود. در طرح ریزی استراتژیکی، یک سطح بالایی از شبیه سازی امکان پذیر است [۱-۳].

در مقابل، شبیه‌سازی عملیاتی به مسایلی می‌پردازد که در طرح‌ریزی و تخصیص منابع به عملیات واقعی، مطرح شده‌اند. این شبیه‌سازی با طرح و تجهیزات از پیش تعریف شده، روش های مختلف عملیاتی را اجرا و ارزیابی می‌نماید، از قبیل: تخصیص یارد، طراحی اسکله و پهلوگیر، یا طرح ریزی و تقسیم منبع کلی. شبیه‌سازی عملیاتی در پایانه‌هایی که روی بازده و توان عملیاتی بالاترین حد تقاضا را دارد، بسیار ارزشمند می‌باشد، جایی که می‌توان روش‌هایی دیگر بهینه‌سازی برای طرح‌ریزی را، قبل از اجرای کار آزمایش کرد [۷]. یک سیستم شبیه‌سازی عملیاتی را می‌توان توسعه داد تا در تصمیم های واقعی با سیستم مدیریت پایانه کانتینری یکپارچه شود. این سیستم می‌تواند نقاط فعال را از قبل آماده کند، جایی که تراکم ترافیکی مشخص می‌شود و راه حل‌های ممکن به طراح ارائه می‌شود تا روی آن ها کار کند. این نوع شبیه‌سازی برای طرح ریزی واقعی، به عنوان شبیه‌سازی تاکتیکی شناخته می‌شود [۸].

مدل‌های شبیه‌سازی بسیاری برای عملیات پایانه کانتینری ساخته شده‌اند. اکثر مدل‌های شبیه‌سازی جهت مطالعه و بررسی مسایل موجود در بهینه‌سازی طرح‌ریزی و مدیریت عملیات در قالب پایانه موجود تهیه و تولید می‌شوند (طرح پایانه ثابت و مجموعه ای از تجهیزات).

ما تنها به ذکر چند نمونه در اینجا می‌پردازیم. Merkuriev و همکارانش [۹] از

شبیه‌سازی برای بهبود فرآیندهای لجستیکی در پایانه کانتینری بندر ریگا استفاده کردند. Zaffalon و Rizzoli ، Gambardella [۱۰] یک شبیه‌ساز تهیه کردند تا اعتبار و درستی و تاثیر روش محاسبه شده از طریق واحد بهینه‌سازی برای تخصیص منابع را بررسی کنند. Signorile و Bruzzone [۱۱] از الگوریتم‌های ژنتیک و شبیه‌سازی برای گرفتن تصمیمات استراتژیک در مورد تخصیص منابع و سازماندهی پایانه، استفاده کردند.

برخی از مدل‌های شبیه‌سازی نیز، برای بررسی میزان تاثیر عوامل خارجی بر عملیات پایانه ساخته می‌شوند. برای مثال، Pope و همکارانش [۱۲] از شبیه‌سازی برای بررسی میزان تاثیر جریان‌ات ترافیک جاده‌ای روی پایانه‌های کانتینری واقع شده در شهرها استفاده کردند. Janssens و Thiers [۱۳] از یک مدل شبیه‌سازی بندر برای بررسی مانع و سبب تاخیر اسکله رودخانه ای استفاده کردند.

Yeung و Shabayek [۱۴] پایانه‌های کانتینری کوای چانگ<sup>۱۶</sup> را در هنگ کنگ شبیه‌سازی کردند و اهداف آن‌ها، بررسی این موضوع بود که یک مدل شبیه‌سازی تا چه حد می‌تواند عملیات‌های واقعی پایانه کانتینری را با یک ترتیب صحیح تری پیش‌گویی کند. He ، Rensburg و Kleywegt [۱۵] ساخت یک مدل شبیه‌سازی را با این هدف که یک ابزاری را برای آموزش و تعلیم تصمیم‌گیرنده‌های پایانه تهیه کنند، گزارش دادند.

در تحلیل و بررسی ظرفیت پایانه‌های کانتینری با استفاده از شبیه‌سازی، کارهای بسیار کمی انجام گرفته است. Kia ، Shayan و Ghotb [۳] تاثیر بارگیری مستقیم

-----  
<sup>16</sup> Kwai Chung

از کشتی به خط آهن را روی ظرفیت پایانه کانتینری با استفاده از آمارهای واقعی، بررسی کردند. همچنین این مدل شبیه‌سازی ناحیه متراکم پایانه را شناسایی کرده و دو سیستم عملیاتی که منجر به صرفه جویی در امر توسعه بندر می شوند را با هم مقایسه کرده است. Huang و Hsu [۱۶] پروژه‌ای را گزارش دادند که از شبیه‌سازی برای ارزیابی روش‌های جدید عملیاتی استفاده کرده است. پروژه‌ای با طرح‌های کارآمد برای طراحی یک سیستم پایانه کانتینری با ظرفیت بالا برای کشتی‌های غول پیکر.

در این تحقیق، ابزار جدیدی را ارایه می‌دهیم که تمام فعالیت‌های یک پایانه را یکپارچه می‌سازد. این سیستم انعطاف پذیر و مقیاس‌پذیر است و به کاربران اجازه می‌دهد هر وسیله خاصی را وصل کنند، موقعیت‌های منبع را تغییر دهند، روش‌های کار را اصلاح کنند، اندازه محوطه ذخیره سازی کانتینرها را تغییر دهند و الگوهای ورود کشتی‌های کانتینری را تغییر دهند. این ابزار، به خصوص برای تحلیل ظرفیت بسیار مفید و موثر می‌باشد و کاربر می‌تواند است سطح توان عملیاتی را تغییر دهد یعنی، از حجم مورد تقاضای انتقال کانتینرها در پایانه تا ارزیابی ظرفیت انتقال واقعی پایانه. در بخش ۲ این تحقیق، ساختار و کلیات سیستم شبیه‌سازی را ارایه می‌دهیم. بخش ۳ به تشریح چگونگی تهیه آمار واقعی ورود کشتی‌ها برای انجام فرآیند شبیه‌سازی می‌پردازد.

بخش ۴ در مورد صحت و درستی شبیه‌سازی و مقیاس پذیری مدل است. بخش ۵ درباره چگونگی انجام آزمایش‌های شبیه‌سازی برای تحلیل ظرفیت پایانه‌ها می‌باشد. در ادامه در بخش ۶ سه مطالعه موردی در خصوص تعیین ظرفیت پایانه‌ها با استفاده از شبیه‌سازی ارایه شده است. بخش آخر نیز به طور خلاصه، به نتیجه گیری از این تحقیق می‌پردازد.

## ۲- ساختار و کلیات سیستم شبیه‌سازی

این سیستم متشکل از ۶ واحد می باشد، که اسامی آن ها برگرفته از کاربری آنان در عملیات واقعی می باشد. همان طور که در تصویر ۱ نشان داده شده است، این واحدها عبارتند از:

- تخصیص پهلوگیر و جرثقیل اسکله، دقت در تخصیص فضای اسکله به کشتی های ورودی، پهلوگیری با توجه به قابلیت دسترسی به جرثقیل اسکله.
  - مدیریت جرثقیل اسکله، هم آهنگ کردن عملیات جرثقیل اسکله.
  - مدیریت نقل و انتقالات اولیه، اعزام تجهیزات حمل و نقل اولیه برای انتقال کانتینرها بین اسکله و محوطه یارد.
  - تخصیص محوطه یارد، دقت در تخصیص فضای محوطه به کانتینرهای ورودی.
  - مدیریت جرثقیل محوطه، هم آهنگی عملیات جرثقیل محوطه.
  - عملیات دروازه (گیت)، تعیین ورودی ها و خروجی ها از شرکت های محلی برای کانتینرهای محلی.
- هر یک از اجزا از نظر عملیات و اوضاع داخلی جدا و مستقل از سایرین می باشد ولی هنوز همگی از نظر تقسیم و تبادل اطلاعات، به هم وابسته می باشند.
- واحد تخصیص پهلوگیر، پهلوگیرها را بر اساس فضای اشغالی حال حاضر اسکله و دسترس پذیری جرثقیل اسکله (QC) به کشتی های ورودی اختصاص می دهد. هدف از این تخصیص، رسیدن به بیش ترین کاربری از پهلوگیر، در عین بهره گیری از کیفیت قابل قبولی از خدمات می باشد، یعنی درجه رضایت مندی پهلوگیر- بر- ورود

(BOA)<sup>۱۷</sup> و حداکثر زمان انتظار از پیش تعریف شده برای کشتی. یک کشتی زمانی می‌تواند پهلو بگیرد که هر دو شرط زیر برای پهلوگیری وجود داشته باشد:

(a) وجود طول پهلوگیری کافی مطابق با  $^{18}LOA$  (طول کشتی) و فضای اطمینان مورد نیاز.

(b) تعداد QC های موجود در این پهلوگیر کم تر از تعداد مورد نیاز نباشد. واحد مدیریت و کنترل جرثقیل اسکله تلاش می کند تا در عملیات جرثقیل اسکله با سایر پایانه‌های کانتینری موجود به رقابت بپردازد. مهم ترین جوانب درگیر با آن‌ها، نحوه قرارگیری و تخصیص جرثقیل‌ها، جدول زمان‌بندی، توزیع تراکم کار، عملیات واقعی واگن برقی برای جا به جایی کانتینرها و هم آهنگی با سیستم حمل و نقل می‌باشد.

حمل و نقل یکی از مهم ترین جنبه های در یک پایانه کانتینری می‌باشد. به دلیل محدودیت های زیاد ترتیب بارگیری و فعالیت‌های همزمان بسیاری در فضای محدود اسکله، رقابت واقعی رسیدن به بالاترین توان عملیاتی موردنیاز می باشد. عملیات حمل و نقل بیش تر به عملیات اسکله، عملیات محوطه و ساختار طرح‌ها مربوط می‌شود. هدف اصلی، جا به جایی موثر کانتینرها می‌باشد که معادل است با کاهش زمان برگشت کشتی‌ها.

انتقال‌دهنده‌های اولیه (PMs)<sup>۱۹</sup> عملیات جرثقیل های اسکله (QC ها) را در اطراف اسکله پشتیبانی می‌کنند. دو روش برای قراردادن PM ها وجود دارد:

(۱) بسته به کارآیی QC که باید ثابت حفظ شود، در مورد تعداد PM هایی که باید

<sup>17</sup> Berth-On-Arrival

<sup>18</sup> length overall

<sup>19</sup> Prime movers

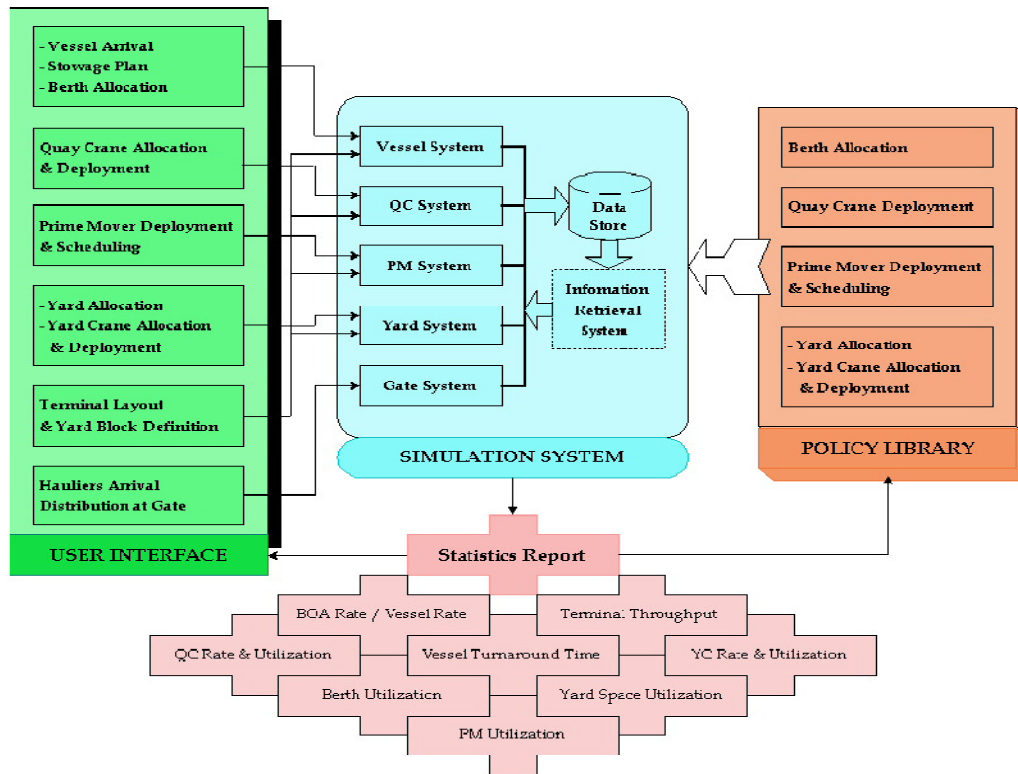
به یک QC اختصاص داده شوند، تصمیم می‌گیریم. PMها تا زمانی که عملیات QC معین شده برای آن‌ها اتمام یابد، مختص آن می‌باشند.

(۲) PMها به یک QC اختصاص ندارند بنابراین آن‌ها به هر عملیات تخلیه/بارگیری که ضروری تر باشد و یا موقعیت عملیاتی که به آن‌ها نزدیک تر باشد، اعزام می‌شوند.

واحد تخصیص محوطه، فهرست کالاها را نگهداری می‌کند و فضای محوطه را به کانتینرهای ورودی اختصاص می‌دهد. به طور معمول یک پایانه به محوطه صادرات، محوطه واردات، محوطه کانتینرهای یخچالی، محوطه کالاهای خطرناک و محوطه کانتینرهای خالی تقسیم می‌شود. هم چنین سعی می‌شود که کانتینرهای متعلق به یک کشتی در چند دسته نزدیک به هم ذخیره شوند. طرح‌ریزی محوطه برای کانتینرهای صادراتی، در دو مرحله انجام می‌گیرد، طرح‌ریزی محوطه بزرگ و طرح‌ریزی محوطه کوچک. طرح‌ریزی محوطه بزرگ، تعداد دسته‌های مورد نیاز برای یک کشتی مشخص را تخمین می‌زند و به جستجوی بلوک‌های مناسب محوطه برای قراردادن بسته‌ها می‌پردازد. طرح‌ریزی محوطه کوچک، یک فضای خاصی از محوطه را به کانتینر ورودی اختصاص می‌دهد.

هدف از مدیریت و کنترل جرثقیل اسکله، با توجه به مطالب قبل، خدمت‌رسانی سریع تر به انتقال دهنده‌های اولیه، تا حد ممکن می‌باشد. برای بهبود بازده کاری، تقسیم کار بین جرثقیل‌های یک بلوک، بر اساس "الگوریتم هارمونیک"<sup>۲۰</sup> می‌باشد، نه بر اساس فاصله زیاد یا حجم کار. واحد عملیات‌گیت، ورود کامیون‌ها را برای کانتینرهای وارداتی / صادراتی تولید می‌کند.

<sup>20</sup> Harmonic Algorithm



تصویر ۱- ساختار سیستم

### ۳- تولید ورود کشتی‌ها

در اینجا روش مدل‌سازی ورود کشتی‌های کانیتنری را که در مدل شبیه‌سازی ما به کار رفته است، ارائه می‌کنیم. طرح‌های تولید شده با بررسی داده‌های آماری برداشته شده از یک پایانه کانیتنری واقعی به دست آمده و معتبر هستند.

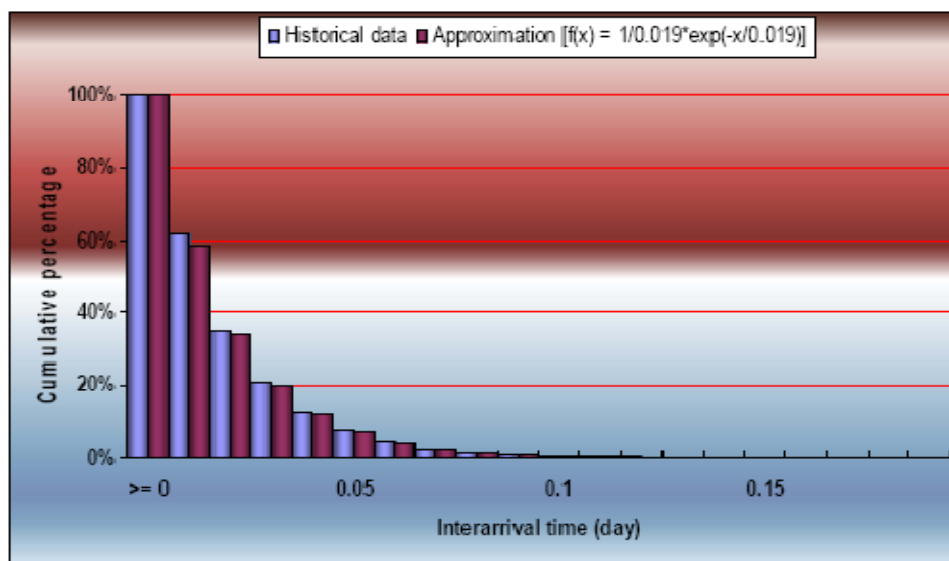
تولید ترافیک کشتی‌های کانیتنری شامل تخصیص مشخصه‌های فراخوان کشتی‌ها

به هر کشتی (مثال، ترکیب کشتی، TEUs/فراخوانده، LOA، غیره) و برنامه ریزی برای ورود کشتی‌ها می‌باشد. تعیین مشخصه‌های فراخوان کشتی به خوبی می‌تواند توسط اپراتورهای بندر بر اساس تجربه اشان پیش گویی شود. سیستم شبیه‌سازی به کاربر این امکان را می‌دهد تا طبقه‌بندی کشتی‌ها و هم چنین ترکیب کشتی‌ها و TEUs/فراخوانده را، برای مطالعات شبیه‌سازی آن‌ها مشخص کند. ما نتایج یک تحلیل دو هفته‌ای از داده‌های عملیاتی یک پایانه واقعی را برای ترکیب کانتینر و توزیع ترابری تخلیه (POP)<sup>۲۱</sup> مورد استفاده قرار دادیم. مساله پیش گویی برنامه زمانی ورود به قدری سخت و پیچیده است که منجر به طرح‌ریزی خطوط کشتیرانی می‌شود که نسبت به تغییرات اقتصادی بسیار حساس است.

معمول ترین نمونه قابل قبول برای مدل‌سازی ورود کشتی‌ها، فرایند پواسون است [۱۷-۱۸]. این بر اساس حقایق زیر می‌باشد: (۱) اگرچه ورودی‌های هر یک از کشتی‌ها برنامه‌ریزی می‌شود، زمانی که ترافیک کشتی‌ها در تمام بندر در نظر گرفته شده باشد، توزیع زمان‌های ورود - داخلی، تصادفی می‌شود و نمودار توزیع نمایی برای آن مناسب تر است؛ (۲) شرایط آب و هوایی غیرقابل پیش‌بینی و تاخیرهای ممکن در خدمات بندرهای دیگر، این ورودها را تصادفی تر می‌کند.

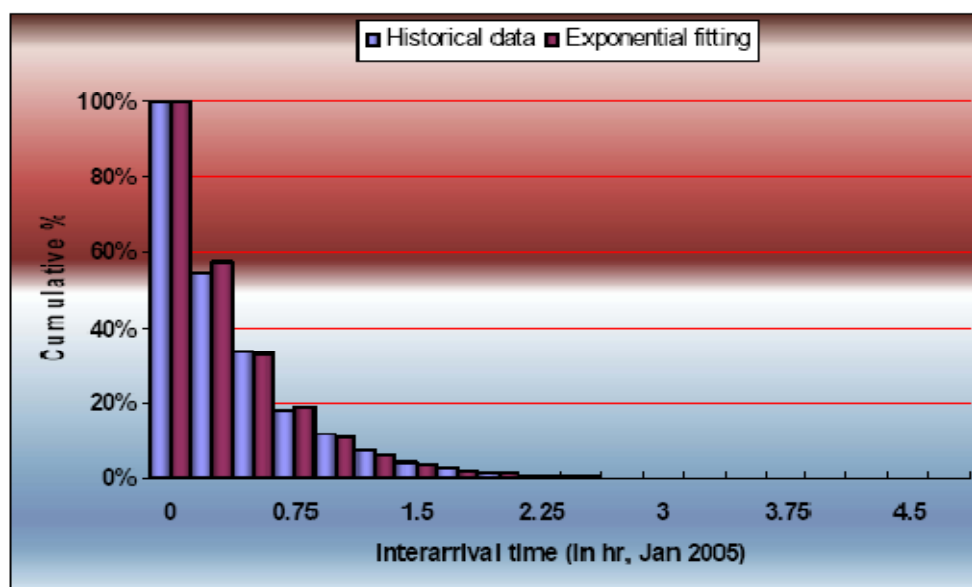
برای این که معین کنیم توزیع پواسون برای فرایند ورود به بندرهای کانتینری مناسب است، داده‌های ۱۱ ماه از یک پایانه واقعی جمع‌آوری شدند تا تحلیل و بررسی شوند. همان‌طور که می‌توان در شکل ۲ مشاهده کرد، داده‌های واقعی به طور معقولانه‌ای (کمتر از ۳٪ اختلاف) مطابق با تخمین نمایی می‌باشند. به عبارت دیگر، فرضیه ورودهای کشتی‌های پواسون تصدیق می‌شود.

<sup>21</sup> ports of discharge



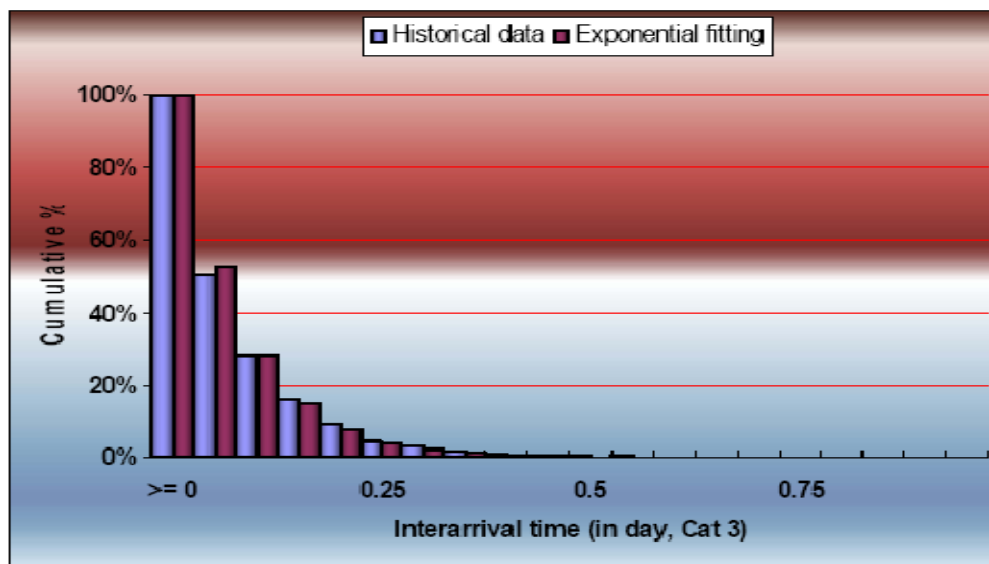
تصویر ۲- مقایسه داده‌های واقعی با تخمین تئوری

با توجه دقیق‌تر به جزئیات داده‌های ماهیانه، زمان‌های ورود - داخلی کشتی‌ها در یک ماه نیز، به شکل توزیع نمایی می‌باشند (شکل ۳).



تصویر ۳- مقایسه یک ماه داده‌های واقعی با تخمین تئوری

از زاویه دیگر، زمانی که به زمان‌های ورود - داخلی هر مجموعه‌ای از کشتی‌ها توجه می‌کنیم، به نظر می‌رسد که توزیعات نمایی را دنبال می‌کنند.



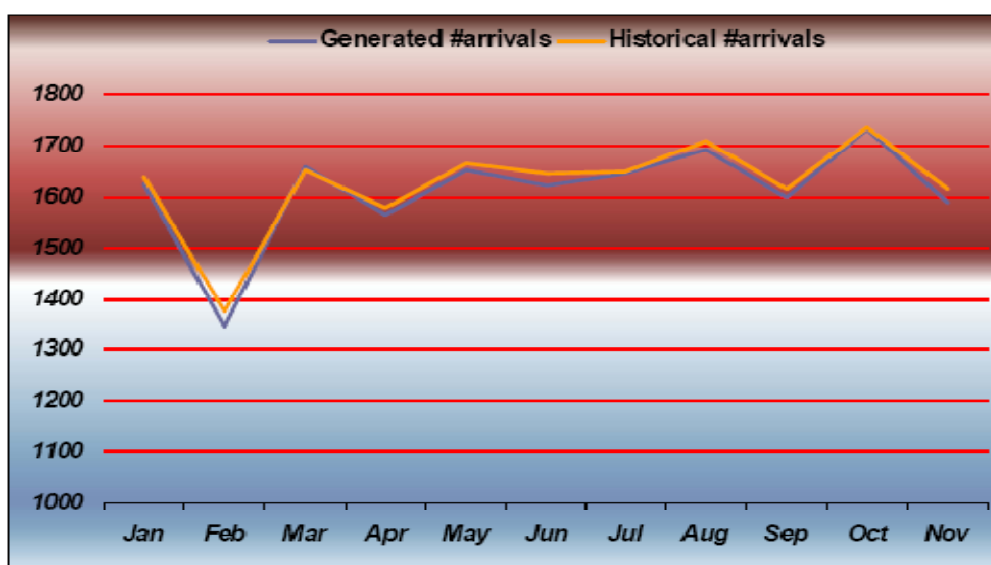
تصویر ۴- مقایسه داده‌های واقعی با تخمین تئوری یک مجموعه از کشتی‌ها

هم چنین متوجه شدیم که پایانه‌های کانتینری نیز همانند سایر صنایع خدماتی، دارای دوره‌های حداکثر تقاضا و حداقل تقاضا در طول یک سال می‌باشند. تعداد ورود کشتی‌ها، یک الگوی فصلی دارد، ماه فوریه پایین‌ترین فصل است (فوریه ماهی است که آغاز سال جدید چینی‌ها می‌باشد). تحلیل و بررسی داده‌های واقعی نشان می‌دهد که ورودهای کشتی‌ها را می‌توان با فرایند پواسون متغیر (NSPP)<sup>۲۲</sup> به خوبی مدل‌سازی کرد و برای هر ماه یک نرخ ورود متفاوت وارد کرد.

<sup>22</sup> Non-stationary Poisson process

در این مدل، از یک فرایند پواسون متغیر برای مدلسازی الگوهای ورود کشتی با نرخ‌های ورود ثابت که ماهیانه تغییر می‌کنند و به صورت فصلی تهیه می‌شوند، استفاده می‌شود.

توجه داشته باشید که در مدل‌سازی فرایند پواسون متغیر، تغییر نرخ ورود در الگوریتم تولید، به سادگی ناهم‌هنگی‌هایی در ورودها ایجاد می‌کند و این در شرایطی است که مغایرت‌ها در نرخ‌ها زیاد باشند (Law و Kelton، ۲۰۰۰). بنابراین از یک روش رقیق‌گردانی<sup>۲۳</sup> در الگوریتم استفاده شد تا انتقال‌ها از ترافیک سنگین به ترافیک سبک‌تر و بالعکس تغییر کنند (Law و Kelton، ۲۰۰۰).



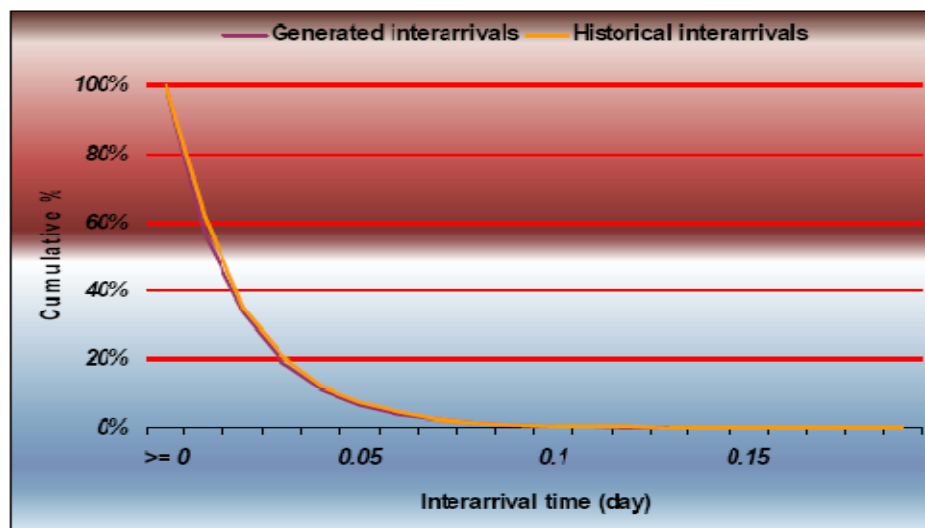
تصویر ۵- مقایسه ورودهای واقعی و تولید شده

<sup>23</sup> thinning

فرض کنید که نرخ ورود ماه  $i$ ،  $(i = 1, 2, \dots, 12)$   $\lambda_i$  باشد، و حداکثر نرخ ورود  $\lambda_{\max} = \max(\lambda_i)$  باشد. در این شبیه‌سازی، ورودهای کشتی‌ها با استفاده از یک زمان ورود - داخلی نمایی با یک میانگین  $\frac{1}{\lambda_{\max}}$  تولید می‌شوند و سپس با احتمال

$$P_i = \frac{\lambda_i}{\lambda_{\max}} \quad \text{پذیرش رقیق می‌شوند:}$$

روش مدل‌سازی ترافیک کشتی برای تولید ورودهای کشتی‌ها و داده‌های آماری برای اثبات درستی، مورد استفاده قرار گرفتند. شکل‌های ۴ و ۵ نشان دهنده توزیع تعداد ورودی‌ها و تعداد زمان‌های ورود - داخلی در طی ۱۱ ماه که از ۵ مجموعه داده‌های تهیه شده، جمع‌آوری شده‌اند، می‌باشد. هر دو توزیع به طور معقولانه‌ای (با حداکثر خطای مدل‌سازی به ترتیب ۴/۵٪ و ۱/۷٪) مطابق با داده‌های آماری می‌باشند.



تصویر ۶- مقایسه ورود- داخلی واقعی و تولید شده

#### ۴- دقت شبیه‌سازی و مقیاس‌پذیری مدل

زمانی که مدل‌هایی با مقیاس بزرگ را شبیه‌سازی می‌کنید، اندازه طرح پایانه و تعداد وسایل نقلیه در داخل سیستم، به طور قابل توجهی زیاد می‌باشد. یک مدل از ۱۰ پهلوگیر ممکن است درازایی حدود ۳/۳ km و عمقی ۰/۵km داشته باشد که با شبکه مسیر وسایل نقلیه ای که در اطراف اسکله و محوطه حرکت و کار می‌کنند متقاطع باشد. در شلوغ ترین دوره‌ها، ممکن است صدها وسیله نقلیه (انتقال‌دهنده‌های اولیه و وسایل نقلیه محلی) به طور هم زمان در پایانه وجود داشته باشند.

شبیه‌سازی تعداد زیادی از وسایل نقلیه که در سیستم اجرا می‌شوند یک محاسبه کلی و بزرگی است که منجر به زمان اجرایی حدود ۴۸ ساعت می‌شود تا یک دوره یک ساله شبیه‌سازی شود.

(برای ۱۰ پهلوگیر با 1M TEUs در هر ترافیک پهلوگیر).

جدول ۱- درستی مدل خلاصه

| KPI                          | % variance |
|------------------------------|------------|
| BOA Rate                     | 1.81%      |
| QC Rate                      | 0.39%      |
| Berth Utilization            | 1.39%      |
| QC Utilization               | 1.00%      |
| PM Unloading cycle time      | 0.32%      |
| PM Loading cycle time        | 0.87%      |
| PM Unloading waiting at yard | 1.68%      |
| PM Loading waiting at yard   | 3.65%      |

بنابراین بهتر است سرعت اجرای این مدل را با خلاصه سازی با حداقل اختلال در صحت مدل سازی، اصلاح کنیم. برای دست یابی به این مورد، وسایل نقلیه از این مدل خارج شده و اثر آن ها شبیه سازی شده است. زمان حرکت وسایل نقلیه بین دو ناحیه از پایانه، با استفاده از فاصله مسیر بین دو نقطه و مشخصه های سرعت واقعی وسیله نقلیه، شتاب و کاهش سرعت منفی محاسبه می شود. تاثیر صف بندی وسایل نقلیه در فضای محوطه و اسکله، شبیه سازی می شود، و وسایل نقلیه به ترتیب ورودشان به کار گرفته می شوند.

آزمایش ها در جایی انجام گرفتند که در غیر این صورت مدل های متشابه تحت دو سناریوی متفاوت اجرا می شدند. در یکی، وسایل نقلیه بود و در دیگری، تاثیر وسایل نقلیه شبیه سازی شده بود.

جدول ۱ اختلاف میان آمارهای اصلی ثبت شده برای هر دو مورد از تحقیق را، در سطح توان عملیاتی 0.75 سال/پهلوگیر/MTEU فهرست می کند. همان طور که می توان از جدول مشاهده کرد، نتایج حاصل از خلاصه سازی با نتایج بدست آمده با وسایل نقلیه بسیار متشابه بوده است. مزید بر آن، این شبیه سازی ۵ برابر سریع تر بود. با استفاده از این مدل، توانستیم پایانه هایی با ۱۰ پهلوگیر، ۲۰ پهلوگیر و غیره را شبیه سازی کنیم.

نکته مهم دیگر در مطالعات شبیه سازی این است که تعداد مشخصی از شبیه سازی ها اجرا می شوند و بیش از یک اجرا لازم است تا مشخصه های صحیح مدل را تخمین زد. تعداد اجراهای مورد نیاز به شدت به سطح درستی و دقت مورد نظر مربوط می شود. در عمل، تعداد محدودی اجرا صورت می گیرد تا میانگین مقدار یک شاخص عملیاتی و واریانس متناظر تخمین زده شوند. بر اساس نتایج اولیه، از فرمول آمار می توان استفاده

به عمل آورد تا تعداد تکرارهای موردنیاز را پیدا کرد.

با در نظر گرفتن بهره وری اسکله به عنوان یک شاخص، و برای تخمین بهره وری پیش‌بینی شده با یک خطای نسبی ۰/۰۱ با درجه اطمینان ۹۵ درصدی؛ ۵ تکرار (با احتمال مختلف) برای توان عملیاتی ۰/۷۵MTE پهلوگیر/سال، به عنوان تست اولیه، انجام گرفت. میانگین و واریانس این بهره وری حاصل از ۵ اجرا به شرح زیر می‌باشد:

$$\text{Var} = 3,98 \text{ E-}7, \quad \text{میانگین} = 43.14\%$$

بر اساس تخمین توزیع  $t$ ، به تعداد تکرارهای زیر نیاز داریم تا سطح قابل قبولی از دقت و درستی را به دست آوریم:

$$N(0.01) = \min \left\{ i \geq 5 : t_{i-1/0.975} * \frac{\sqrt{\frac{\text{Var}}{i}}}{\text{mean}} \leq \frac{0.01}{1+0.01} \right\} = 5$$

از آن جایی که درصد BOA یک آمار مهمی است و در سنجش ظرفیت پایانه کاربرد دارد، آن را به عنوان شاخصی دیگر در نظر می‌گیریم:

$$\text{Var} = 1,22 \text{ E-}6, \quad \text{میانگین} = 93.09\%$$

و بین ترتیب تعداد تکرارها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$N(0.01) = \min \left\{ i \geq 5 : t_{i-1/0.975} * \frac{\sqrt{\frac{\text{Var}}{i}}}{\text{mean}} \leq \frac{0.01}{1+0.01} \right\} = 8$$

بنابراین، ۸ تکرار لازم می‌باشد تا یک خطای نسبی کم‌تر از ۰/۰۱ با درجه اطمینان ۹۵ درصدی برای هر دو درصد بهره‌وری اسکله و درصد BOA، به دست آید. این را می‌توان در تمام آزمایش‌ها استفاده کرد.

## ۵- تحلیل ظرفیت

اعتبار و دقت این مدل با تولید شاخص‌های اصلی اجرایی (KPIs) از این مدل در یک سطح عملیاتی مشخص تایید شده است و با آمارهای واقعی پایانه‌های واقعی مقایسه شده است.

این ظرفیت به عنوان سطح توان عملیاتی تعریف می‌شود که فراتر از این سطح، پایانه نمی‌تواند عملیات را به یکی از دو دلیل زیر نگه دارد:

- سرازیر شدن کانتینرها به محوطه بیش تر از سطوح قابل قبول و معین شده می‌باشد یا درصد BOA به پایین تر از درصد اصلی، افت پیدا کند.

برای تعیین ظرفیت یک پایانه، آزمایش های شبیه سازی، در حد پایین تر و بالاتر ظرفیت انجام گرفته و تحقیقات دوتایی نیز انجام می‌شود. توان عملیاتی پایانه با اندازه مشابه ارایه شده، حد پایین تر و ظرفیت یک زیرسیستم این پایانه، حد بالاتر می باشد. برای مثال، ظرفیت توقف گاه اسکله، حد بالاتر می باشد. شبیه سازی مورد اجرا برای تخمین ظرفیت اسکله، طوری طراحی می‌شود که در این آزمایش ها، نقل و انتقال روان از محوطه به جرثقیل های اسکله، همیشه تضمین شده باشد. این به آن معنی است که، هر زمان که جرثقیل اسکله آماده گذاشتن کانتینر روی انتقال دهنده های اولیه یا برداشتن کانتینر از روی آن ها باشد، انتقال دهنده های اولیه نیز همیشه باید در زیر این جرثقیل ها آماده باشند، در نتیجه جرثقیل های اسکله با زمان انتظار صفر برای انتقال دهنده های اولیه روبرو می شوند. این به ما حداکثر توان عملیاتی را که اسکله قادر به کنترل آن می باشد، می دهد؛ هم چنین، حداکثر توان عملیاتی که پایانه می‌تواند کنترل کند را نیز به ما می دهد.

از تکنیک تحقیق دوتایی برای هدایت مراحل و مسیر تحقیق استفاده شده: این شبیه‌سازی با یک سطح توان عملیاتی در نقطه میانی دو حد شروع می‌شود، به این صورت که  $(L+U)/2$ . عملیات تقسیم و تصرف زمانی متوقف می‌شود که فاصله زمانی تقسیم شده بیش تر از  $0.01 M$  نباشد. شاخص‌های ظرفیت و کارایی برای هر بار اجرای شبیه‌سازی جمع‌آوری می‌شوند.

## ۶- مثال‌هایی از کاربرد های این مدل شبیه‌سازی

در این جا سه نمونه کاربردی را ارائه می‌دهیم که در آن، از مدل شبیه‌سازی در مطالعه ظرفیت پایانه استفاده شده است.

### ۶-۱- مورد ۱: یک پایانه محلی

از سیستم شبیه‌سازی برای مدل سازی یک طرح خاصی از پایانه به طور محلی در سنگاپور استفاده شده، که شامل تمام وضعیت‌های اصلی عملیات کانتینری بوده است. طرح پایانه، خطوط ترافیکی، وضعیت محوطه، وضعیت زمین اطراف اسکله در مدل شبیه‌سازی تکرار شدند.

هم چنین، تخصیص منابع و روش‌های برنامه‌ریزی عملیاتی در سیستم شبیه‌سازی یکی شده‌اند که تقریب‌هایی از فعالیت‌های روزانه بوده‌اند. این اهداف، به منظور انجام تخمین ظرفیت پایانه و تخمین منابع لازم بودند. با مطالعه و بررسی این شبیه‌سازی پاسخ این پرسش‌ها پیدا شد (۱) حداکثر توان عملیاتی منابع پایانه حاضر چقدر می‌تواند باشد؟ (۲) اگر سعی کنیم با این منابع موجود، یک توان عملیاتی خاصی را به دست آوریم، تاثیر آن بر زمان انتظار کشتی و شاخص‌های اجرایی دیگر، چه خواهد بود؟ (۳) منابع لازم برای دست یابی به یک سطح خاصی از توان عملیاتی پایانه، چه

می باشد؟

این مدل تست و سپس توسط نمایندگان پایانه کانتینری تایید شد. شبیه سازی ها با این مدل با پارامترهای ورودی متغیر و مختلفی، اجرا شدند و آمارها جمع آوری شدند تا ظرفیت این پایانه ارزیابی شود. پارامترهای ورودی متغیر و مختلفی را که یک کاربر می تواند تغییر دهد شامل موارد زیر می باشند:

- (۱) نوع تجهیزات: انواع مختلفی از جرثقیل های اسکله.
  - (۲) تعداد تجهیزات: تعداد جرثقیل های اسکله، جرثقیل های محوطه، انتقال دهنده های اولیه.
  - (۳) ترتیب قرارگیری تجهیزات: بهره وری بر پارامترهای زمان تاثیر می گذارد مانند سرعت جرثقیل، زمان تعیین شده برای جرثقیل، سرعت جرثقیل دروازه ای، سرعت جا به جایی انتقال دهنده اولیه.
  - (۴) تعداد زمین های علامت گذاری شده در محوطه: تعداد و موقعیت زمین های علامت گذاری شده در محوطه که می توان برای ذخیره سازی کانتینرها استفاده کرد.
  - (۵) حداکثر ارتفاع پشته چینی در محوطه: کانتینرها تا چه ارتفاعی می توانند در محوطه پشته چینی شوند.
  - (۶) ترافیک های کشتی های در حال ورود: بر اساس شرایط کشتی های از پیش تعیین شده توسط کاربر و توان عملیاتی، مجموعه های متناظری از ترافیک کشتی برای اجرای شبیه سازی تهیه و تولید می شوند. ترافیک مربوطه برای انجام هر یک از شبیه سازی ها، توسط کاربر می تواند انتخاب شود.
- ورودی های سیستم را می توان تغییر داد تا سناریوهای مختلفی برای تخمین ظرفیت تولید شوند.

## ۶-۲- مورد II: یک پایانه منطقه‌ای

هدف از این تحقیق، مطالعه و بررسی ظرفیت یک پایانه کانتینری در منطقه‌ای که خود در حال حاضر دارای ترتیب قرارگیری منابع و روش‌های عملیاتی می‌باشد. این تحقیق، هم چنین بازده عملیات حاضر را بررسی کرده و مشکلاتی که ظرفیت پایانه را محدود کردند را شناسایی کرد، تا ببینیم که چگونه می‌توان عملیات را بهتر کرد تا بدون سرمایه‌گذاری اضافی، توان عملیاتی بالاتری را در پایانه به دست آورد. هم چنین، این تحقیق، راهنمایی‌هایی را برای ایجاد زمینه‌های دیگر بر حسب ظرفیت مورد نیاز برای هر کانتینر خالی و ظرفیت لازم برای کانتینرهای سنگین بار، فراهم کرد. نوع دیگری از این مدل، عملیات اسکله را ارزیابی کرد و نشان داد که آیا ساختار یک اسکله جدید لازم می‌باشد یا نه. سرانجام این تحقیق به بحث درباب چند نظریه و پیشنهاد برای بهبود ظرفیت پایانه، می‌پردازد.

باید خاطرنشان کرد که به منظور اعتبارسنجی، این مدل با داده‌های ورودی واقعی یک سال معین از این پایانه، اجرا شد. هرچند که، آمارهای موجود از عملیات واقعی پایانه در بازه زمانی دیگری جمع‌آوری شده بودند، پس داده‌های ورودی، به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر کردند. به دلیل این اختلاف، برای مقایسه، مجموعه‌ای از آمارهای معیار را تولید کردیم که نتیجه تغییر نسبی آمارهای واقعی بر طبق تغییرات در داده‌های ورودی بوده است.

## ۶-۳- مورد III: یک پایانه اصلی در دست طرح

هدف اصلی این پروژه، تخمین ظرفیت یک پایگاه ترمینال یا پایانه خاص در چند برنامه مختلف بوده است، یعنی ۲۰ اسکله، ۱۰ اسکله، ۶ اسکله و ۴ اسکله. با استفاده از برنامه عملیاتی ۱۰ اسکله، از مدل شبیه‌سازی برای تعیین عمق محوطه متشابه استفاده

شد تا یک ظرفیت خاصی از پایانه تایید شود.

برای مطالعه و بررسی ظرفیت یک پایانه جدید، بهتر است با پیش گویی‌های واقعی عامل‌های اصلی شروع کنیم مانند حجم‌های ترافیکی پیش‌بینی شده، طرح‌های ورود و یکی کردن کشتی‌ها و کانتینرها. آنگاه طراحی باید نوع تجهیزات و روش‌های عملیاتی را تعیین کند که در این پایانه استفاده خواهد شد تا ترافیک موردنظر حفظ شود. زمانی که مراحل اولیه انجام گرفت، طراح می‌تواند ظرفیت پایانه موردنظر را تعیین کند.

یک مدل شبیه‌سازی جامع برای وضعیت ورود کشتی‌ها تهیه و تولید شد. هم‌چنین این مدل مخصوص کنترل کانتینرهای اطراف اسکله، انتقال دهنده اولیه، ذخیره‌سازی محوطه و عملیات‌های بازبایی و عملیات‌های دقیق شبیه‌سازی بوده است. تجهیزات و تسهیلات به کار رفته در این پایانه، و روش‌های عملیاتی به کار گرفته شده امروزه به هم شبیه می‌باشند. ترکیب ترافیک و پیش‌بینی‌های کشتی‌ها و ورود آن‌ها، همان‌طور که از MPA به دست آمد، در این مدل استفاده شدند. برنامه‌های ورود کشتی، برای بندرهای آینده نامعلوم هستند که با استفاده از ورودی‌های کنترل شده پواسون تقریب زده شدند که در بخش ۳ توصیف شده است.

نتایج شبیه‌سازی نشان دادند که این ظرفیت‌ها بر حسب توان عملیاتی هر اسکله، با تعداد اسکله‌ها در هر ترمینال افزایش می‌یابند و تاثیر مثبت اقتصادهای مقیاس را نشان می‌دهند.

ظرفیت این پایانه‌ها، در تمامی موارد، با BOA محدود شده است که محدودتر از فضای محوطه بوده است. سطح خدماتی ترمینال، بر حسب درصد QC (جرثقیل اسکله)، زمان‌های برگشت کشتی و غیره، بسیار معقولانه بودند و حتی بیش تر از سطح ظرفیت بودند. با تغییر مطلوب ورودی‌های کشتی، یک افزایش زیاد در BOA مشاهده

شد که نشان‌دهنده یک ظرفیت بالاتر می‌باشد. این نشان می‌دهد که در آینده، با برنامه‌های نامعلوم ورود کشتی‌ها، BOA نباید به عنوان یک معیار سخت برای تعیین ظرفیت استفاده شود بلکه باید در ارتباط با شاخص‌های دیگر اطراف بارانداز استفاده شود مانند سرعت حرکت کشتی‌ها، درصد‌های QC و بهره‌برداری از اسکله یا بارانداز.

## ۷- نتیجه‌گیری

یک مدل شبیه‌سازی تهیه کردیم که می‌توان از آن برای شبیه‌سازی عملیات پیچیده پایانه کانتینری استفاده کرد و به کمک آن پایانه را طرح‌ریزی کرد و ظرفیت و عملیات پایانه را نیز طرح‌ریزی کرد. این مدل می‌تواند بسیاری از عملیات پایانه را پایین‌تر از سطح باکس شبیه‌سازی کند و پیمانه‌ای و انعطاف‌پذیر باشد. سیستم شبیه‌سازی در پایانه‌های کانتینری در سنگاپور و در این ناحیه مورد استفاده قرار گرفت. این سیستم در تکرار و کپی کردن عملیات واقعی و هم‌چنین ارزیابی و سنجش ظرفیت‌های جا به جایی موثر بوده است.

## منابع

- [1] B.C. Carpenter, T. Ward. The use of computer simulation for marine terminal planning. Proceedings of the 1990 Winter Simulation Conference. 802-804.
- [2] W.Y. Yun, Y.S. Choi. A simulation model for container-terminal operation analysis using an objectoriented approach. International Journal of Production Economics 59: 221-230.
- [3] M. Kia, E. Shayan, F. Ghotb. Investigation of port capacity under a new approach by computer simulation. Computer & Industrial Engineering 42: 533-540.
- [4] M. Bielli, A. Boulmakoul, M. Rida. Object oriented model for container

terminal distributed simulation. *European Journal of Operational Research* 175: 1731- 1751

[5] P. Legato, R.M. Mazza (2001) Berth planning and resources optimization at a container terminal via discrete event simulation. *European Journal of Operational Research* 133: 537-547.

[6] L.M. Gambardella, M. Mastrolilli, A.E. Rizzoli, M. Zaffalon (2001) An optimization methodology for intermodal terminal management. *Journal of Intelligent Manufacturing* 12: 521-534.

[7] H.P.M. Veeke, J.A. Ottjes (2002) A generic simulation model for systems of container terminals. *Proceedings of the 16th European Simulation Multiconference*

[8] D. Steenken, S. Voß, R. Stahlbock (2004) Container terminal operation and operations research – a classification and literature review. *OR Spectrum* 26: 3-49

[9] Y. Merkuryev, J. Tolujew, E. Blumel, L. Novitsky, E. Ginters, E. Viktorova, G. Merkuryeva, and J. Pronins. A modelling and simulation methodology for managing the Riga Harbour container terminal. *Simulation*. 71(2): 84-95.

[10] L. M. Gambardella, A. E. Rizzoli, and M. Zaffalon. Simulation and planning of an intermodal container terminal. *Simulation* 71(2): 107-116.

[11] A. Bruzzone and R. Signorile. Simulation and genetic algorithms for ship planning and shipyard layout. *Simulation* 71(2): 74-83.

[12] J. A. Pope, T. R. Rakes, L. P. Rees, and I. W. M. Crouch. A network simulation of high-congestion road traffic flows in cities with marine container terminals. *Journal of the Operational Research Society* 46(9): 1090- 1101.

[13] G. F. Thiers, and G. K. Janssens. 1998. A port simulation model as a permanent decision instrument. *Simulation* 71(2): 117-125.

[14] A. A. Shabayek and W. W. Yeung. A simulation model for the Kwai Chung container terminals in Hong Kong. *European Journal of Operational Research* 140: 1- 11.

[15] J. J. Rensburg, Y. He and A. J. Kleywegt. A computer simulation model of container movement by sea. *Proceedings of the 2005 Winter Simulation*

Conference. 1559-1566.

[16] W. J. Hsu and S. Y. Huang. Anatomy of HCTS: A high-capacity container terminal system for mega vessels. Ridge Books. 2006.

[17] E. Kozan. "Comparison of analytical and simulation planning models for seaport container terminals." Transportation Planning and Technology ., 20: 235–248.

[18] D. Pachakis and A. S. Kiremidjian. Ship Traffic Modeling Methodology for Ports. Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering. 129: 193-202.

## Capacity Analysis of Container Terminals Using Simulation Techniques

Fahimeh Golbabaie

Nader Arabshahi

### Abstract

Modeling and simulation are essential tools for the design and analysis of container terminals. A computer model can emulate the activities at various levels of details and capture the essential interactions among the subsystems. Analysis based on the simulation is particularly useful for designing new terminals, making modifications to existing terminals, and evaluating the benefits of new resources or impacts of operation policies.

We present a scalable tool that integrates all the activities of a terminal. The system incorporates methods to generate realistic vessel arrival patterns and can track the moves of millions of containers from their arrival to departure. The simulation system is applied to analyze three container terminals in this region, and it was found to be effective in replicating realistic operations as well as in conducting capacity evaluations.

## پیوست شماره ۲

دستورالعمل نگارش مقالات

RWI003/00



♦ تهیه کنندگان:

رضا بیک پور و علی سرایی

♦ تصویب کننده:

سیاوش پارسیان

این مدرک تحت کنترل سیستم مدیریت کیفیت اداره کل مرکز تحقیقات می باشد

هر گونه کپی و تغییر در این مدرک نیاز به درخواست و اجازه کتبی دارد

**۱- اهداف:**

ایجاد یک سیستم مشخص برای تهیه مقالات جهت استفاده در فصل نامه های تخصصی مرکز تحقیقات (دیدگاه)

**۲- دامنه کاربرد:**

سازمان بنادر و دریانوردی و بنادر تابعه و کلیه ذینفعان سازمان

**۳- مراجع:**

بند ۴-۲-۳ و ۴-۲-۴ استاندارد ISO9001:2000

**۴- مسئولیتها:**

مسئولیت بررسی، رد و تأیید مقالات بر عهده کارشناسان مرکز تحقیقات سازمان بنادر و کشتیرانی می باشد

**۵- تعاریف:****روش نگارش:**

- ۱- مقاله باید روی کاغذ A4 با رعایت فاصله یک سانتیمتر (Single) بین سطور، حاشیه ۲/۵ سانتیمتر از طرفین و ۳ سانتیمتر از بالا و ۳ سانتیمتر از پایین صفحه نگاشته شده و تمام صفحات مقاله پشت سرهم شماره گذاری شوند.
- ۲- مقاله با نرم افزار Word تحت ویندوز XP به صورت خلاصه های فارسی و انگلیسی یک ستونه و متن یک ستونه حداکثر در ۱۵ صفحه تایپ و

ارسال گردد. متون فارسی با قلم B Nazanin و فونت ۱۲ نازک و متون انگلیسی با قلم Times New Roman و فونت نازک ۱۲، عنوان مقاله با فونت ضخیم ۱۷، عنوان های اصلی ( چکیده، مقدمه و ... ) با فونت ضخیم ۱۶، زیر عنوان ها با فونت ضخیم ۱۴ و اسامی نویسندگان با فونت ضخیم ۱۲ تایپ شود.

## ۶- روش اجرا:

### ۶-۱- ترتیب بخش ها

بخش های مقاله به صورت زیر تنظیم شوند: برگ مشخصات و متن مقاله شامل عنوان، چکیده، کلید واژه، مقدمه، مواد و روش ها، نتایج و بحث، نتیجه گیری کلی، سپاسگزاری، منابع مورد استفاده و چکیده انگلیسی. ضمناً نتایج و بحث ممکن است توأم و یا به صورت جداگانه ارائه شوند.

### ۶-۱-۱- برگ مشخصات مقاله

عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی، مدرک تحصیلی، محل اخذ مدرک، سمت نگارنده(گان)، محل اشتغال، ایمیل نگارنده / نگارندگان روی یک صفحه جداگانه به فارسی و انگلیسی ذکر گردد.

### ۶-۱-۲- عنوان مقاله

باید کوتاه و جامع بوده و از ۱۰ کلمه تجاوز نکند و در بالای صفحه اول آورده شود. ترجمه انگلیسی عنوان با حروف کوچک نیز باید در زیر عنوان فارسی نوشته شود. ( در صفحه عنوان و چکیده و همچنین در متن مقاله به هیچ وجه نام و نام خانوادگی و دیگر مشخصات مربوط به نگارنده(گان) ذکر نگردد).

### ۶-۱-۳- چکیده

باید مختصر، گویا و جامع بوده و حتی الامکان از ۲۵۰ کلمه تجاوز نکند و بعد از عنوان در همان صفحه قرار گیرد. واژگان کلیدی بین ۳ تا ۶ کلمه بلافاصله بعد از چکیده ذکر گردد. ضمناً چکیده انگلیسی بطور جداگانه و برگردان از چکیده فارسی در انتهای مقاله آورده شود.

### ۶-۱-۴- مقدمه

شامل معرفی موضوع مورد بررسی، ضرورت انجام تحقیق و مرور منابع علمی و پژوهش‌های انجام شده قبلی با استناد به مدارک منتشر شده می باشد. در متن مقاله نام علمی (جنس و گونه) به صورت ایتالیک نوشته شده و هنگامی که نام گونه برای اولین بار ذکر می‌گردد ضروری است نام توصیف کننده آن نیز آورده شود. در صورت تکرار، نام جنس به اختصار نوشته شده و از ذکر نام توصیف کننده خودداری گردد. اوزان و مقادیر به صورت سیستم متریک بیان شوند. منابع مورد استفاده در مقاله باید صرفاً از منابع اشاره شده در فهرست منابع بوده و با شماره مشخص گردد.

### ۶-۱-۵- مواد و روش‌ها

شامل معرفی طرح آزمایشی و توضیح وسایل و مواد به کار رفته و شرح کامل روش‌های بررسی می باشد ولی در عین حال نیازی به شرح کامل روش‌های اقتباس شده نبوده و فقط ذکر اصول و مآخذ کافی است.

### ۶-۱-۶- متن مقاله

این قسمت شامل نوشتار، جداول، تصاویر و نمودارها می‌باشد که تجزیه و تحلیل شده و مورد ارزیابی و بحث قرار می‌گیرند. در این ارتباط نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

نکته یک: آمار و ارقام مورد استفاده در مقاله باید جدید و بروز باشد (آمار تا سال گذشته آورده شده باشد).

نکته دو: مضمون جداول نباید در مقاله تکرار گردد. هر جدول از شماره، عنوان، سرستون و متن تشکیل می‌شود. عنوان جداول باید مختصر و گویا بوده، به نحوی که نیازی به مراجعه به متن مقاله نباشد و در بالای جدول آورده شوند. عنوان و متن داخل جداول به زبان فارسی تایپ شود. هر جدول با یک خط افقی از شماره و عنوان متمایز می‌شود. همچنین سرستون با یک خط افقی از متن جدول جدا شده و در زیر متن جدول نیز یک خط افقی ترسیم می‌شود.

شکل‌ها، تصاویر و نمودارها با کیفیت مناسب و به طور واضح، لزوماً به صورت سیاه و سفید همراه با فایل مربوطه ارسال گردند. توضیح عکس‌ها، تصاویر و نمودارها در زیر آن‌ها آورده شوند.

### ۶-۱-۷- نتایج، پیشنهادات و کارهای آینده

سه قسمت نتیجه‌گیری، پیشنهادات و کارهای آینده باید مجزا شده و با کیفیت مناسب ارائه شود.

## ۶-۱-۸- سپاسگزاری

می‌توان از اشخاص و افرادی که در انجام تحقیق مساعدت نموده و یا در تامین بودجه، امکانات و لوازم کار نقش مهمی داشته‌اند مختصر و کوتاه سپاسگزاری نمود.

## ۶-۱-۹- منابع مورد استفاده

ارجاع به منبع در متن مقاله پس از ذکر یک مطلب مهم صورت می‌گیرد. منبع مورد نظر که مطلب به آن ارجاع می‌شود در پایان جمله و در داخل پارانتز با شماره آورده می‌شود. در صورت ذکر نام نگارنده (گان) در متن منابعی که یک یا دو نگارنده دارند هر دو اسم و منابعی که بیش از دو نگارنده دارند ابتدا اسم نفر اول و پس از آن از واژه همکاران استفاده می‌گردد.

فهرست منابع بر اساس حروف الفبا، ابتدا برای منابع فارسی و سپس برای منابع انگلیسی به شرح نمونه‌های زیر تنظیم شود.

## الف- مقاله

## مثال :

۱- شهسواری، م.ر. و غ. شیر اسماعیلی. ۱۳۷۷. بررسی اثر موج بر رسوب.

مجله علوم. جلد ۲. شماره ۳: ۴۹-۵۷

2-Hung, J. and R. E. Redmann.1995. Solute adjustment to salinity. *J. Plant Nutr.* 18(7):1371-1389.

## ب- کتاب

مثال :

۱- مهدوی ، م. ۱۳۷۱. هیدرولوژی کاربردی. جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۳۷ صفحه.

2-Borror, D.J., D.M. De Long and C.A. Triplehorn.  
1981. An introduction to the study of sedimentations.  
Saunders College Publishing, 5<sup>th</sup> ed. 827 pp.

ج- پایان نامه

مثال :

فلاح ، س. ۱۳۸۱. مطالعه موج، عملکرد و اجزای عملکرد. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۲۸ صفحه.

د- منابع اینترنتی

مثال :

Alley, M.M., D.E. Scharf., W.E. Brann and J.L.  
Hammons. 2003. Nitrogen management for winter  
wheat: principles and recommendations. [http:// www.  
Ext.vt.edu/pubs/grains/ 424-026.html#L3.](http://www.Ext.vt.edu/pubs/grains/424-026.html#L3)

- در صورت رجوع به چندین مقاله از یک نویسنده ، مقاله ها به ترتیب سال انتشار تنظیم و در صورت رجوع چندین مقاله یک نویسنده که در یک سال منتشر شده باشند از حروف **a** و **b** و... بعد از تاریخ انتشار چه در متن مقاله و چه در فهرست منابع از همدیگر تفکیک شوند.

- در صورتی که مقاله و یا کتاب مورد استفاده فاقد نام نگارنده باشد با رعایت کلیه موارد فوق به جای نام نگارنده در منابع فارسی کلمه بی نام و در منابع انگلیسی کلمه Anonymous ذکر گردد. اگر متنی فاقد تاریخ انتشار باشد عبارت بدون تاریخ در منابع فارسی و عبارت Not dated در منابع انگلیسی پس از نام نگارنده (گان) ذکر گردد.

#### ۶-۲- چکیده به زبان انگلیسی

چکیده مقاله به زبان انگلیسی باید ترجمه کامل و منطبق با چکیده فارسی باشد.

#### ۶-۳- سایر نکات

- نگارنده (گان) مسوول نظراتی هستند که در مقالات خود بیان می کنند.
- تمامی نگارندگان به منظور تایید محتوای مقاله برگ مشخصات مقاله را امضا می نمایند.
- یک نسخه از مقاله همراه با لوح فشرده (CD) کامپیوتری آن ارسال گردد.
- هیأت تحریریه از پذیرش مقالاتی که قبلاً در سایر نشریات چاپ شده و یا برای بررسی ارسال گردیده معذور است. مقالاتی که در کنگره ها، سمینارهای داخلی و خارجی و سمپوزیوم ها ارایه و چاپ شده اند از این قاعده مستثنی هستند.
- هیأت تحریریه در رد یا قبول و ویرایش مقالات اختیار دارد.

## **Capacity Analysis of Container Terminals Using Simulation Techniques**

Fahimeh Golbabaie

### **Abstract**

Modeling and simulation are essential tools for the design and analysis of container terminals. A computer model can emulate the activities at various levels of details and capture the essential interactions among the subsystems. Analysis based on the simulation is particularly useful for designing new terminals, making modifications to existing terminals, and evaluating the benefits of new resources or impacts of operation policies.

We present a scalable tool that integrates all the activities of a terminal. The system incorporates methods to generate realistic vessel arrival patterns and can track the moves of millions of containers from their arrival to departure. The simulation system is applied to analyze three container terminals in this region, and it was found to be effective in replicating realistic operations as well as in conducting capacity evaluations.

## **Results Derived from the Assessing the Competence of eafarers**

Ali Moradi , Nader Pasandeh , Hamid Vedadi

### **Abstract**

To assess the competence of seafarers, a research has been done. Assessment is an important function in training courses. This function could be considered in three areas: 1) training seafarers, 2) improving the professional knowledge, and 3) generating knowledge and facilitating training functions in maritime industry.

Therefore, an assessment program is expected to react to the requirements of maritime society in regard to training courses, training programming, and decision makers in training processes. This reaction plays an important role in the sustainable development and content of maritime training. Also, it can affect the maritime workplace by improving the quality of operations. In the other hand, seafaring is an international profession and it is necessary for maritime training centers and management systems to assess their function in the workplace to act properly. Also, it is necessary to completely be aware of the standpoints of the other societies which are in contact with maritime society. This research is a descriptive study and its results include at least 12 processes and 15 indexes – from the beneficiaries, master seafarers, training centers and self-assessment standpoint – for the seafarers who work on under 500 TEUs, 500 to 3000 TEUs, and up to 3000 TEUs vessels. Furthermore, this study compares the function of Iranian and Non-Iranian seafarers.

## **Necessity of HSE Strategic Planning in Maritime Industry: A Contrastive Approach**

SeyedHadi Mirghaderi, Moslem Ali Mohammad Lu, Shabnam Shaker

### **Abstract**

Maritime industry is one of the most dangerous industries and individuals involved in it are very accident prone. In the recent years, health, safety, and environmental issues have considered by a new approach. By this approach, organizations have aimed to prepare a master plan in order to organize a strategic action.

This paper considers the necessity of HSE strategic planning with regard to worldwide HSE strategies. Assessing the countries and external and internal organizations showed that organizations begin to consider HSE by a strategic approach and most of the World Class organizations have prepared a HSE strategic management program and aligned their activities along with it.

## Port logistic center turnover survey

Arman Boloukian Roudsari

### Abstract

To improve port function, logistic activity usage and providing this region in port hinterlands is very important. To provide this center and increase facilities from added value service, there can be a competition for this fact. Logistic parks which are placed in port hinterlands play an important role as a link to attract local and global centers with added value to support port economic development. On this paper, consideration has been taken on effectiveness zones of port logistic center and quantitative function for logistic center on each zone. This process is based on two scenarios: existence and not existence of logistic center in a port. This center has an obvious influence on the circumference, traffic and port service, and can make infrastructures to improve the service. Because of new distribution and public economy, influence of this system on transportation division can be sensible. The function of this center on economic logistic zone can be predicted and evaluated by direct and indirect influence, cost consideration and profits on service level. To provide enough potential to improve traffic level and facility development, logistic center can be a good reason. The system efficiency in road traffic decrease and local transportation and cost decrease in order to invert logistic is emphasized. This paper shows that existence of logistic center can increase port efficiency and income and decrease transportation chain costs.



**Editor Staff:** Hamid Vedadi

**English Editor and Translator:** Nazanin Saghari

**Editorial Board:**

Siavash Parssian, Hamid Hamidi, Ali Moradi, Mehdi  
Janbaz, Reza Baikpoor, Hamid Vedadi,  
Masoud Sharifi, mohammad bazzazi

**Execution Board:**

Hamideh Mehrpour Layeghi, Maedeh Vahedi,  
Hamideh Avazbakhsh, Monir Aminabadi,  
Khosro Rostami

**Postal Address:** R&D Center, Floor 9, Ports &  
Maritime Organization Bldg, South Didar Ave.  
Shahid Haghani Highway, Vanak Sq. Tehran

**Tel:** 84932133 **Fax:** 84932137

**Email:** R&D@PMO.IR