



پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی

علمی-پژوهشی

سال هفتم، شماره‌ی سیزدهم، نیمه‌ی اول ۱۳۹۴

رویکرد پویایی سیستم‌ها به نظام‌های سنجش

عملکرد؛ بررسی مدل تعالی H3SE در صنعت پتروشیمی

* احمدرضا قاسمی

** محمدحسن ملکی

*** آصف کریمی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۷

چکیده

سیستم‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای نقشی حساس و بی‌بدیل در توسعه پایدار در صنایع سنگین و پرخطر ایفا می‌نمایند. طی سالیان اخیر ارزیابی و مدیریت عملکرد واحدهای HSE از جمله دغدغه‌های مدیران صنایع پرخطر محسوب شده‌است. هدف از پژوهش حاضر توسعه نگاه پویا به سیستم‌های سنجش عملکرد HSE است. بدین منظور در گام نخست روند تکاملی نظام‌های اعتلاء عملکرد H3SE مورد بررسی و واکاوی قرار گرفته‌است. سپس به ادله متفاوت بر مبنای مدل ایستای تعالی عملکرد H3SE، مدل پویای آن توسعه داده می‌شود. در نهایت نیز با توجه به روابط علی و تعامل میان شاخص‌ها به سطح بلوغ H3SE در شرکت‌های پتروشیمی در گذر زمان ارزیابی می‌شود.

یافته‌های پژوهش حکایت از آن دارند که شاخص‌های دخیل در مدل‌های ارزیابی عملکرد ایمنی سیر توسعه تکاملی داشته‌اند. اما شاید مهم‌ترین چالش پیش‌روی مدیران، ایجاد ساز و کار هماهنگی در خرده‌سیستم‌های مدل H3SE است. از آنجایی که مدل‌های ارزیابی عملکرد مبتنی بر اصول کمی هستند لازم است در جهت تعیین اعتبار مدل، تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها و بررسی روابط علی میان‌آن‌ها از پژوهش‌های کمی بهره‌گیری شود.

واژه‌های کلیدی: سنجش عملکرد، تعالی پایدار، روابط علی، سیستم‌های پویا، تعالی H3SE.

* نویسنده‌ی مسئول - استادیار مدیریت پردیس فارابی (قم) دانشگاه تهران (Email: ghasemiamad@ut.ac.ir)

** استادیار مدیریت دانشگاه قم (Email: mh.maleki@qom.ac.ir)

*** استادیار مدیریت پردیس فارابی (قم) دانشگاه تهران (Email: asef.karimi@ut.ac.ir)

۱- مقدمه

ایمنی و بهداشت حرفه‌ای ابزاری است در دست مدیریت که به کمک آن می‌تواند از طریق پیشگیری یا کاهش حوادث ناشی از کار به اهداف افزایش تولید، کاهش هزینه‌ها، بهبود تصویر سازمانی نایل ... آید. هر ساله میلیون‌ها حادثه ناشی از کار در دنیا اتفاق می‌افتد. در این میان ایران از بر اساس آمارهای جهانی دارای رتبه بسیار بالایی است. گواه این مدعی کسب رتبه ریسک‌پذیرترین کشور از رتبه پنجم مرگ و میر جاده‌ای در سطح جهان است. از حیث حوادث شغلی و حرفه‌ای نیز ایران یکی از کشورهای با ریسک بالای حوادث حرفه‌ای محسوب می‌گردد (اصغری‌زاده، صفری و قاسمی^۱، ۲۰۱۳).

شتاب گرفتن توسعه صنعتی و احداث مستمر کارخانجات و صنایع گوناگون که به طور طبیعی، آلودگی‌های خاص خود را به بار آورند. تبعات برآمده ناچار بشر را ناگزیر ساخته‌است تا به فکر راهکارها و روش‌هایی باشند تا حد ممکن بتوانند از خطرات و پیامدهای به وجود آمده بکاهد و بر این اساس است که بنیان فکری ایجاد و اجرای سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت و محیط زیست (HSE) گذاشته‌است. جنبش تولید سبز و مدیریت سبز بر این امر تاکید دارند که توسعه اقتصادی فارغ از توجه به دغدغه‌های زیست محیطی، توسعه‌ای پایدار محسوب نمی‌شود. در پرتو این نیازها الزامات استانداردهای مدیریتی ISO 14000، EMAS و ارزیابی تأثیرها محیطی^۲ بدین منظور توسعه یافت.

اما توجه صرف به ویژگی‌های زیست محیطی بدون توجه به جامعه انسانی متأثر از اقدام توسعه‌ای عملاً بی‌معنا می‌نماید. تجربه اقدامات توسعه‌ای در کشورهای مختلف امریکایی، آسیایی، آفریقایی... نشان از این امر دارد که عدم ارزیابی پیامدهای اجتماعی نهایتاً ممکن است تبعاتی خلاف آنچه مدیران در پی آن هستند را به دنبال داشته باشد (فاضلی، ۱۳۸۷). از این رو امروزه در غالب سازمان‌ها ارزیابی تأثیرات اجتماعی و زیست محیطی به صورت ممتزج صورت می‌پذیرد (ونکلی^۳، ۱۹۹۵). پس از وقوع حادثه یازدهم سپتامبر تلاش‌های زیادی در عرصه ارتقاء امنیتی صنایع پرخطر صورت پذیرفت.

^۱Asgharizadeh, Safari and Ghasemi, 2013

^۲Environmental Impact Assessment

^۳Vankly, 2005

امنیت محیط کاریکی از مسائل مهم صنایع برای حفظ جان انسان‌ها و حراست از سرمایه‌گذاری‌هاست. امنیت و ایمنی از جمله مفاهیم ممتزج و مجانس یکدیگرند. بنابراین به منظور کاستن از بروز حوادث عمدی لازم است مدیریت امنیت و ایمنی در صنایع پرخطر به نحوی یکپارچه صورت پذیرد (راینر و همکاران^۱، ۲۰۱۱). مدیریت امنیت، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، زیست‌محیطی و اجتماعی مستلزم راه‌اندازی دپارتمان‌های تخصصی، برنامه‌ریزی، تیم‌های اجرایی تخصصی، ارزیابی عملکرد، تیم‌های بازنگری و بهبود و سرمایه‌های فکری و فیزیکی قابل توجه است. بنابراین بسیاری بر این باورند که راه‌اندازی جداگانه هر یک از زیرسیستم‌های مدیریتی فوق به سبب هزینه‌زا بودن (بالاخص در صنایع کوچک) و همچنین وجود همگرایی، وجوه اشتراک قابل تأمل، هم راستایی وظایف و مأموریت‌ها، عملاً توجیه‌پذیر نیست (تسای، چو و چین؛ ۲۰۰۹). مطالعات جدید در حوزه صنایع نفت به رفع مشکل پیش‌گفته با تلفیق سیستم‌های فوق پرداخته‌اند. بنابراین واژه پایداری^۲ که در ادبیات مدیریت رایج گردیده، در بردارنده معانی و برداشت‌های مختلف است. در حوزه صنایع پرخطر (نظر پتروشیمی)، در معنای عام توصیف‌کننده آنست که چگونه سیستم‌های زنده در گذر زمان متفاوت و بهره‌ور باقی می‌مانند (بارتی و همکاران^۳، ۲۰۱۲). برخی مقوله پایداری در سطح سازمان را با ابزارهایی نظیر مدیریت ایمنی، بهداشت حرفه‌ای، مسئولیت اجتماعی و محیطی و امنیت در سازمان به تصویر می‌کشند (تسای و چو^۴، ۲۰۰۹). به منظور شناسایی شاخص‌های عملکرد سیستم‌های مدیریت بهداشت و ایمنی حرفه‌ای در این مقاله سعی بر آنست به بررسی روندهای آتی در این رشته علمی بپردازد. سیستم مدیریت و ارزیابی عملکرد H3SE نقش شایانی در رقابت‌پذیری و اعتلاء‌پایدار سازمان‌ها ایفا می‌نماید. اما آنچه در این میان حایز اهمیت است اینکه نگاه ایستا و تک‌مقطعی به سیستم سنجش عملکرد نتایج حاصل ارزیابی صحیح سیستم مدیریت عملکرد را دچار اشتباه و انحراف از واقعیت‌های جاری در دنیای پیرامونی می‌کند (چیندا و محمد، ۲۰۰۹). بنابراین هدف

¹Reiner et. al., 2011

²Sustainability

³Borreti, et. al. 2012

⁴Tsai and Chou, 2009

پژوهش حاضر ارایه سیستم تعالی عملکرد H3SE با رویکرد پویایی سیستم‌هاست. در ادامه بحث نخست به روند تکاملی سیستم‌های سنجش عملکرد و سنجش عملکرد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای پرداخته می‌شود. سپس به تبیین کارکرد سیستم‌های پویا در تحلیل عملکرد پرداخته می‌شود. در گام بعد مدل علی، معادلات نرخ-جریان ترسیم شده‌است؛ و در نهایت خروجی‌های حاصل از شبیه سازی مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفته‌است.

۲- مرور بر ادبیات

۲-۱- سنجش عملکرد

سنجش عملکرد از جمله مفاهیم پیچیده، استعاره گونه در ادبیات مدیریت محسوب می‌شود. گواه این مدعی تعدد تعاریف، رویکردها، شاخص‌ها و فرایندهای ارزیابی و مدیریت در این عرصه است. اما به رغم تشتت آرا و دیدگاه‌های مدیران و پژوهش‌گران در این عرصه، همواره جزیی لاینفک از وظایف مدیریت محسوب می‌شده است. در فرهنگ ایرانی اسلامی-ایرانی بارها در نص قرآن کریم و ادبیات تعلیمی ایران‌زمین به ارزیابی عملکرد اشاره شده‌است. در مغرب زمین نخستین بارقه‌ها در حوزه ارزیابی عملکرد سنجش عملکرد مالی بنگاه‌ها در ونیز بوده‌است. اگرچه جنبش کیفیت در دهه ۱۹۵۰، ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی دارای پیشرفت‌های عظیمی بود، نقطه شروع آن مقارن با فعالیت‌های شوهارت (۱۹۳۱) و به دنبال آن با گسترش این فعالیت‌ها در صنعت به وسیله دمینگ (۱۹۳۹) و ژوران (۱۹۸۸) و پیروان آن‌ها مشوق قوی ایجاد دو کانون تمرکز جدید یعنی فرایندها و مشتریان بر ابعاد قبلی بوده‌اند.

این رویکرد منجر به نگرش جدید بر سازمان از دیدگاه درون‌نگر به نگرشی برون‌نگر یا به عبارت دیگر نگرش جامع به سازمان و محیط است. همچنین مفهوم فرایند به عنوان عاملی محرک و مشوق در جهت کسب رضایت مشتریان قلمداد گردید (مورگان^۱، ۲۰۰۷).

^۱Morgan, 2007:264

به موازات این نوآوری‌ها، در جهت پاسخگویی به پیچیدگی‌های روزافزون محیط کسب و کار، حسابداری مدیریت پای به عرصه وجود نهاد. علاوه بر آن هاف و دیگران^۱ معتقدند با ورود سیستم‌هایی نظیر MRPII^۲ و تولید به هنگام و ناب در دهه ۸۰، کاهش هزینه‌ها به وسیله سیستم‌های اطلاعاتی مفهومی، تصفیه و یکپارچگی منابع و مدیریت منابع را امکان‌پذیر نمود.

بر خلاف روند تغییرات در سیستم‌های سنجش عملکرد در ۴ مرحله مذکور، سیستم کارت امتیازی متوازن بر اساس ایده‌هایی نظیر رویکرد متوازن، هم‌سویی و هم‌طرازی مابین اهداف^۳، ایجاد روابط علی مابین راهبردها بوده‌است (کاپلان و نورتون^۴، ۲۰۰۵).

آخرین نقطه عطف در روند تکاملی نظام‌های سنجش عملکرد (نمودار ۲) نشان از اهمیت شبکه‌های تأمین و سیستم‌های چابک^۵ در جهت مدیریت عملکرد نظام‌های کاری امروزی می‌باشد. از دیدگاه فلسفی این مدل‌ها مبتنی بر گذر از نگاه تک‌بعدی به نگرشی جمع‌گرایانه^۶ است. این نظام‌ها بدین نتیجه رسیده‌اند رضایت مشتری تنها منتج از سیستم‌های عملیاتی تأمین و شبکه‌های اثربخش و جامع (هم‌فرایندها داخلی و هم‌فرایندهای اشتراکی) است. این نظریه به تعاقب منطق گلدرات و کاکس (۱۹۸۴) تحت عنوان تئوری محدودیت‌ها با تمرکز بر فعالیت‌های میان‌سازمانی و به دنبال تعمیم روند بهینه‌سازی درون‌سازمانی به فراسازمانی است. به هر صورت کریستوفر (۱۹۸۴) پیشنهاد می‌کند که موفقیت در برآورده‌سازی نیاز مشتریان در گرو نگاهی فراملی از شبکه‌های تأمین و معرفی آنان به عنوان مسیر همبستگی فرهنگی^۷ در سیستم‌های سنجش عملکرد است (مورگان، ۲۰۰۷).

طی سالیان اخیر نگاه دینامیک برگرفته از مفهوم پیچیدگی سیستم‌ها جایگاه خود را در ارزیابی عملکرد سیستم‌ها بازنموده‌است. بسیاری از نظریات در خصوص

¹ Hughes et al,1998

² Manufacturing Resource Planning

³ Alignment

⁴ Kaplan & Norton,2005

⁵ Agile System

⁶ Pluralist Perspective

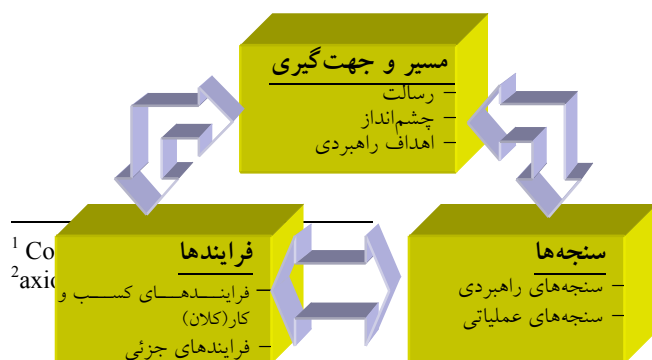
⁷ Pan Culturalism

تحلیل سیستم‌ها و به طور کلی ادبیات علم پیچیدگی^۱ بر این امر تأکید دارند که بجای تمرکز بر اجزای سیستم و چگونگی عملکرد آن، باید تعامل بین اجزاء متمرکز شد و دید چگونه این روابط نه تنها هویت اجزاء بلکه هویت سیستم را تعیین می‌کند. به عبارتی دیگر نظام سنجش عملکرد مجموعه‌ای از اجزاء به هم وابسته است که هدف مشترکی را دنبال می‌کند و کلیت یک سیستم چیزی جدا از پیوند تک‌تک اعضای آن می‌باشد (دانایی فرد، ۱۳۸۴: ۱۸۲). نجمی و همکاران نیز بر بررسی روابط علی مابین اجزاء نظام سنجش عملکرد تأکید دارند (نجمی و همکاران، ۲۰۰۵).

با توجه به شناخت حاصل شده در خصوص روندشناسی و اجزاء و اهداف یک نظام سنجش عملکرد، در بخش بعدی به مقایسه و بررسی اجمالی سه مورد از شاخص‌ترین نظام‌های سنجش عملکرد در دهه گذشته خواهیم پرداخت.

هر نظام سنجش عملکرد متشکل از سه جزء اصلی مسیر و جهت‌گیری کلی، سنجه‌ها و فرایندها (نمودار ۲) است. مسیر و جهت‌گیری کلی معرف چشم‌انداز کلی و اصول موضوعه^۲ در خصوص نظام سنجش عملکرد می‌باشد. تبیین و توصیف این بخش مانع از ایجاد تسلسل برهانی در خصوص پیش‌فرض‌های نظام سنجش عملکرد می‌گردد. سنجه‌های عملکرد معرف ابعاد و مؤلفه‌هایی می‌گردد که کارایی و اثربخشی نظام را تضمین نماید؛ و در نهایت فرایندها (رکن سوم) مشتمل بر تبیین رویه‌ها و کارهای لازم در جهت سنجش عملکرد مقوله مورد بررسی می‌باشد. بنابراین به منظور ارزیابی نظام‌های سنجش عملکرد می‌توان از منظر ارکان سه‌گانه، نظام‌های سنجش عملکرد را مورد تحلیل قرار داد.

نمودار شماره ی یک - اجزاء اصلی سیستم سنجش عملکرد



شاخص‌های دخیل در ارزیابی ایمنی بسته به افق زمانی تأثیر نیز قابل طبقه‌بندی هستند. رایمر و پیتکاینن (۲۰۱۱) شاخص‌های ارزیابی ایمنی را به سه دسته شاخص‌های پیشران^۱، شاخص‌های نظارتی^۲ و شاخص‌های خروجی^۳ تقسیم نموده‌اند. شایان ذکر است این سبک طبقه‌بندی شاخص‌ها در سایر سیستم‌های سنجش عملکرد نیز مسبوق به سابقه است. بر این اساس:

- شاخص هدایت‌کننده در زمره شاخص‌های مدیریت سیستم محسوب می‌شوند همانند رهبری، مدیریت راهبردی، توسعه سیستم پیش‌گیرانه، مدیریت فرایندهای کاریو برنامه‌ریزی شرایط اضطراری...
- شاخص نظارتی متناظر بر آن دسته از شاخص‌هاست که به ارزیابی پویایی سیستم اجتماعی و فنی می‌پردازد. این شاخص‌ها همچنین در بردارنده محیط داخلی درونی و بیرونی (زیست‌محیطی و اجتماعی) هستند.
- شاخص‌های خروجی: خروجی به معنای نتیجه نهایی موقتی حاصل از یک فعالیت یا فرایند است. خروجی همواره ماحصل اجماع یا ترکیب فاکتورها و شرایط است. تعداد مراجعات درمانی، نشت از راکتورها، خروج کارکنان، نرخ خروج اضطراری ابزارهای و ماشین‌ها در زمره این شاخص‌ها تلقی می‌شوند (رایمان و پیتکان^۴، ۲۰۱۱).

همچنین اندرو هیل^۵ (۲۰۰۹) بر این باور است شاخص‌های سیستم سنجش عملکرد ایمنی می‌بایست:

- ✓ معتبر^۶: آیا شاخص به راستی آنچه که در صدد ارزیابی آنست می‌سنجد
- ✓ قابل اتکا^۷: آیا با ارزیابی توسط دیگران همان نتایج استخراج می‌شود
- ✓ حساس: آیا در زمان کوتاه به لحاظ آماری قابلیت پاسخگویی به تغییرات را دارد.

^۱Driver Indicator

^۲Monitoring Indicator

^۳Outcome indicator

^۴Reiman and Ptikainen, 2011

^۵Andrew Hale, 2009

^۶valid

^۷Reliable

- ✓ آزادی در سوگیری^۱: آیا قابلیت دست‌کاری به منظور نشان‌دادن امتیازها، بدون تغییر در موقعیت‌های زیرین که سابقاً اندازه‌گیری می‌شده را دارد؟
- ✓ اثربخشی هزینه. آیا به لحاظ هزینه عطای جمع‌آوری داده را باید به لقایش بخشید یا خیر؟

در ادامه برای تحلیل هرچه بهتر رکن شاخص‌ها، به بررسی مفاهیم نوین در عرصه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای و محیط زیست مؤلفه‌های و مفاهیم نوین پرداخته شده‌است.

۲-۲- ارزیابی روند تکاملی HSE

رشته مدیریت ایمنی مشتمل بر وظایفی است که منجر به انجام هرچه بهتر وظایفشان در طراحی سیستم‌های عملیاتی و پیاده‌سازی آن در کنار پیش‌بینی کارکرد نامناسب سیستم مدیریت پیش از وقوع آن، با تحلیل حرفه‌ای وقایع منجر به حوادث است. از دید کامپ و کراوز (۲۰۰۴)، رشته مدیریت ایمنی مشتمل بر برنامه‌ریزی مدیریت ایمنی، ارتقاء ایمنی، مدیریت مستندسازی، مدیریت اطلاعات، شناسایی خطرات و مدیریت ریسک، تحلیل و بررسی وقایع، مدیریت تغییر، آمادگی در مواقع اضطراری و پاسخگویی مناسب، سنجش عملکرد و بهبود مستمر است. استاندارد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در طی عمر نزدیک به ۲۰ ساله خود دارای تحولات درخور توجهی بوده‌است. اما مهم‌ترین سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای را سیستم‌های HSG 65، OHSMS ANSI- Z10 و OHSAS18001:2008 می‌توان دانست. سیستم‌های مدیریت بهداشت و ایمنی حرفه‌ای دارای محاسنی نظیر تشابه رویکرد با دیگر سیستم‌های مدیریت، رویکرد نظام‌مند، شفاف، فرایند مفهومی نظیر تمامی سیستم‌های مدیریت و فراهم نمودن هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی و اندازه‌گیری عملکرد هستند. از آن میان سیستم مدیریت OHSAS - که توسط سازمان ایزو معرفی شده‌است- از استقبال بیشتری برخوردار بوده‌است (اصغری‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲). اما به رغم محاسن متعدد این سیستم مدیریتی دارای معایبی نظیر تمرکز بر روی مستندات برنامه و رویه ایمنی تا الزامات واقعی، تمرکز بر روی شناسایی مسئله تا

^۱Openness bias

حل مسئله، نقصان فعالیت‌هایی اصلاحی در صورت وجود شکایات، عدم تعیین شایستگی ممیزان به شکلی مناسب، گواهی‌نامه به منزله مدیریت مناسب سیستم است و نه اثربخشی مناسب آن، گواهی‌نامه جنبه تجاری پیدا نموده است، عدم وجود شاخص‌های دخیل در امر ایمنی و میزان اهمیت هر یک از آن‌ها(تای و همکاران^۱، ۲۰۰۷)؛ اصغری‌زاده، مؤمنی و قاسمی، (۱۳۸۷).

مضاف بر سیستم‌های پیشین، سیستم‌های سنجش عملکرد متعددی با هدف ارتقاء فرهنگ ایمنی توسعه و تسری یافته‌اند. این مدل‌ها با الگوبرداری از ابزارهای رایج سنجش عملکرد نظیر کارت امتیازی متوازن(محمدآ، ۲۰۰۴)، جایزه سرآمدی سازمانی(EFQM) توسعه یافته‌اند. چیندا و محمد(۲۰۰۸) به ارایه مدلی با شش شاخص اصلی و ۲۸ زیر شاخص برای تعالی عملکرد ایمنی مبادرت نمودند. این مدل تشابه زیادی با مدل EFQM دارد. با این تفاوت به جای چهار معیار نتایج، تنها یک معیار اهداف مطلوب نظر سیستم ایمنی است. این مدل مشابه مدل EFQM دارای ۱۰۰۰ امتیاز بوده که پانصد امتیاز به توانمندسازها و پانصد امتیاز دیگر به نتایج اختصاص دارد(محمدفام، شکاری و خسروجردی، ۱۳۸۷).

بررسی‌ها در این حوزه حکایت از آن دارند که شاخص‌های مدل‌های ارزیابی عملکرد ایمنی سیر توسعه تکاملی داشته‌اند، به نحوی که سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی، امنیت و مسئولیت اجتماعی با سیستم‌های قدیمی عجین‌گردیده‌است. از مزایای اقبال به سیستم‌های ترکیبی می‌توان به:

- افزایش اثربخشی سیستم مدیریت سازمان از طریق نگرش جامع به موضوع تعیین خط‌مشی و اهداف، برنامه‌ریزی‌ها، ممیزی‌ها، پایش و اندازه‌گیری و ...
- کاهش تضاد و نقاط افتراق بین سه سیستم
- استفاده از منابع در دسترس به صورت مؤثر و پیشگیری از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف وقت و انرژی کارکنان

¹Tye et. al., 2004

²Mohammed, 2004.

-اجرای آسان تر و روان ترسیستم ها از سوی کارکنان اشاره نمود(عباسپور و همکاران، ۲۰۱۰؛ بوتو و گریفین^۱، ۲۰۰۸).

نگاره ۱ معرف اهم مدل های ترکیبی عرضه شده در این عرصه است. آنچه آنچنان که مشاهده می شود سیستم های ترکیبی دارای ابعاد مشترک یا متفاوت هستند. بنابراین نظر به محاسن پیش گفته در خصوص سیستم های ترکیبی و ارتباط و امتزاج هر بعد با سایر بخش ها، توسعه مدل اعتلای عملکرد H3SE مفید به فایده می نماید. از این رو در فصل آتی به تدوین چهارچوب روش شناختی در جهت توصیف و تبیین بهتر مدل تعالی H3SE پرداخته می شود.

جدول شماره ی یک - بررسی حوزه کارکردی مدل های ترکیبی

رویکرد مدل	منبع	ایمنی امنیت	محیط مسئولیتا بهداشتوارگونوم	زیست اجتماعی	ی
IMS	Iso, 2007	*	*	*	*
HSE-MS	عباس پور و همکاران، ۱۳۸۸	*	*	*	*
Ideal S&S	راینر و همکاران، ۲۰۱۱	*	*		
Cleaner Production	(SBA, 2007)		*	*	
HSEE	(آزاده و فام ^۲ ، ۲۰۰۹)	*	*	*	*
HSSEQ	(ساتورپ ^۳ ، ۲۰۱۳)	*	*	*	*
مدل مدیریته سبزی	(جایزه مدیریته سبزی ایران، ۱۳۹۱)	*	*	*	*
تعالی ایمنی	محمد فام، خسرو جردیوشکاری، ۱۳۸۷	*	*	*	*

بررسی های قاسمی (۱۳۹۲) با رویکرد پژوهش آمیخته اکتشافی منتج به مدل تعالی عملکرد H3SE گردید. این مدل متشکل از ۵ شاخص توانمندساز و ۷ شاخص نتایج است. با توجه به خروجی مدل، شاخص نتایج مشتریان با توجه به وزن پایین آن

¹Abaspour et al. 2010; Botto and Griffin, 2008

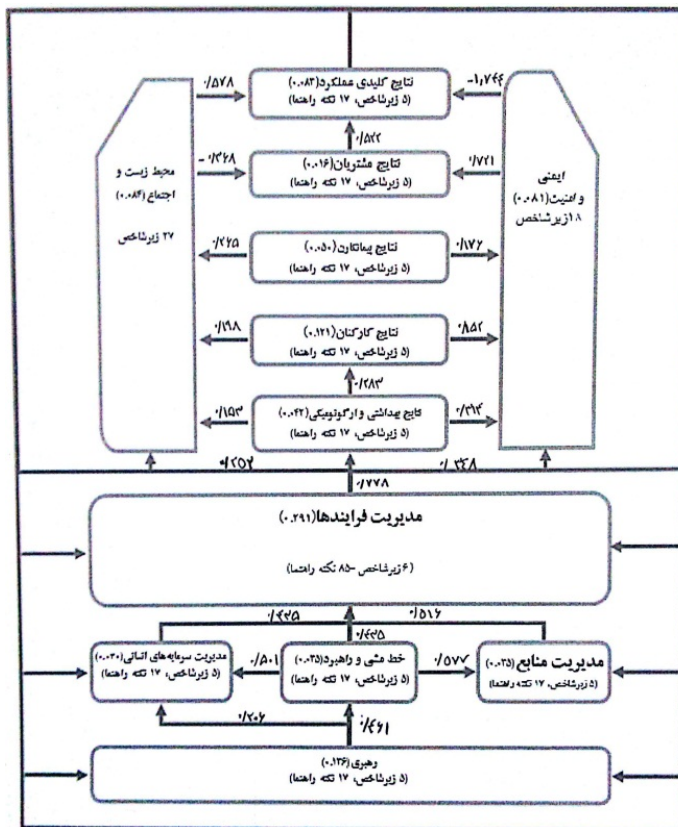
²Azadeh and Fam, 2009

³SATORP, 2012

قابل حذف یا ادغام با شاخص نتایج اجتماعی محیطی است. مدل پیشنهادی از سوی وی هم‌گرا با مدل تعالی اروپایی کیفیت بوده و قابلیت ارزیابی و پیاده‌سازی با رویکرد RADAR را داراست.

اما مدل ارائه شده تنها انعکاس‌دهنده تصویری مقطعی از شاخص‌های دخیل در عوامل دخیل در ارزیابی تعالی H3SE هستند. منطبق بر فلسفه پیچیدگی سیستم‌ها، تعیین هویت یک سیستم در تعامل و اندرکنش اجزاء سیستم با یکدیگر امکان‌پذیر است. از این رو در ادامه به معرفی فلسفه پویایی سیستم‌ها در این عرصه پرداخته شده‌است.

نمودار شماره ی دو - مدل اعتلاء پایدار (تعالی H3SE) در صنایع پرخطر (پتروشیمی)



۳-۲- رویکرد پویای سیستم‌ها

اصول و مکانیزم پویایی‌های سیستم ابتدا در دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ مطرح و بررسی‌های انجام‌شده بر روس آن انجام شد. پویایی‌های سیستم روش درک انواع مشخصی از مسائل پیچیده سیستم است. این رشته در واقع از صنعت و مسایل ناشی از آن نشأت گرفته‌است. کار نخستین آن ابتدا با برخی مسایل مدیریتی نظیر بی‌ثباتی در تولید و اشتغال، رشد کم یا ناسازگاری فعالیت سازمان‌ها و کاهش سهم بازار در ارتباط بوده است. پویایی سیستم‌ها که قبلاً به پویایی صنعت موسوم بود در اوان ظهور خود توسط جی- فاستر در حل مسایل متنوع کاربرد گسترده‌ای یافت. سیستم دینامیک در گستره وسیعی از مسایل مورد استفاده واقع شده‌است که از جمله می‌توان به استراتژی برنامه‌ریزی و طراحی یکپارچه، رفتارهای اقتصادی، مدیریت اجتماعی، مدل‌سازی بیولوژیکی و پزشکی، انرژی و محیط، پویایی‌های ترکیبات غیرخطی، توسعه تئوری‌های علوم طبیعی و اجتماعی، تصمیم‌گیری‌های پویا، مهندسی نرم‌افزار، مدیریت زنجیره تأمین اشاره نمود (افشارکاظمی، ملکوتی و درمان، ۱۳۸۸).

پویایی سیستم‌ها در H3SE مورد توجه محققان متعددی بوده که در ادامه به معرفی برخی از آن‌ها پرداخته‌ایم.

در حوزه نگاه دینامیک به سیستم‌های سنجش عملکرد برخی مطالعات به قرار زیر قابل معرفی هستند:

اصغری‌زاده و قاسمی با استفاده تلفیق سه تکنیک تحلیل علی (معادلات ساختاریافته خطی)، تصمیم‌گیری چندشاخصه و برنامه‌ریزی پویای احتمالی مبادرت به معرفی مسیر تعالی عملکرد زنجیره تأمین نمودند (اصغری‌زاده و قاسمی، ۱۳۸۸). این رویکرد در صدد نگاه کل‌نگر به سیستم ارزیابی عملکرد بوده‌است. به این ترتیب نه تنها میزان اهمیت شاخص‌های مختلف (در وضعیت فعلی و مطلوب) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، رابطه علی ابعاد شاخص‌ها مورد آزمون قرار می‌گیرند. اهمیت نسبی و رابطه علی میان شاخص‌ها در قالب نقشه تعالی عملکرد مورد ارزیابی و معرفی قرار می‌گیرد.

چیندا و محمد (۲۰۱۱) به بررسی رابطه توانمندسازها و نتایج در مدل اعتلاء فرهنگ ایمنی پرداخته‌اند. در این تحقیق مدل تعالی فرهنگ ایمنی که اقتباسی از مدل EFQM در عرصه تعالی ایمنی بود، با شش معیار (۵ توانمندساز و معیار نتایج) مورد

ارزیابی قرار گرفت. ایشان به این منظور از مفهوم پویایی سیستم‌ها و نرم‌افزار Stella بهره‌گیری شده‌است.

در مجموع پویایی سیستم‌ها قابلیت تحلیل تعاملات میان انبوهیاز متغیر های سیستمی و بررسی هریک را در مقاطع زمانی را داراست. این قابلیت‌های محوری با ویژگی‌های زیر همراه گشته‌اند:

- ✓ ارزیابی موثر با تغییرات پویا در گذر زمان
 - ✓ تحلیل فرایند بازخورد
 - ✓ قابلیت استفاده از داده‌های نرم^۱
 - ✓ تسهیل آزمون راهبردهای جایگزین بدون پیاده‌سازی واقعی آن‌ها
- پویایی سیستم‌ها را ابزاری بی‌بدیل در ارزیابی تأثیر شاخص‌های توانمندساز بر نتایج مدل ایمنی داراست.

۳- روش تحقیق

گزاره‌های پژوهش قابل مقوله‌بندی به دو نوع اکتشافی و تبیینی است. گزاره‌های اکتشافی-آنچنان که از نام آن‌ها بر می‌آید در صدد شناسایی و کشف مؤلفه‌های مرتبط با گزاره‌های پژوهش هستند؛ در حالی که گزاره‌های تبیینی درصدد بررسی روابط علی مؤلفه‌های مورد بررسی است. این پژوهش از نوع تبیینی^۲ بوده‌است. از این حیث می‌توان اظهار نمود که هدف اصلی این پژوهش درصدد تبیین روابط علی میان شاخص‌هاست. لازم به ذکر است این سؤال‌ها عبارتند از:

۱. رابطه میان شاخص‌های توانمندساز و عملکردیتعالی H3SE چگونه هستند؟
۲. چگونه می‌توان به سطح مطلوب تعالی پایدار دست‌یافت؟

عطف به ضرورت تحلیل و بررسی مدل‌های سنجش عملکرد در گذر زمان و همچنین تأثیر و تأثر شاخص‌ها بر یکدیگر از ابزار پویایی سیستم‌ها و تحلیل داده‌های ثانویه^۳ برگرفته مدل ایستای تعالی پایدار(قاسمی، ۱۳۹۲) بهره‌گیری شده‌است.

^۱Soft Data

^۲Explanation

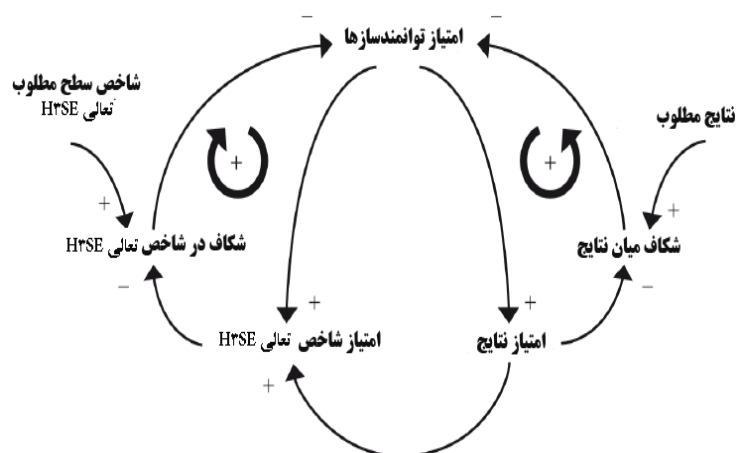
^۳ داده‌های ثانویه مشتمل بر آن قسم از داده‌های خام مستخرج از پژوهش‌های دیگر است.

۱-۳- نمودار حلقه علی مدل اعتلا پایدار

به منظور تحلیل، سیستم دنیای واقعی، پویایی سیستمها بر روی ساختارها و رفتار(در گذر زمان) سیستم با استفاده از حلقه‌های بازخورد متمرکز است. حلقه‌های بازخورد به منزله حلقه‌های علت و معلولی بسته‌ایست که نتایج را برای مقتضی به ورودی سیستم انعکاس می‌دهد. این حلقه‌های بازخورد در نمودار های علت و معلومی به نمایش گزارده می‌شود(نمودار۴) که بردارها معرف آنست که تغییر در متغیر علت منجر به ایجاد تغییر مثبت یا منفی در متغیر معلول می‌شود(خانا و همکاران، ۲۰۰۳). حلقه علی پیشنهادی تعالی H3SE در نمودار ... به نمایش درآمده است.

نمودار شماره ی چهار - نمودار علی میان شاخص‌ها توانمندساز و نتایج در مدل

تعالی H3SE



حلقه‌ها علی در کل حایز دو حالت مثبت(افزاینده) یا منفی(کاهنده) هستند. آنچه‌ان که از نمودار ... پیداست دو حلقه نمودار علی فوق از نوع مثبت است، بنابراین در مجموع نمودار علی فوق از نوع افزایشنده‌است. حلقه علی پیشنهادی مشتمل بر ۷ جزء است که مشتمل بر:

رویکرد پویایی سیستم‌ها به نظام‌های سنجش... ۷۹

- ۱- توانمندسازها: میزان امتیاز در زمان (t) که حداکثر آن مطابق منطق EFQM ۵۰۰ است. این امتیاز حاصل جمع امتیاز شاخص‌های رهبری (حداکثر ۱۰۰)، کارکنان (حداکثر ۹۰ امتیاز)، خط مشی و راهبرد (۸۰ امتیاز)، فرایندها (حداکثر ۱۴۰)، و منابع (حداکثر ۱۰۰) است.
 - ۲- امتیاز توانمندسازها = امتیاز رهبری + امتیاز خط مشی و راهبرد + امتیاز کارکنان + امتیاز منابع + امتیاز فرایندها
 - ۳- امتیاز نتایج: امتیازی از ۰ تا ۵۰۰ را اختیار می‌کند. امتیاز نتایج = نتایج بهداشتی ارگونومیک + نتایج کارکنان + نتایج پیمانکار + نتایج مشتری + نتایج ایمنی - امنیتی + نتایج اجتماعی زیست محیطی + نتایج کلیدی عملکرد.
 - ۴- امتیاز نتایج مطلوب: میزان امتیازی است که سازمان درصدد رسیدن به آن است. بدیهی است این امتیاز در نهایت به میزان ۵۰۰ امتیاز می‌رسد.
 - ۵- شکاف میان امتیازها: معادل با فاصله امتیاز فعلی با امتیاز مطلوب در مقطع زمانی t است.
 - ۶- امتیاز مطلوب شاخص تعالی H3SE: جوایز تعالی ارایه شده در صنعت پتروشیمی دارای سه سطح تندیس (امتیاز ۵۰۰ به بالا حایز بلورین، سیمین و زرین)، تقدیرنامه برای تعالی (۳۰۰ تا ۵۰۰) و تعهد به تعالی دریافت می‌نمایند (نگاره ۲).
- جدول شماره ی دو - سطوح مختلف تعالی در صنعت پتروشیمی (جایزه تعالی

پتروشیمی، (۱۳۹۱)

بازه امتیاز	نوع جایزه	سطح جایزه
۷۰۰ به بالا	زرین	سطح تندیس
۷۰۰-۶۰۰	سیمین	
۶۰۰-۵۰۱	بلورین	
۵۰۰-۴۵۱	۵ ستاره	تقدیرنامه برای تعالی
۴۵۰-۴۰۱	۴ ستاره	
۴۰۰-۳۵۱	۳ ستاره	
۳۵۰-۳۰۰	۲ ستاره	
زیر ۳۰۰ امتیاز		تعهد به تعالی

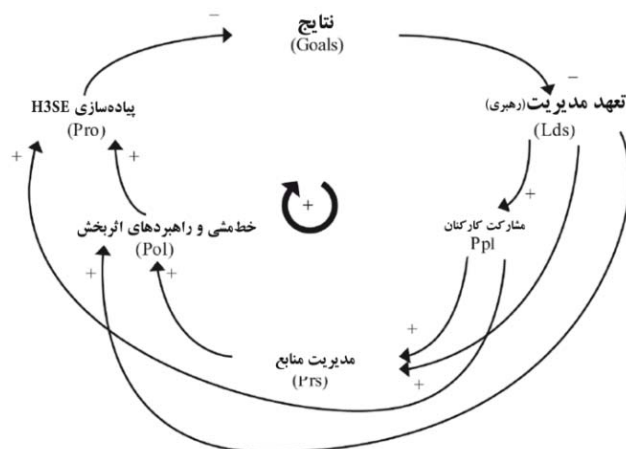
۷- شکاف میان شاخص تعالی H3SE در مقطع زمانی t: این شاخص عبارت است از

تفاضل میان میزان مطلوب شاخص تعالی H3SE و سطح آن در مقطع زمانی t.

شکاف عملکرد = وضعیت مطلوب - وضعیت فعلی در مقطع زمانی t

رابطه میان ارکان توانمند سازها (۵ معیار) و نتایج در نمودار ۴ زیر به نمایش درآمده است. در هر مقطعی از زمان امتیاز شاخص اعتلای H3SE که حاصل جمع زیرشاخص های مربوط به توانمندسازها و نتایج است با امتیاز مطلوب مورد مقایسه قرار می گیرد و ماحصل این قیاس مبین شکاف وضعیت فعلی و مطلوب است. چنانچه امتیاز شاخص تعالی پایدار در اثر فرایندهای بهبود مستمر افزایش یابد، شکاف وضعیت فعلی و مطلوب کم می شود بنابراین رابطه میان آنها از نوع منفی است. در نمودار ۵ به بررسی رابطه علی میان توانمندا و نتایج پرداخته شده است.

نمودار شماره ی چهار - رابطه علی میان توانمندسازها هل و نتایج



نمودار علی فوق که مبین رابطه میان شاخصه های توانمندساز و نتایج است، قابلیت ترجمه به نمودار حالت-جریان در ابزارهای شبیه سازی است. نرم افزارهای مختلفی برای تحلیل شبیه سازی نرخ-جریان ارایه شده اند که در ادامه به هر یک از آنها پرداخته شده است.

آنچنان که در نمودار ۴ به نمایش درآمده، افزایش تعهد مدیریت (رهبری) به منجر به ارتقاء مشارکت کارکنان در حوزه‌های H3SE است. به این منظور لازم است که منابع H3SE به شکل مکفی در سازمان‌ها تأمین گردد. تدوین خط مشی و راهبردهای مناسب در کنار کارکنان و منابع H3SE، در اجرای فرایندهای H3SE کمک شایانی می‌نماید. در نهایت منابع توانمندساز در سیستم H3SE منجر به کسب نتایج در حوزه‌های ایمنی، بهداشت، مسئولیت اجتماعی، و ایمنی و امنیتی از جمله دستاوردهای مدل تعالی H3SE محسوب می‌شود.

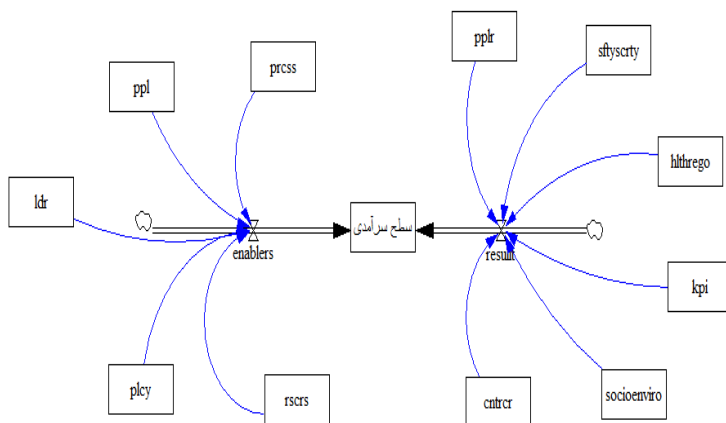
۲-۳- جامعه آماری و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر نزدیک به ۹۰ نفر از کارشناسان حوزه H3SE در صنعت پتروشیمی بوده است. بر این اساس به ۴۵ شرکت پتروشیمی کشور پرسش‌نامه‌ای برای ارزیابی شاخص‌های دوازده‌گانه توسط ۴۳ سؤال تخصصی و ۶ سؤال عمومی طراحی شد. از ایشان خواسته شد که هر شرکت پرسش‌نامه فوق را توسط سه تن از متخصصان HSE تکمیل کند.

ساخت مدل دینامیک تعالی H3SE

در پژوهش حاضر از نرم‌افزار Vensim برای ترسیم نمودارهای حالت-جریان بهره‌گیری شده است. محیط این نرم‌افزار مشتمل بر متغیرهای حالت، جریان، متغیرهای موقت و گراف‌هایی در محیط گرافیکی تشکیل شده است. پس از ترسیم نمودار حالت-جریان با کمک نمودارهای علی‌مراحل قبل، با استفاده از استنتاج منطقی و روابط از پیش تعیین شده در قسمت قبل کامل شد. مدل تعالی H3SE که در نمودار ۵ به نمایش درآمده است. این مدل انعکاس‌دهنده آنست که شاخص اعتلاء ایمنی با تمرکز بر روی توانمندسازها ارتقاء می‌یابد. بر این اساس با توسعه توانمندسازها نتایج (ایمنی-امنیتی، بهداشتی، اجتماعی-زیست‌محیطی و عملکردی) بهتری برای سازمان رغم خواهد خورد. لازم به ذکر است که هر یک از متغیرهای توانمندساز و نتایج خود یک نمودار حالت-جریان است که متشکل از زیرمعیارهای مربوط است.

نمودار شماره ی پنج - مدل دینامیک تعالی H3SE در Vensim^۱



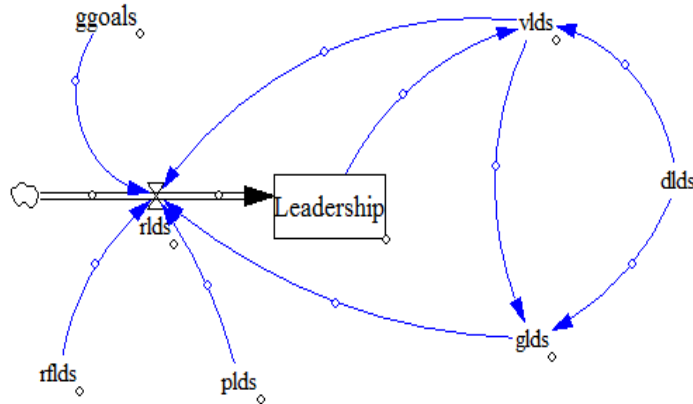
نمودار حالت-جریان شاخص رهبری

نمودار زیر معرف نمودار حالت-جریان متغیر رهبری است. هر اجرای شبیه سازی در فواصل زمانی (dt) صورت می پذیرد. بنابراین در هر مقطع زمانی (t)، مقدار شاخص رهبری (vlds) از طریق رابطه ۱ محاسبه می شود.

$$vlds(t) = vlds(t - dt) + (rlds)^* dt \quad (۱)$$

^۱Dlds: Desired leadership value/ ggoals: Gap of Goals/glds: Gap of Leadership/ Lds Leadership/ plds Percentage of extra effort provided to improve leadership/ Pol Policy and Strategy/ Ppl People/ pppl Percentage of extra effort provided to Improve the People enabler/ Prcss Processes/Rcrs: Resources/ rflds Leadership Rate Fraction/ rlds Leadership Enabler Rate/ rpol Policy and Strategy Rate/ rppl People Enabler Rate/ vlds Leadership EnablerValue/ vpol Policy and Strategy Enabler Value/ vppl People Enabler Value/ vpro Processes Enabler Value/ vprs Partnerships and Resources Enabler Value.

نمودار شماره ۱ شش - مدل دینامیک شاخص رهبری در Vensim



در حالی که نرخ توانمندسازی رهبری از رابطه ۲ محاسبه می‌شود:

$$(2) Rlds = ((vlds + ggoals) * rfls) + (gllds * plds)$$

شاخص $ggoals$ معرف شکاف میان نتایج و $rfls$ تابع نرخ رهبری محسوب می‌شود.

شاخص $rlds$ همچنین متأثر از دو پارامتر شکاف میان امتیاز توانمندسازی رهبری ($gllds$) و درصدی که تلاش فوق‌العاده در قیاس با تلاش متعارف ایجاد شده در بازه زمانی مورد بررسی است. به منظور سهولت در شبیه‌سازی، فرض بر آن است که نرخ تغییر شاخص رهبری ($rfls$) نرخ ثابتی داشته و با افزایش نرخ بودجه سالیانه H3SE در قیاس با افزایش کل بودجه از منظر پاسخ‌گویان محاسبه شده است.

$$(3) Vlds = vlds(t-dt) + (rlds) * dt$$

این شاخص به عنوان نشانه‌ای دال بر تعهد مدیریت ارشد در ارتقاء ایمنی در محیط کار تلقی می‌شود (محمد و چیندا، ۲۰۱۱).

$$(4) Rlds = ((vlds + ggoals) * rfls) + (gllds * plds)$$

۴- نتایج شبیه‌سازی

مدل تعالی H3SE با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده با رویکرد پرسش‌نامه‌ای در صنعت پتروشیمی کشور شبیه‌سازی شده‌است. داده‌ها غالباً از طریق رویکرد پرسشنامه‌ای از متخصصین H3SE در این صنعت پتروشیمی گردآوری شده‌است. این مفروض در نظر گرفته شده که نظرات متخصصین H3SE صنایع پیش‌گفته معرف نظرات مدیران این شرکت‌ها است. لازم به ذکر است در این مقاله تنها به انعکاس نتایج پرسش‌نامه پرداخته و مراحل ارزیابی اعتبار، پایایی مدل در مقالات پیشین انعکاس یافته‌است (اصغری‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲؛ قاسمی و همکاران، ۱۳۹۲).

۴-۱. سناریو اولیه

در سناریو اولیه به تمامی مقادیر توانمندسازها و نتایج مقدار صفر تخصیص یافت. تبعاً در شرایط عدم وجود توانمندسازها سطح سرآمدی صفر می‌شود (البته این رویکرد مبنای تئوریک دارد و در عمل امکان وجود امتیاز صفر غیرممکن است). به هر جهت میزان امتیاز شاخص‌های نتایج در پیمایش انجام شده صفر نبوده‌است، از این رو به تحلیل رگرسیونی به منظور ارزیابی خطی میان نتایج و توانمندسازها در جامعه آماری که متشکل از ۲۲ شرکت شاغل در صنعت پتروشیمی بود، پرداخته‌ایم. خروجی این آزمون آماری معرف رابطه مثبت و معنادار میان متغیر توانمندساز و نتایج است. مدل رگرسیونی با ضریب تعیین ۰.۶۸۰ و ضریب معناداری ۰.۰۰۰ نشانگر قابلیت پیش‌بینی متغیر نتایج توسط متغیر توانمندساز است. همچنین در نگاره ۳ خروجی آزمون ضرایب رگرسیونی از معناداری ضریب ثابت و ضریب بتا نشان دارد.

جدول شماره ی سه - تحلیل رابطه میان توانمندسازها و نتایج

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.572	.295		1.938	.049
ENABLERB	.858	.087	.824	9.878	.000

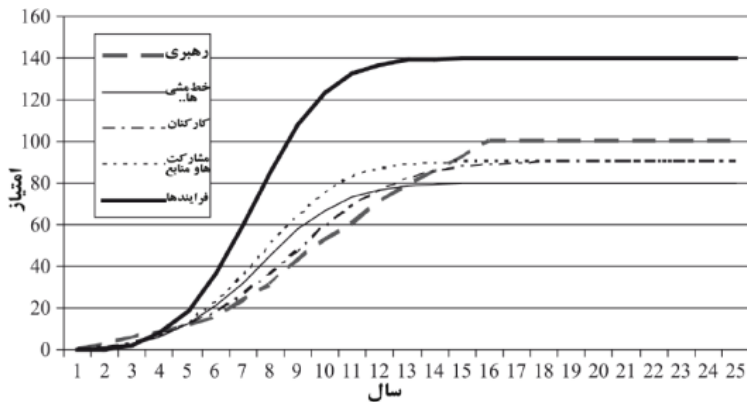
a. Dependent Variable: RESULTB

نتیجه آزمون تحلیل رگرسیون موید رابطه:

$$(۵) \text{ نتایج} = ۰.۵۷۲ + ۰.۸۵۸ \times \text{توانمندسازها}$$

وجود عرض از مبدا در رابطه ۵ مبین آنست که به رغم عدم وجود توانمندساز همچنان نتایجی در حوزه H3SE قابل دستیابی است. از این رو بسیاری از شرکت‌ها به رغم عدم توجه کافی به شاخص‌های توانمندساز همچنان نتایجی-هرچند ناچیز- کسب می‌کنند که نشان از وجود متغیرهایی مداخله‌گر در این حوزه است. پس از تعیین ورود معادلات به متغیرهای حالت و جریان، مقادیر شبیه سازی مربوط به امتیاز سرآمدی و توانمندساز در نمودار زیر به نمایش درآمده‌اند.

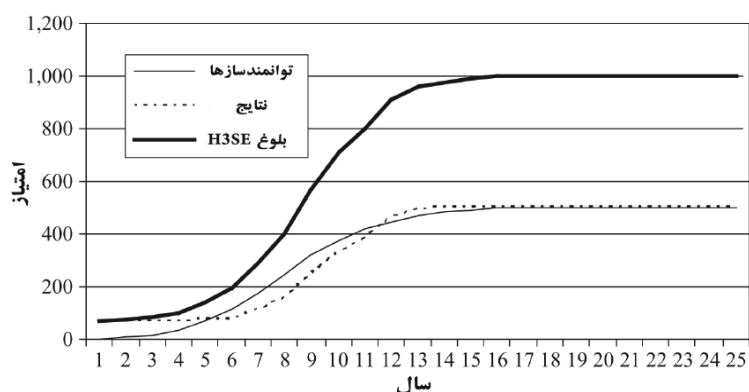
نمودار شماره ی هفت - تحلیل وضعیت متغیرهای توانمندساز در گذر زمان



نمودار ۸ معرف تغییرات اعمال شده در سطح هر یک از متغیرهای ۵ گانه توانمندساز مشروط به لحاظ سیاست‌های فعلی است. بنابراین با حفظ شرایط موجود شرکت مورد بررسی در سال دوازدهم به بالاترین سطح سرآمدب نایل خواهد شد.

نمودار شماره ی هشت - نتایج گرافیکی امتیاز توانمندسازها، نتایج و سطح بلوغ

H3SE



همچنین نمودار ۹ به تبیین رابطه کلی میان و متغیرهای توانمندسازها و نتایج و متغیر سطح سرآمدی است. بنابراین می‌توان اظهار نمود که در صورت حفظ شرایط و سیاست‌های فعلی در سال پانزدهم به بیشینه امتیاز تعالی H3SE دست خواهیم یافت. نمودار ۸ شکل در این دو نمودار معرف الگوی تغییر تدریجی در حالت مورد بررسی است. بنا براین الگو در بدو امر روند رشد شاخص‌های توانمندساز و نتایج با شیب آهسته‌ای است. ولی با گذر زمان بر سرعت بهبود و اعتلای H3SE افزوده می‌شود. این امر دلیلی بر شعار ثبات مدیریت و سیاست‌ها در موفقیت سیستم‌های H3SE است. بنابراین سازمان‌هایی که خواهان کسب سطح معینی از تعالی پایدار هستند لازم است به اتخاذ سیاست‌های فوق در افق زمانی پیش‌گفته استمرار بخشند.

نتایج و پیشنهاد های پژوهش

هدف از انجام این پژوهش بررسی تعامل و رابطه علی میان توانمندسازها و نتایج در مدل تعالی H3SE است. به این منظور مدل ایستای ارایه شده از سوی

قاسمی (۱۳۹۲)، به وسیله رویکرد پویایی سیستم‌ها و نرم‌افزار VENSIM شبیه سازی شد و از این رهگذر رابطه علی میان شاخص‌ها در گذر زمان مورد بررسی قرار گرفت. به دیگر سخن در قیاس با مدل‌های فعلی، مدل H3SE در بر دارنده ۱۲ معیار اصلی است. در این میان شاخص‌های مدیریت فرایندها، مدیریت منابع و کارکنان حایز بیشترین کدهای احصا شده بود که نشان از اهمیت بیشتر این دو شاخص در قیاس با سایر شاخص‌ها است.

شاخص بلوغ H3SE شاخص توانمندسازها از تجمیع شاخص‌های پنج‌گانه رهبری، خط مشی‌ها و راهبردها، کارکنان، منابع و فرایندها حاصل شد. همچنین نتایج از ماحصل تجمیع امتیازات ۷ معیار نتایج بهداشتی-ارگونومیکی، کارکنان، پیمان‌کاران، ایمنی-امنیتی، اجتماعی-زیست محیطی و نتایج کلیدی عملکرد است. نتایج شبیه سازی مدل پویایی H3SE گویای آنست که جهت نیل به بالاترین سطح سرآمدی سیاست‌های اتخاذ شده بایستی در افق زمانی ۱۱ ساله دنبال شود.

در سازمان‌های ایرانی واحدهای HSE و حراست واحدهای مجزا محسوب می‌گردند. به سبب تشابه مأموریت این واحدها لازم است که تمهیداتی در خصوص بازآرایی ساختار سازمانی این شرکت‌ها صورت گیرد تا از انجام مدیریت جزیره‌ای جلوگیری شود.

البته از آنجایی که داده‌های مدل فوق با رویکرد خودارزیابی احصا گردیده، به منظور افزایش قابلیت اطمینان از نتایج و ارتقاء بهتر سیستم HSE و سایر زیرسیستم‌های مدیریت کیفیت لازم است که انواع ممیزی نوع اول (ممیزی افراد درون سازمانی)، ممیزی دوم شخص (ممیزی شرکت‌های همکار بر سازمان) و ممیزی سوم شخص (ممیزی شرکت‌های گواهی‌نامه دهنده) در چهارچوب‌های خودارزیابی سازمانی به تناوب و به شکلی مستمر صورت پذیرد.

نکته آخر اینکه مدل‌های شبیه سازی قابلیت تحلیل حالت‌های مختلف را بر اساس داده‌های اولیه دارا می‌باشند. از باب مثال در صورت تغییر سطح سرمایه‌گذاری بر روی متغیرهای توانمندساز بر میزان شیب نمودار S افزوده خواهد شد. از این رهگذر شرکت‌هایی که خواهان تسریع در ارتقای سرآمدی خود هستند؛ می‌توانند با به کار گیری شاخص‌های فوق به سطح مطلوب سرآمدی در افق زمانی مطلوب دست یابند.

منابع و مأخذ

- Abbaspour, M. HosseinzadehLotfi, F. A. R. Karbassi· E. Roayaei, H. (2010). Development of a model to assess environmental performance, concerning HSE-MS principles, *Environ Monit Assess*, (16),517–528.(In Persian).
- Asgharizadeh, E. Ghasemi, A.Jafarzadeh, M. Behrouz, S. (2013).Selection of desirable Safety Management System, *AndishehayNovinModiriat, industrial Management Perspectives*,4:91-108.(In Persian)
- Asgharizadeh, E. Momeni, M. Ghasemi, A.(2013). Performance Management, Past, present and Future Challenges, *AndishehayNovinModiriat, industrial Management Perspectives*,4:91-108.(In Persian).
- Azadeh A., Fam, I.M., Khoshnoud, M. &Nikafrouz. M. (2008) , Design and implementation of a fuzzy expert system for performance assessment of an integrated health, safety, environment (HSE) and ergonomics system: The case of a gas refinery ,*Information Sciences*, 178, 4280–4300.
- Azadeh, A. Mohammad Fam, I. and MansourehAzamzadeh. (2009). Integrated HSEE Management Systems for Industry: A Case Study in Gas Refinery, *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 32(2), 235-241.
- Bigdelo, M.(2015). Impact of Passive Defense on Islamic Republic of Iran Soft Power, *Defense Strategy Journal*, 9, 145-191. (In Persian).
- Boretti, J. Et. Al. (2012). Corporate Social Responsibility: The Emerging Role of the SH&E Professional, session, .651.
- Chang, J. Liang, C-L. (2009). Performance evaluation of process safety management systems of paint manufacturing facilities, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 22, 398–402.
- Danayefard, H. (2008). philosophical Consideration of System Complexities, *Modares human science Journal*. 172-212.(In Persian).

- Ghasemi, A. 2013. *Presenting H3SE excellence Performance model in Petrochemical industries*, unpublished Ph.D Dissertation in Industrial Management, University of Tehran.(In Persian)
- Mohammad fam, I. Shakeri, A. Khosravi, M.J. 2009. PRESENTING a HSE Performance model based on EFQM, *Elmo technology mohitzist*, 10(4), 1-11.(In Persian).
- Morgan, C. (2007). Supply network performance measurement: future challenges? *The International Journal of Logistics Management*. 18(2), 255-273.
- Najmi, M. Riga's, J. Ip-Shing, F. (2005). A framework to review performance measurement systems, *Business process Management Journal*, 11(2), 109-122. (In Persian).
- Reniers G. Cremer, K. and Jan B. (2011). Continuously and Simultaneously Optimizing an Organization's Safety and Security Culture and Climate: the Improvement Diamond for Excellence Achievement and Leadership in Safety & Security (IDEAL S&S) model, *Journal of Cleaner Production*, 19, 1239-1249.
- Safari, H. Ghasemi, A. Einian, M. Pahlevan, K. 2011. *A review of Performance Management system*, Mehraban Publications, Tehran, Iran.(In Persian).
- Salomone, R. (2008). Integrated management systems: experiences in Italian organizations, *Journal of Cleaner Production*, 16, 1786-1806.
- Shakeri, A.Eivazi, M. (2005). Integrated Management Systems. 2nd *International Conference on Industrial Engineering*, Tehran.(In Persian).
- Tangen, S. (2004). Performance measurement: from philosophy to practice, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 53(8), 726-737.
- Thye, K. Aljunid, S. M. And Krishna G.R.(2004). A ReveiwOf International Development In Occupational Safety And Health Auditing Practice, *JabatanKesehatanMasyarakat*. 25, 65-78.
- Tsai, W-H. Chou, W- C. (2009). Selecting management systems for sustainable development in SMEs: A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP, and ZOGP, *Expert systems with Applications*, 36, 1444-1458.

۹۰.....پژوهشنامه ی مدیریت اجرایی،سال هفتم، شماره ی سیزدهم ، نیمه ی اول ۱۳۹۴

-Wilkinson, G. and Dale, B.G. (1999). Integrated management systems: an examination of the concept and Theory, *The TQM Magazine*, 11(2), 95-104.