

شناسایی سازوکارهای نظام پیشنهادها در شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم

بهزاد صفائی^۱، مرتضی نوشادپور^۲

^۱ دکتری مدیریت سیستم‌ها، دانشگاه شیراز، شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران، ایران
behzad.safaei@gmail.com ، ۰۹۱۷۱۴۰۱۶۹۸

^۲ دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد لاهیجان، شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران، ایران
Noshadpour57@yahoo.com

چکیده

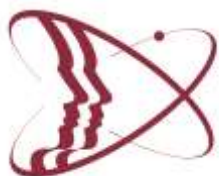
هدف این تحقیق شناسایی سازوکارهای نظام پیشنهادها در شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران بود. برای انجام این مهم از پویایی‌شناسی سیستم استفاده شد. پس از انجام مصاحبه و بررسی میدانی، ۱۹ متغیر کلیدی شناسایی سپس در قالب مدلی سیستمی با شش حلقه تقویت‌کننده و دو حلقه تعادلی تبیین شد. مهمترین سازوکارهای شناسایی شده برای نظام پیشنهادها شامل حمایت مدیریت ارشد شرکت، بهبود عملکرد اجرایی نظام پیشنهادها، پاداش مشارکت، آموزش کارکنان، بهبود زیرساخت و برگزاری یا مشارکت در همایش‌ها بودند. حلقه‌های مهم تعدیل‌کننده این فرایند نیز شامل ذهنیت منفی کارکنان و محدودیت‌های مالی بودند.

کلمات کلیدی

شناسایی، سازوکار، نظام پیشنهادها، پویایی‌شناسی سیستم، شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران.

۱- مقدمه

محیط‌های کاری کنونی به سرعت در حال تغییر و به طور فزاینده‌ای رقابتی شده‌اند. از کارکنان بیش از هر زمان دیگری انتظار می‌رود که ایده‌های جدید و مفیدی را درباره محصولات، خدمات و رویه‌های کاری ارائه دهند [9]. علاوه بر این بازار مدرن و گرایش آن به تغییرات مداوم همراه با تقاضای فزاینده از طرف ذینفعان سازمان، جستجوی راه‌حلهایی را تضمین می‌کند که موفقیت در چشم انداز بلند مدت را تضمین می‌کند. تأمل کوتاه مدت در مورد نتایج، موفقیت را تضمین نمی‌کند و علاوه بر این، در رقابت با شرکت‌های کلاس جهانی کافی نیست. همچنین کمبود منابع، انرژی و نیروی کار مولد، همراه با رقابت فشرده بین کشورهای مختلف برای یافتن بهترین روش‌ها، دستیابی به اهداف تنظیم شده یک چالش بزرگ را برای آنها ایجاد کرده است. یکی از این روشها استفاده از نظام پیشنهادها است. مشارکت دادن کارکنان در بهبود فرآیندهای کاری خود، از طریق پیاده‌سازی و توسعه نظام پیشنهادها، روشی مفید در زمینه عارضه‌یابی و رفع موانع موجود و همچنین ارائه پیشنهادهایی جهت بهبود روندها و رویه‌های کاری توسط اشخاصی است که بیشترین درگیری را با مشکلات دارند در این ارتباط نظام پیشنهادها از ارکان اصلی و لازمه موفقیت و همچنین جلب مشارکت کارکنان در بهبود مستمر سازمان می‌باشد [۳]. سازمان‌های تولیدی به دلیل پیچیدگی عملیات، رقابت شدید در بازار و نیاز به بهینه‌سازی منابع، از نظام پیشنهادها برای بهبود عملکرد، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها بهره می‌برند. اهمیت این سیستم‌ها در سازمان‌های تولیدی را می‌توان در بندهای ۱ تا ۶ بررسی کرد. ۱- بهینه‌سازی فرآیندهای تولید: نظام پیشنهادها می‌تواند داده‌های مربوط به عملکرد ماشین‌آلات، مصرف مواد اولیه و کیفیت محصولات را تحلیل کرده و پیشنهاداتی برای بهبود فرآیند تولید ارائه دهد. این بهینه‌سازی شامل کاهش زمان تولید، افزایش کیفیت محصولات و کاهش ضایعات می‌شود [7]. ۲- مدیریت نگهداری و تعمیرات: در سازمان‌های تولیدی، خرابی تجهیزات می‌تواند هزینه‌های زیادی ایجاد کند. نظام پیشنهادها با تحلیل داده‌های عملکردی تجهیزات، پیش‌بینی خرابی‌ها و ارائه پیشنهادات برای تعمیرات پیشگیرانه، نقش مهمی در کاهش زمان توقف خطوط تولید دارد [13]. ۳- بهبود مدیریت زنجیره تأمین: نظام پیشنهادها در سازمان‌های تولیدی



می‌تواند در پیش‌بینی تقاضا، بهینه‌سازی موجودی و برنامه‌ریزی لجستیک کمک کند. این امر باعث کاهش هزینه‌های ذخیره‌سازی، بهبود برنامه‌ریزی تولید و افزایش رضایت مشتری می‌شود [11]. ۴- توسعه محصولات جدید: نظام پیشنهادها می‌تواند با تحلیل بازخورد مشتریان، روندهای بازار و داده‌های تولید، پیشنهادهای برای طراحی محصولات جدید ارائه دهند. این امر باعث کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه و افزایش سرعت ورود محصولات به بازار می‌شود [12]. ۵- بهبود آموزش کارکنان: در سازمان‌های تولیدی، آموزش کارکنان برای افزایش بهره‌وری و کاهش خطاهای انسانی ضروری است. نظام پیشنهادها می‌تواند دوره‌های آموزشی شخصی‌سازی شده برای کارکنان ارائه دهد و به بهبود مهارت‌های نیروی انسانی کمک کند [6]. ۶- کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری: با ارائه پیشنهادات هوشمند در تمامی مراحل تولید، از طراحی محصول تا نگهداری تجهیزات، هزینه‌های تولید کاهش می‌یابد و بهره‌وری سازمان به‌طور چشمگیری افزایش پیدا می‌کند [10]. بطور کلی نظام پیشنهادها در سازمان‌های تولیدی به‌عنوان ابزاری برای تصمیم‌گیری هوشمند، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها عمل می‌کند. این سیستم‌ها با استفاده از تحلیل داده‌های عملیاتی، برنامه‌ریزی پیشرفته و ارائه پیشنهادها، به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا در بازار رقابتی باقی بمانند و بهره‌وری خود را به حداکثر برسانند.

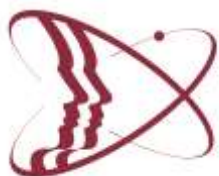
نظام پیشنهادها از نیمه دوم سال ۱۳۷۹ در شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران به عنوان یک استراتژی، جهت شکوفا کردن خلاقیت و نوآوری به اجرا درآمد. استقرار این سیستم با وجود تحمیل هزینه‌ها و پرداخت پاداش آن دارای سود و صرفه اقتصادی مناسبی می‌باشد. لذا در این مقاله با بهره‌گرفتن از تجارب این شرکت و روش‌شناسایی پویایی‌شناسی سیستم سعی خواهد شد نحوه ارتباط مولفه‌ها و اجزا مدل‌سازی تا متغیرهای کلیدی شناسایی، ارتباط آنها مشخص و تاثیرگذاری آنها بر یکدیگر تبیین شود.

۲- روش پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به موضوع، ایده و مسئله پژوهشی آن از نوع کیفی است. هدف اصلی این تحقیق، کاوش سیستمی سازوکارهای نظام پیشنهادها در شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران است. در این پژوهش به منظور مدل‌سازی از رویکرد سیستمی استفاده شده است. دسته‌بندی رویکردهای سیستمی دشوار است. یک منظر برای دسته‌بندی رویکردهای سیستمی کاربرد عملی آنهاست، در یک تحقیق و کاوش سه جنبه متمایز وجود دارد: ۱- توصیف و تحلیل موقعیت، ۲- تغییر و مدیریت موقعیت و ۳- یادگیری در مورد موقعیت. پویایی‌شناسی سیستم روشی سیستمی برای توصیف و تحلیل موقعیت است [۵]. فارستر (۱۹۹۷) معتقد بود که تنها با استفاده از روش‌های کمی نمی‌توان به تحلیل تمامی موضوعات علمی پرداخت، چرا که بعضی از مسائل قابل کمی شدن نیستند و روابط بین آنها خطی نیست [8]. اما پویایی‌شناسی سیستمی با تمرکز بر فرآیند بازخور و روابط علی و معلولی، قادر به شناخت و تبیین روابط بین سیستم‌های مختلف است [۴]. پویایی‌شناسی سیستم یک روش شناسایی است که به صورت ویژه برای تحلیل سیستم‌های پیچیده، بزرگ، غیرخطی و سیستم‌های کیفی اقتصادی اجتماعی به کار می‌رود [۲]. پویایی‌شناسی سیستم با دید کل‌نگر، مسائل دنیای واقعی را مورد مطالعه قرار می‌دهد [۱]. بر این اساس در این تحقیق از روش‌شناسی پویایی‌شناسی سیستم برای شناسایی سازوکارهای نظام پیشنهادها در شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران استفاده شد.

۳- یافته‌ها

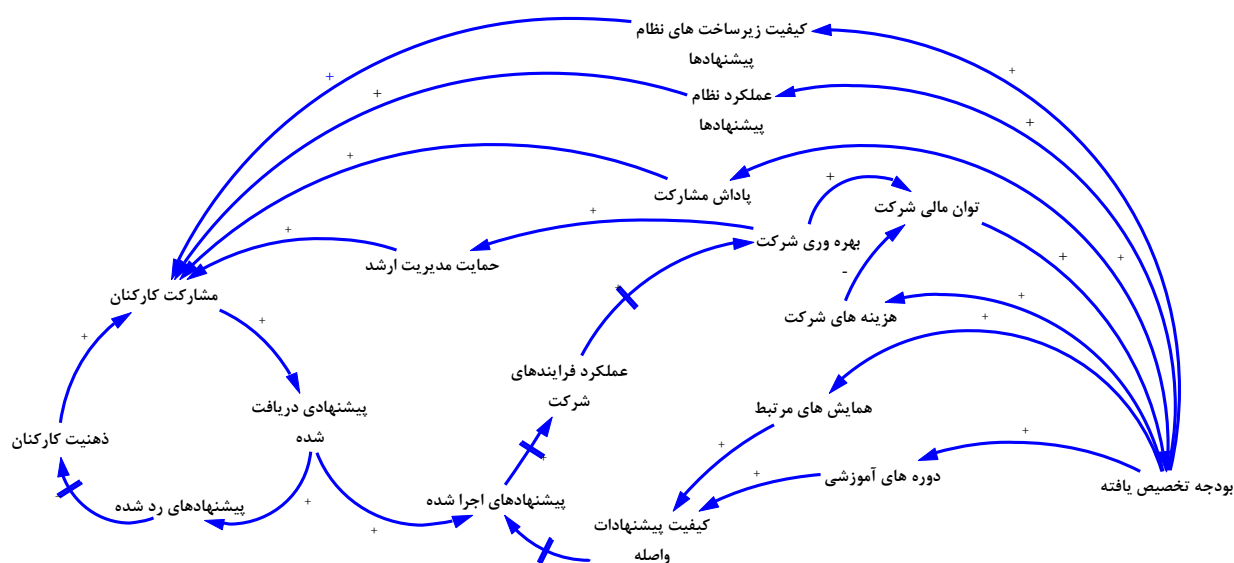
برای تدوین مدل سیستمی متغیرهای زیر بر اساس مصاحبه‌های انجام شده و بررسی میدانی استخراج شدند. متغیرهای این الگو به شرح جدول شماره (۱) می‌باشند.



جدول (۱): متغیرهای مدل سیستمی (یافته‌های پژوهش)

ردیف	متغیر	ردیف	متغیر
۱	مشارکت کارکنان	۱۱	پاداش مشارکت
۲	حمایت مدیریت ارشد	۱۲	ذهنیت کارکنان
۳	هزینه های شرکت	۱۳	کیفیت پیشنهادات
۴	عملکرد فرایندهای شرکت	۱۴	هزینه‌های شرکت
۵	بهره وری شرکت	۱۵	توان مالی شرکت
۶	عملکرد نظام پیشنهادها	۱۶	کیفیت زیر ساخت های نظام پیشنهادها
۷	دوره‌های آموزشی مرتبط	۱۷	پیشنهاد های ارسالی از کارکنان
۸	همایش	۱۸	پیشنهاد های مصوب و اجرا شده
۹	بودجه تخصیص یافته	۱۹	پیشنهاد های رد شده
۱۰	پیشنهاد های دریافت شده		

شکل (۱) بیانگر روابط میان اجزا و مولفه‌های اصلی حاصل از جدول ۱ در شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران است.

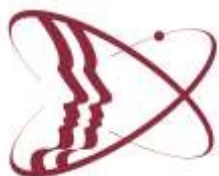


شکل (۱): مدل سیستمی سازوکارهای نظام پیشنهادها در شرکت بهره‌برداری نفت و گاز گچساران (یافته‌های پژوهش)

در واقع هنر الگوسازی به روش پویایی‌شناسی سیستم، پوشش و نمایش فرآیند بازخورد است که همراه با ساختار متغیرهای سطح و حالت، تاخیر زمانی و توابع غیرخطی، دینامیک سیستم را تعریف می‌کند. همه دینامیک‌ها از دو نوع حلقه بازخوردی مثبت (خود تقویت کننده) و منفی (خود اصلاح کننده) به وجود می‌آید. حلقه‌های منفی هدف جو هستند. این حلقه‌ها با ساختار جستجوگر خود توازن و پایداری را در سیستم تولید می‌کنند درحالیکه حلقه‌های مثبت موجب تشدید و تقویت یک فرایند در سیستم می‌شوند [۱]. در این پژوهش حلقه‌های R1 تا R6 از نوع بازخوردی مثبت و حلقه‌های B1 تا B2 از نوع بازخوردی منفی هستند.

۳-۱- حلقه تقویت کننده حمایت مدیریت ارشد شرکت R1

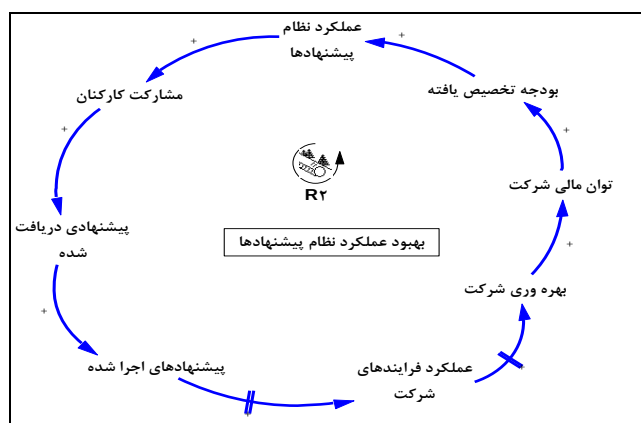
با استفاده از حمایت مدیریت ارشد شرکت، نرخ مشارکت کارکنان افزایش خواهد یافت و با افزایش نرخ مشارکت، طبعاً پیشنهادهای بیشتری به نظام پیشنهادها ارسال و پیشنهادهای بیشتری تصویب و اجرا خواهند شد. پیشنهادهای کارا منجر به بهبود فرایندهای شرکت خواهند. بهبود در



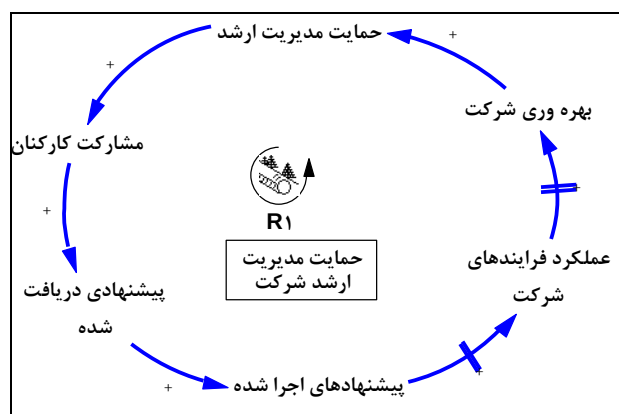
نظام پیشنهادها بیشتر از نوع کایزنی است و لذا بهره‌وری شرکت با یک تاخیر زمانی بهبود یافته و این موضوع منجر به حمایت هر چه بیشتر مدیران ارشد شرکت خواهد شد. این حلقه در شکل شماره دو نمایش داده شده است.

۳-۲- حلقه تقویت کننده بهبود عملکرد نظام پیشنهادها R2

ثبات مدیریتی و عملکرد خوب نظام پیشنهادها (اعم از برگزاری منظم جلسات، بررسی دقیق پیشنهادهای واصله در حلقه‌ها، هسته‌ها و شورای نظام، تایید یا رد منصفانه و اقدام بر اساس پیشنهادهای و ...) نرخ مشارکت کارکنان را افزایش خواهد داد و با افزایش نرخ مشارکت، طبعاً پیشنهادهای بیشتری به نظام پیشنهادها ارسال و پیشنهادهای بیشتری تصویب و اجرا خواهند شد. پیشنهادهای کارا منجر به بهبود فرایندهای شرکت خواهند. بهبود در نظام پیشنهادها بیشتر از نوع کایزنی است و لذا بهره‌وری شرکت با یک تاخیر زمانی بهبود یافته و این موضوع منجر به افزایش توان مالی شرکت و در نتیجه افزایش بودجه تخصیص یافته به نظام پیشنهادها و در نتیجه بهبود عملکرد بهتر نظام پیشنهادها خواهد شد. این حلقه در شکل شماره سه نمایش داده شده است.



شکل ۳. حلقه بهبود عملکرد نظام پیشنهادها



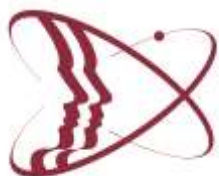
شکل ۲. حلقه حمایت مدیریت ارشد شرکت

۳-۳- حلقه تقویت کننده قدرت پاداش R3

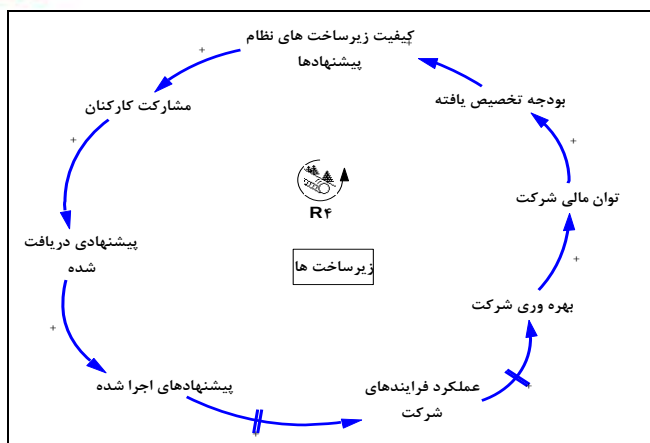
طبیعی است که هر قدر پاداش بیشتری به کارکنان بابت مشارکت اعطا شود، نرخ مشارکت کارکنان افزایش خواهد یافت. این پاداش بسته به نوع کارکنان متفاوت و مطابق با شخصیت کارکنان می‌تواند مادی یا معنوی باشد. با افزایش نرخ مشارکت، طبعاً پیشنهادهای بیشتری به نظام پیشنهادها ارسال و پیشنهادهای بیشتری تصویب و اجرا خواهند شد. پیشنهادهای کارا منجر به بهبود فرایندهای شرکت خواهند. بهبود در نظام پیشنهادها بیشتر از نوع کایزنی است و لذا بهره‌وری شرکت با یک تاخیر زمانی بهبود یافته و این موضوع منجر به افزایش توان مالی شرکت و در نتیجه افزایش بودجه تخصیص یافته به نظام پیشنهادها و در نتیجه افزایش قابلیت پاداش‌دهی به کارکنان خواهد شد. این حلقه در شکل شماره چهار نمایش داده شده است.

۳-۴- حلقه تقویت کننده زیرساخت‌ها R4

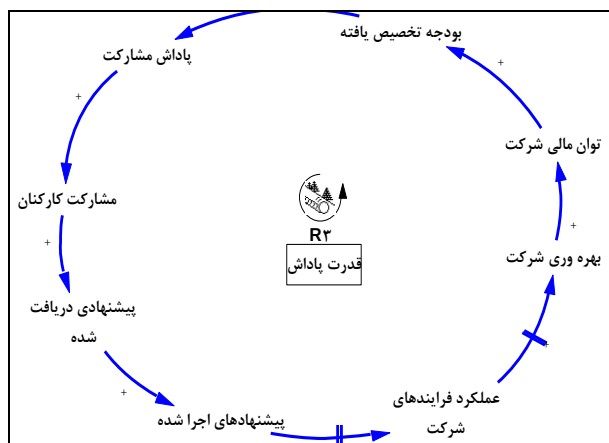
زیرساخت‌های نظام مشارکت اعم از سایت اینترنتی یا اینترنتی، قابلیت دسترسی، ضریب نفوذ، کاربرپسند بودن سامانه و سایر عوامل زیرساختی، تاثیر بسیار مهمی بر نرخ مشارکت کارکنان و استقبال آنها دارد. هر قدر زیرساخت‌های جاری کیفیت بیشتری داشته باشند، نرخ مشارکت کارکنان افزایش خواهد یافت. با افزایش نرخ مشارکت، طبعاً پیشنهادهای بیشتری به نظام پیشنهادها ارسال و پیشنهادهای بیشتری تصویب و اجرا خواهند شد. پیشنهادهای کارا منجر به بهبود فرایندهای شرکت خواهند. بهبود در نظام پیشنهادها بیشتر از نوع کایزنی است و لذا بهره‌وری شرکت با یک تاخیر زمانی بهبود یافته و این موضوع منجر به افزایش توان مالی شرکت و در نتیجه افزایش بودجه تخصیص یافته به نظام پیشنهادها و در نتیجه بهبود وضعیت زیرساخت‌های نظام پیشنهادها خواهد شد. این حلقه در شکل شماره پنج نمایش داده شده است.



هجدهمین همایش ملی و دوازدهمین جشنواره نظام پیشنهادها



شکل ۵. حلقه زیرساخت‌ها



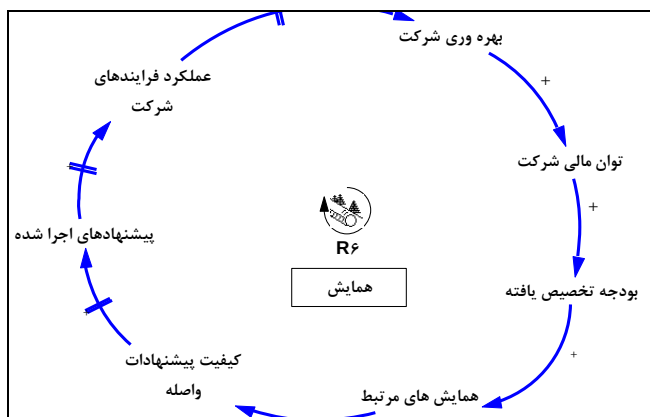
شکل ۴. حلقه قدرت پاداش

۳-۵- حلقه تقویت کننده آموزش R5

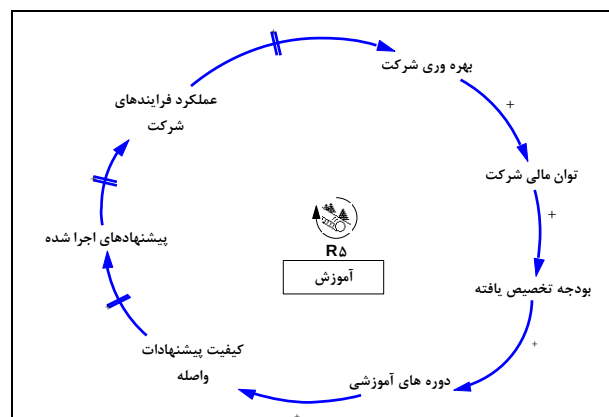
هر قدر کارکنان در زمینه نظام پیشنهادها و بهبود مستمر آموزش بیشتری ببینند این مساله قطعی است که کیفیت پیشنهادهای واصله به نظام پیشنهادها بیشتر خواهد شد و طبعاً نرخ پیشنهادهای مصوب و اجرایی بیشتر خواهد شد. پیشنهادهای کارا منجر به بهبود فرایندهای شرکت خواهند. بهبود در نظام پیشنهادها بیشتر از نوع کایزنی است و لذا بهره‌وری شرکت با یک تاخیر زمانی بهبود یافته و این موضوع منجر به افزایش توان مالی شرکت و در نتیجه افزایش بودجه تخصیص یافته به نظام پیشنهادها و در نتیجه افزایش امکان برگزاری دوره‌های آموزشی خواهد شد این حلقه در شکل شماره شش نمایش داده شده است.

۳-۶- حلقه تقویت کننده همایش‌ها R6

شرکت کارکنان در همایش‌های مختلف و برگزاری همایش‌های داخلی منجر به ورود نوآوری جدید و ایده‌های نو به شرکت خواهد بود. دور از انتظار نیست که این مساله باعث افزایش کیفیت پیشنهادهای واصله به نظام پیشنهادها شود. طبعاً نرخ پیشنهادهای مصوب و اجرایی بیشتر خواهد شد. پیشنهادهای کارا منجر به بهبود فرایندهای شرکت خواهند. بهبود در نظام پیشنهادها بیشتر از نوع کایزنی است و لذا بهره‌وری شرکت با یک تاخیر زمانی بهبود یافته و این موضوع منجر به افزایش توان مالی شرکت و در نتیجه افزایش بودجه تخصیص یافته به نظام پیشنهادها و در نتیجه افزایش امکان برگزاری یا شرکت در همایش‌های مختلف خواهد شد. این حلقه در شکل شماره هفت نمایش داده شده است.

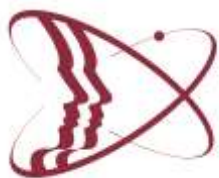


شکل ۷. حلقه همایش‌ها



شکل ۶. حلقه آموزش

بر اساس تفکر سیستمی هیچ رشدی نمی‌تواند تا بی‌نهایت ادامه پیدا کند، لذا علاوه بر حلقه‌های بازخوردی تقویت کننده، همیشه حلقه‌های متعادل کننده‌ای وجود دارد که رشد سیستم‌ها را متعادل و از رشد نمایی جلوگیری نماید.

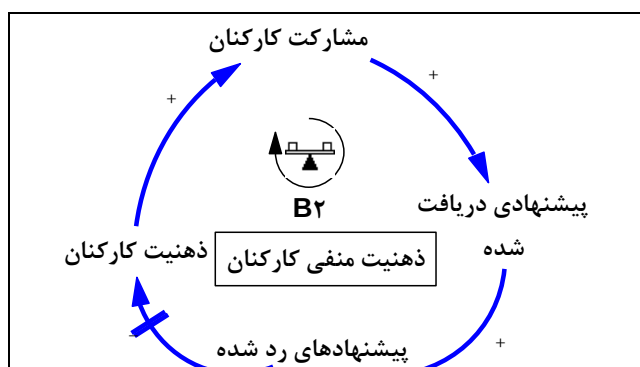


۳-۷- حلقه اصلاح کننده صحبت هزینه‌ها B1

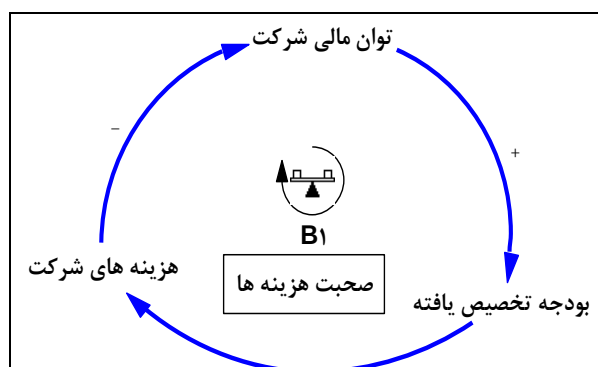
هر قدر بودجه تخصیص یافته به نظام مشارکت افزایش یابد طبیعی است که هزینه‌های شرکت افزایش خواهند یافت. البته اگر پیشنهادها بر اساس تحلیل هزینه - فایده بررسی و رد و تایید شوند این موضوع کم‌رنگ‌تر خواهد بود. علی‌ایحال افزایش هزینه‌های شرکت، توان مالی شرکت را کاهش و امکان تخصیص بودجه را کمتر خواهد نمود. این حلقه در شکل شماره هشت نمایش داده شده است.

۳-۸- حلقه اصلاح کننده ذهنیت منفی کارکنان B2

مشاکت بالای کارکنان موضوعی دو سویه است. چرا که با افزایش نرخ مشارکت کارکنان طبیعی است که تعداد پیشنهادهای رد شده نیز افزایش یابد. لذا برخی از کارکنان دلسرد شده و کم‌کم ذهنیت منفی نسبت به نظام پیشنهادها پیدا کرده و حتی این موضوع را به سایر کارکنان انتقال دهند. با افزایش این ذهنیت در سازمان کم‌کم مشارکت کارکنان نیز رو به کاهش خواهد گذاشت. شایان ذکر است همیشه کارکنان در برابر فرایندهای مدیریتی مقاومت نشان می‌دهند که در شرکت مورد مطالعه با فرهنگ‌سازی مناسب تا حد زیادی این موضوع حل شده بود. این حلقه در شکل شماره هشت نمایش داده شده است.



شکل ۹. حلقه ذهنیت منفی کارکنان



شکل ۸. حلقه صحبت هزینه‌ها

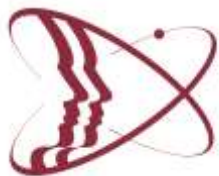
۴- بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این پژوهش ذهنیت منفی کارکنان نسبت به نظام پیشنهادها یکی از مهمترین عواملی است که مشارکت کارکنان را کاهش می‌دهد. البته مقاومت کارکنان در هر فرایند مدیریتی از مهمترین عوامل بازدارنده است. اینکه فرهنگ سازمانی تا چه حد می‌تواند این موضوع را تعدیل نماید، بسته به اقدامات اساسی سازمان در این زمینه است. هر قدر شفافیت نظام پیشنهادها بیشتر باشد و بررسی پیشنهادها دقیق‌تر در آن نظام صورت گیرد و کارکنان بیشتر آموزش ببینند این مساله کم‌رنگ‌تر خواهد شد. از طرفی دیگر محدودیت‌های مالی در انجام هر فرایندی موضوعی تعدیل کننده است. تحلیل هزینه- فایده استفاده از روش‌های اقتصاد مهندسی منجر به این خواهد شد که پیشنهادهایی که هزینه بالایی داشته و اثرات کمی داشته باشند، اصلاً تایید نشوند تا هزینه‌های سازمان بالا نرفته و توان تخصیص بودجه کاهش نیابد. بر اساس نتایج این تحقیق آموزش کارکنان، حمایت مدیریت ارشد سازمان، بهبود فرایند اجرایی نظام پیشنهادها، افزایش نرخ پاداش با توجه به نرخ بالای تورم (به گونه‌ای که برای کارکنان انگیزاننده باشد)، بهبود زیرساخت‌های مرتبط با نظام پیشنهادها (نرم افزاری، سخت افزاری و هوش مصنوعی)، برگزاری یا شرکت در همایش‌های مختلف کمک شایانی به افزایش نرخ مشارکت کارکنان در نظام پیشنهادها و در نهایت بهبود عملکرد سازمان خواهد شد. از آنجایی که پژوهش حاضر کیفی بوده و محققان این پژوهش مقیم محل تحقیق بودند، این نکته به روایی تحقیق کمک شایانی کرده است. هر چند در این پژوهش مدل سازوکارهای نظام پیشنهادها با استفاده از نمودارهای علی- حلقوی پویایی‌شناسی سیستم صورت گرفت اما روابط و تعاملات پویای این عوامل و سازوکارهای آن هنوز مورد توجه قرار نگرفته است. از این‌رو به مواردی در قالب توصیه‌هایی برای پژوهش‌های آتی در ذیل اشاره می‌شود.

۱. شناسایی رفتارهای متغیرهای کلیدی مدل سیستمی نظام پیشنهادها؛

۲. تعیین متغیرهای نرخ و حالت و فرمول‌نویسی مدل نرخ و حالت.

۳. بهبود فرایند نظام پیشنهادها با استفاده از مقایسه سناریوهای محتمل و شبیه‌سازی آنها در روش‌شناسی پویایی‌شناسی سیستم.



مراجع

- [۱] استرمن، ج. (۲۰۰۰). پویایی شناسی کسب و کار: تفکر سیستمی و مدل سازی برای جهانی پیچیده. ترجمه کورش برارپور، مرضیه امامی، پریسا موسوی اهرنجانی، بنفشه بهزاد، لاله رضایی عدل، حسن فغانی (۱۳۹۳)، چاپ اول، سمت: تهران.
- [۲] بهرامی، آ. و یادگارزاده، غ. و پرند، ک. (۱۳۸۶). تعیین خط مشی ها و عوامل اثرگذار در ارزشیابی درونی گروه های آموزشی: رویکردی بر اساس پویایی سیستم. پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، ۴۴، ۴۹-۸۴.
- [۳] فتح الهی، راد، (۱۳۸۹)، نظام پیشنهادها (راهنمای کاربردی پیاده سازی مدرن در سازمان ها) ناشر: مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، سال انتشار: ۱۳۸۹ نوبت چاپ: ۲
- [۴] موسوی حقیقی، محمد هاشم، خلیفه، صفایی، صابری، & حامد. (۲۰۱۶). شبیه سازی قیمت سهام از منظر عوامل داخلی و خارجی مؤثر بر سیستم با استفاده از رویکرد پویایی شناسی سیستمی. مدیریت دارایی و تامین مالی، ۴(۴)، ۷۹-۹۸.
- [۵] ویلیامز، ب. (۲۰۱۰). روش های کاربردی در تفکر سیستمی. ترجمه عادل آذر، سعیدف جهانیان (۱۳۹۳)، چاپ اول، صفاز: تهران.
- [6] Al Shehhi, A., Al Jumaily, M., & Hussain, A. (2020). Intelligent training systems for manufacturing operators. *Procedia Computer Science*, 170, 637-644.
- [7] Choudhary, A. K., Harding, J. A., & Tiwari, M. K. (2009). Data mining in manufacturing: A review based on the kind of knowledge. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 20(5), 501-521.
- [8] Forrester, J. W. (1997). Building a system dynamic model. Prepared for the MIT System Dynamic in Education Project, Massachusetts Institute of Technology.
- [9] Guo, L., Decoster, S., Babalola, M. T., De Schutter, L., Garba, O. A., & Riisla, K. (2018). Authoritarian leadership and employee creativity: The moderating role of psychological capital and the mediating role of fear and defensive silence. *Journal of Business Research*, 92, 219-230.
- [10] Jabbour, C. J. C., & de Sousa Jabbour, A. B. L. (2020). Lean manufacturing and big data analytics: Synergies and future directions. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120300
- [11] Mishra, N., Kumar, V., & Chan, F. T. S. (2018). Big data-driven supply chain management: A framework for data-driven decision-making. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 361-385.
- [12] Tseng, M. M., & Jiao, J. (2001). Mass customization. *Handbook of Industrial Engineering*, 684-709.
- [13] Zhou, Q., & Huang, J. (2020). Predictive maintenance in manufacturing: Applications and challenges. *Procedia CIRP*, 91, 734-740.