

طراحی و پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت برای دستیابی به سیستم چابک با رویکرد شبکه عصبی

حمید حسنی^۱، حسین کاظمی^{۲*}، فرزین رضایی^۳

^۱دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

^۲دانشیار، گروه حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران (عهده‌دار مکاتبات)

^۳دانشیار، گروه حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۵ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۱۱/۲۶

چکیده

عصاره استراتژی چابکی، توانمندسازی سازمان برای همراهی با تغییرات غیرقابل پیش‌بینی محیط می‌باشد. به‌طور کلی یک سازمان چابک، هزینه تولید کمتری را متحمل می‌شود و سهم بازار خود را بالا می‌برد، نیازمندی‌های مشتریان را برآورده می‌کند، فعالیت‌های تکراری را حذف کرده و منجر به افزایش رقابت‌پذیری در سازمان می‌شود. هدف اصلی این پژوهش طراحی و پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت برای دستیابی به سیستم چابک با رویکرد شبکه عصبی در شرکت انستیتو پاستور ایران می‌باشد. در پژوهش حاضر برای تحلیل اثر شاخص‌ها و همچنین ارائه مسیری بهینه برای دستیابی به چابکی از مدل شبکه عصبی تابع پایه شعاعی RBF استفاده شده است. باتوجه به نتایج حاصل شده سازمان باید جهت افزایش سطح چابکی خود بیشترین تمرکز را بر مأموریت آموزشی و هزینه‌های طرح داشته باشد. همچنین در متغیرهای خروجی عملکرد سازمان، توانایی مدیران و انعطاف‌پذیری بیشترین تاثیرپذیری را از ورودی‌های مدل دارا می‌باشند. برای دستیابی به چابکی سازمان، بایستی متغیرهای خروجی در سطح معینی ارتقا یابند و این ارتقا جز با افزایش سطح متغیرهای ورودی امکان‌پذیر نیست.

واژه‌های اصلی: چابکی، هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، شبکه عصبی.

۱- مقدمه

بدون تردید سلامتی حق تمام مردم است و این امر به عنوان واقعیتی انکار ناپذیر مورد پذیرش همگان به ویژه سیاست‌گذاران بخش سلامت قرار گرفته است. با این وجود در دنیای امروزه نگرش تامین خدمات بهداشتی - درمانی مورد نیاز مردم، بدون توجه به قیمت تمام شده و هزینه‌ی تامین این خدمات در چارچوب برنامه‌ها و اهداف تعیین شده به این سوال چالش برانگیز تبدیل شده است که آیا می‌توان خدمات بهداشتی - درمانی را ضمن توجه به حفظ کیفیت با مصرف منابع کمتر ارائه نمود؟ به منظور پاسخ دادن به این سوال اولین شرط لازم برای مدیران و سیاستگذاران بخش سلامت، آگاهی و شناخت نحوه‌ی هزینه نمودن منابع و بهای تمام شده‌ی خدمات سلامت است. از طرف دیگر می‌دانیم که در تمامی کشورهای دنیا از جمله کشور ایران، سازمان‌های دولتی بیشترین مسئولیت را در ارائه خدمات عمومی عهده‌دار هستند و ماهیت کار در این بخش به گونه‌ای است که عموماً رابطه‌ای منطقی بین خدمتی که ارائه می‌شود و مبلغی که به ازای آن پرداخت می‌شود، وجود ندارد. در حال حاضر به منظور استفاده کارا و اثربخشی از منابع مالی،

سیستم‌های مدیریت هزینه به صورت روز افزونی به‌کارگرفته می‌شوند. گذشته از موارد فوق‌الذکر، کمبود منابع به منظور ارائه خدمات در بخش سلامت که در برابر نیازهای فراوان به این خدمات قرار می‌گیرد، بر کسی پوشیده نیست. وجود این مشکل به صورت بالقوه مدیران و برنامه‌ریزان نظام سلامت را به تفکر در مورد راه‌های کاهش هزینه‌های زائد و استفاده‌ی کاراتر از منابع موجود وادار می‌نماید. بنابراین تحلیل هزینه می‌تواند به عنوان یکی از شقوق موثر پیش روی سیاست‌گذاران به منظور نیل به هدف مذکور باشد. می‌توان گفت که تحلیل هزینه‌ها، یک تکنیک اقتصادی در تصمیم‌گیری می‌باشد و یکی از ابزارهای کمک کننده به مدیران در تعیین مناطقی است که برنامه‌های بهداشتی موثر نبوده و کمک می‌کند که مدیران برنامه بهتری را طرح‌ریزی کنند. افزون بر این موارد، تجزیه و تحلیل هزینه‌ها پیش درآمدی برای تحلیل هزینه - منفعت، هزینه - اثر بخشی و نیز تدوین بودجه عملیاتی می‌باشد و برای مدیران سطوح مختلف بهداشتی - درمانی مفید خواهد بود، چرا که آن‌ها با این تحلیل خواهند فهمید که اعتبارات چگونه هزینه شده و آیا این هزینه‌ها در راستای رسیدن به هدف سازمان خرج شده‌اند یا نه؟

زیرا کارایی استفاده از منابع هنگامی مطلوب است که نتیجه مورد انتظار با حداقل بها حاصل شده باشد. نظام‌های متنوعی برای هزینه‌یابی وجود دارد که در این میان یکی از سیستم‌های هزینه‌یابی نوینی که قادر به شناخت تنوع و پیچیدگی فعالیت‌ها و سنجش تاثیر آن بر هزینه‌های ارائه‌ی خدمات بوده و کاربردهای گوناگون آن در فعالیت‌های خدماتی روز به روز در حال گسترش می‌باشد، سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت است. این سیستم با به‌کارگیری روش‌های مناسب اثرات حاصل از تغییرات فعالیت‌ها، پیچیدگی، تنوع و ویژگی خاص هر فعالیت را در محاسبه‌ی هزینه‌های آن برآورد می‌کند. در اکثر سیستم‌های فعلی هزینه‌یابی هیچ‌گونه ارتباط مستقیمی بین فعالیت‌های لازم جهت ارائه خدمات و میزان استفاده از منابع سازمانی وجود ندارد و در نتیجه بهای تمام شده و هزینه‌های ارائه خدمات منعکس‌کننده‌ی هزینه‌ی فعالیت‌ها و منابع به کارگرفته شده نمی‌باشد. برآیند تمامی مزایای مترتب بر روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت منجر به تعیین هزینه‌ی واقعی تمام شده و نیز کارا نمودن سیستم و بهره‌وری حداکثری آن می‌شود، و نهایتاً زمینه ساز مدیریت مبتنی بر عملکرد، بودجه‌ریزی عملیاتی و ارائه‌ی شاخص‌های مناسب اقتصادی می‌گردد. در طول برنامه‌های سوم تا ششم توسعه کشور استفاده از روش‌های نوین هزینه‌یابی برای تعیین دقیق قیمت خدمات ارائه شده به عنوان یک تکلیف قانونی آورده شده است. آن‌چنان‌که در ماده‌ی ۱۴۴ قانون برنامه‌ی چهارم توسعه‌ی کشور، صریح بر موضوع تعیین هزینه‌ی تمام شده‌ی ارائه‌ی خدمات و تولید محصولات به منظور افزایش کارایی و بهره‌وری در قالب اعطای اختیارات لازم به مدیران برای اداره‌ی واحدهای تحت سرپرستی خود، تاکید شده است. همچنین در آیین‌نامه مالی معاملاتی همه دانشگاه‌های وابسته به وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و نیز سازمان‌های تحت نظر این وزارتخانه از جمله انستیتو پاستور ایران تکلیف گردیده است که می‌بایستی قیمت تمام شده خدمات و محصولات تعیین و تخصیص اعتبارات بر مبنای قیمت تمام شده صورت گیرد. علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته در این زمینه واحدهای بهداشتی درمانی در خصوص مدیریت بهای تمام شده خدمات و محصولات ارائه شده موفقیت چندانی بدست نیامده است و اگر قیمت خدماتی تعیین شده است بیشتر بر مبنای روش متداول و سنتی بوده است. البته باید توجه داشت که ناتوانی سیستم حسابداری دولتی در فراهم کردن اطلاعات مورد نیاز مدیران، (علی‌رغم تحولات چند سال اخیر) یکی از عوامل عدم موفقیت قابل توجه تعیین بهای تمام شده خدمات و محصولات ارائه شده در دستگاه‌های نظام سلامت کشور بوده است. عدم وجود تعرفه‌های واقعی در بخش بهداشتی و درمان، اثرات زیان‌بار فراوانی بر پیکره‌ی نظام بهداشت و درمان کشور وارد می‌سازد، چرا که قراردادهای منعقد شده بین سازمان‌های بیمه‌گر بر اساس تعرفه‌های مذکور موجب مغبون‌شدن طرفین قرار داد می‌شود. کسری بودجه‌ی سالانه وزارت بهداشت و درمان و همچنین هزینه‌های کمرشکن شرکت‌های بیمه‌ای دلیل محکمی بر موارد مذکور می‌باشد. تداوم روند جاری تعرفه‌گذاری حسابداری و بودجه‌ریزی، وسعت و عمق بحران حاضر را افزایش خواهد داد. از این

گذشته در سطح دستگاه‌های نظام سلامت کشور، کمبود منابع اطلاعاتی و نیز اتکا به بودجه‌ی دولتی، عدم شفافیت و مشخص نبودن میزان واقعی هزینه‌های خدمات ارائه شده، موجبات ناکارآمدی منابع صرف شده و بعضاً هدر رفت آن‌ها شده است. مدیران به منظور اتخاذ تصمیمات کارا و اثربخش نیازمند اطلاع از هزینه‌های صورت گرفته در دستگاه‌های نظام سلامت کشور به صورت دقیق و واقعی می‌باشند. انستیتو پاستور ایران به عنوان یکی از قدیمی‌ترین موسسه‌های نظام سلامت کشور هم فعالیت آموزشی و پژوهشی دارد و هم فعالیت تولیدی در زمینه واکسن‌های حیاتی انسانی دارد. عملیات مالی این موسسه تابع آیین‌نامه مالی و معاملاتی مصوب هیات امنای می‌باشد. حسب ماده ۱۸ آیین‌نامه مالی و معاملاتی موسسه، تعیین قیمت تمام شده خدمات و محصولات و تخصیص اعتبارات به واحدها بر اساس قیمت تمام شده تکلیف گردیده است و این در حالی است که به دلیل نبود اطلاعات دقیق و صحیح در خصوص قیمت تمام شده خدمات ارائه شده و محصولات تولید شده علاوه بر اینکه تخصیص اعتبارات به واحدهای عملیاتی به روش کاملاً سنتی صورت می‌گیرد این مهم باعث گردیده که اخذ اعتبارات ردیف‌های متمرکز از وزارت بهداشت و نیز سازمان برنامه و بودجه بیشتر به روش سنتی و چانه‌زنی می‌باشد و نکته حائز اهمیت این است که در قیمت‌گذاری مربوط به فروش محصولات تولیدی این موسسه به دلیل فقدان اطلاعات دقیق در خصوص قیمت تمام شده در کمیته کشوری، قیمت‌گذاری واکسن‌های تولیدی به هیچ عنوان به صورت صحیح و منصفانه‌ای تعیین نشده است که این مهم خود عامل عدم کسب درآمد اختصاصی واقعی بوده و منجر به کسری اعتبارات سازمان شده است. در نتیجه حسب محدودیت‌های موجود اعتباری در حوزه سلامت کشور، تعیین دقیق و صحیح قیمت تمام شده با استفاده از روش نوین هزینه‌یابی و استقرار این روش در موسسه با طراحی و پیاده‌سازی مناسب بسیار حائز اهمیت و اجتناب ناپذیر می‌باشد و ارزیابی تاثیر تعیین دقیق و صحیح قیمت تمام شده خدمات و محصولات به روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت بر تصمیم‌گیری‌های مالی مدیران ارشد سازمان و افزایش قدرت پاسخگویی آنان در قبال ذینفعان می‌تواند مزایا و معایب استفاده از این سیستم هزینه‌یابی را بیش از پیش در نظام سلامت کشور آشکار سازد.

از آنجایی که جهانی‌سازی و رقابت اقتصادی شدت یافته است در نتیجه حفظ مزیت رقابتی در این محیط بی‌ثبات برای شرکت‌ها دشوار است هرچند رقابت شدید و یک محیط پویا، یک سلسله از برتری‌های موقتی ایجاد می‌کند. شرکت‌ها برای اقدامات رقابتی (برای مثال توسعه یک سرویس یا محصول جدید و غیره)، برای توسعه دادن و بهره‌برداری از این برتری‌های موقتی، باید توانایی‌ها (ظرفیت‌ها) و منابع خود را کامل و ارتقا دهند. چابکی^۱ این گونه معنا می‌شود: توانایی یک شرکت در حس کردن تغییرات بازار و انجام اقدامات به موقع و ارائه راه‌حل‌های جدید برای برآمدن از عهده یک محیط پویا و پیچیده. چابکی سازمانی^۲ به

۱- Agility

۲- Organizational Agility

منطق فازی استنتاجات تقریبی و محاسبات ژنتیکی، محاسبات موتاسیونی را مدل می‌کنند. بنابراین شبکه‌های عصبی الگوهای مناسبی از اثرگذاری مولفه‌ها و معیارهای مختلف بر روی یکدیگر را ارائه می‌دهد. در این پژوهش بر آن شدیم تا سطح چابکی سازمان را ارزیابی نموده و عوامل موثر بر چابکی را مورد شناسایی و تحلیل قرار دهیم زیرا چابکی می‌تواند باعث افزایش بقای سازمان و همچنین سهم بازار و محبوبیت سازمان گردد. این پژوهش در شرکت انستیتو پاستور ایران انجام شده است. زیرا این صنعت نسبت به دیگر صنایع دارای حساسیت بیشتری نسبت به زمان بوده و چابکی بر عملکرد آن‌ها تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. در پژوهش حاضر ابتدا به طراحی پرسشنامه جهت سنجش چابکی پرداخته شد. بنابراین مسأله اینجاست که شاخص‌های توانمندساز چابکی در سازمان‌ها کدامند و میزان تاثیرگذاری شاخص‌های توانمندسازی بر چابکی سازمان به چه میزان است و برای افزایش چابکی سازمان، چه میزان تغییر در شاخص‌های توانمندساز قابل قبول و منطقی است؟

۲- پیشینه پژوهش

چابکی ظرفیت یک سازمان برای بازآفرینی و انتقال اثربخش و کارآمد منابع در جهت خلق ارزش و محافظت از ارزش ایجاد شده (حفظ آن) به‌عنوان فعالیت‌های پربازدهی است که ضامن شرایط داخلی و خارجی نیز می‌باشد. توانایی انطباق با تغییرات پیش‌بینی‌نشده در بازار جهانی، یک جزء مهم برای ادامه فعالیت در یک چنین محیط آشفته‌ای می‌باشد. باید در نظر داشت که سه فعالیت اصلی شامل: پردازش اطلاعات اولیه، کنترل فعالیت‌های حاضر و پیش‌بینی آینده، می‌بایستی در اولویت‌های بالاتر قرار بگیرند [۱۰]. چابکی سازمانی، ظرفیتی انعطاف‌پذیر برای پاسخ به تغییرات محیط زیست با هماهنگ کردن سریع محصولات و خدمات ارائه شده است و به طور فزاینده‌ای برای دستیابی به برتری رقابتی پایدار اهمیت دارد [۱۱]. سرعت و انعطاف‌پذیری محور اصلی مفهوم چابکی را تشکیل می‌دهند. سازمان‌ها برای اینکه بتوانند به سرعت و با انعطاف‌پذیری عمل کنند، نیازمند به‌کارگیری فناوری‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی به روز، سرمایه‌گذاری بر روی کارکنان دانشگر، انسجام در فرایندهای کسب و کار، هم‌سو شدن با اشکال مجازی سازمان، همکاری داخلی و خارجی و دستیابی به زنجیره عرضه یکپارچه هستند [۸].

رویکرد چابکی سازمانی و مدیریت دانش^۴ می‌تواند برای سازمان‌های قرن بیست و یکم که توجه زیادی به مزیت رقابتی پایدار دارند بسیار پیچیده و مهیج باشد. برای رسیدن به رقابت سازمانی و افزایش پایدار تعالی سازمانی^۵، استراتژی مدیریت دانش سازمان نه تنها باید بر مبنای انتشار دانش جهت مطمئن شدن از موفقیت سازمان باشد بلکه باید باعث به‌وجود آمدن پایداری آن نیز شود. می‌توان گفت که سبک پر جنب و جوش مدیریت دانش منجر به عملکرد بهتر کسب و کار از طریق چهار منابع اصلی مدیریت دانش یعنی فنی، انسانی، فرهنگی و ساختاری

توانایی یک شرکت در هماهنگ کردن اعمال داخلی، استفاده از اکوسیستم شرکای خارجی و ارتباط برقرار کردن با مشتری مربوط می‌شود. چابکی سازمانی به ظرفیت گسترده یک شرکت برای مقابله با تغییرات غیرمنتظره که در محیط تجاری از طریق پاسخ سریع و نوآورانه شکل می‌گیرد و از تغییرات نیز به عنوان فرصت برای رشد و پیشرفت استفاده می‌کند، مربوط می‌شود. از سوی دیگر چابکی را می‌توان چنین تعریف کرد: توانایی شرکت برای پیش‌بینی و استفاده از فرصت‌های بازار به‌صورت فعالانه. بنابراین اجازه می‌دهد که یک شرکت موقعیت و استراتژی‌های خود را تغییر دهد و روش‌های کسب و کار جدید برای به دست آوردن مزایای اولیه در شرایط تغییر را سازماندهی کند [۱۶].

چابکی شامل فرایندهای مختلفی است و فرصتی برای شرکت فراهم می‌کند تا تغییرات مهم سازمان را درک کرده و به شیوه‌ای به موقع و با روشی مقرون به صرفه به آن‌ها پاسخ دهد [۱۰]. به‌طور کلی چابکی ظرفیت یک شرکت برای پاسخ سریع به تغییرات و موقعیت‌های محیطی است [۱۸]. چابکی سازمانی با بهبود فرایندها از طریق کارآمدی فعالیت‌ها برای دستیابی به کارایی و اثربخشی سروکار دارد و زیرساخت‌ها و فرهنگ سازمانی نقش پشتیبانی را برای مواجهه با تغییرات محیط کسب و کار ایفا می‌کنند. با وجود اینکه یک کسب و کار باید در پیش‌بینی و پاسخگویی به تغییرات انعطاف‌پذیر باشد، اما باید استانداردها و رویه‌هایی برای پاسخ سریع وجود داشته باشد [۱۵]. چابکی توانایی‌های یک شرکت در راستای تعامل با مشتریان، هماهنگ کردن اعمال داخلی و بهره‌برداری از اکوسیستم شرکای خارجی است. چابکی باعث مشارکت با سهامداران برای گسترش رقابت، تسلط بر تغییر و عدم اطمینان و همچنین بهره‌برداری از منابع انسانی و اطلاعات می‌شود [۲۱].

چابکی سازمانی ناشی از تولید چابک است و تولید چابک مفهومی است که طی سال‌های اخیر عمومیت یافته و به عنوان استراتژی موفق، توسط تولید کنندگانی که در کلاس جهانی فعالیت می‌کنند، پذیرفته شده است [۱]. هدف این تولیدکنندگان مطرح شدن به عنوان رهبر در سطح ملی و بین‌المللی (در یک بازار رقابتی که نیازهای مشتریان به صورت دائم در حال تغییر است) می‌باشد. موسسات و سازمان‌های چابک نگران تغییر، عدم اطمینان و عدم پیش‌بینی در محیط کسب و کار خود هستند. این موسسات برای رسیدگی به تغییر، عدم اطمینان و عدم قابلیت پیش‌بینی در محیط کاری خود، به شماری از قابلیت‌های متمایز نیازمند هستند.

کار بر روی هوش مصنوعی در دهه ۱۹۵۰ میلادی توسط پیشگامان در رشته‌های آمار، عصب شناسی، روانشناسی آغاز گردید. یکی از مهمترین حوزه‌های هوش مصنوعی، شبکه‌های عصبی مصنوعی^۳ است که به دنبال شبیه‌سازی عملکرد مغز کوچک انسان در تسلط بر جهان هستی است. از آنجا که هدف هوش مصنوعی توسعه پارادایم‌ها یا الگوریتم‌های مورد استفاده انسان جهت کاربرد در ماشین است، شبکه‌های عصبی مصنوعی نیز به عنوان یکی از روش‌های هوش مصنوعی به دنبال تقلید از عملکرد مغز انسان است. شبکه‌های عصبی ارتباطات سیناپسی و ساختار درونی،

۴- Knowledge Management

۵- Organizational Excellence

۳- Artificial Neural Network

می‌شود [۱۹]. با افزایش چابکی، توانایی پاسخ به تغییرات غیرمنتظره محیطی نیز افزایش می‌یابد. استراتژی‌های چابکی، تغییرات را در تمام سطوح ساختاری از طریق رهبری و بهبود تصمیم‌گیری تا مهارت‌ها و روابط بین فردی کلیه اشخاصی که مأمور اجرای چابکی سازمان هستند را به دنبال دارد. مدیران باید چابکی را به عنوان یک اصل کلی جهت هدایت استراتژیک و عملیاتی فعالیت‌ها مورد توجه قرار دهند. ارتقا توانایی‌های چابکی به عنوان یک پارادایم در تقویت عملکرد سازمان بسیار مهم خواهد بود [۹].

دوز^۶ در پژوهش خود با عنوان بررسی نقش مشارکت مدیران و روش‌های منابع انسانی در تقویت چابکی استراتژیک، نشان داد مهارت‌ها و رفتارهای مدیریتی می‌تواند به توسعه چابکی سازمان کمک نماید [۱۴]. شری‌های و همکارانش در پژوهشی در سال ۲۰۰۷ در ابتکاری جالب به مولفه‌های چابکی در نیروی کار پرداختند. آن‌ها معتقدند با استفاده از دو مشخصه سرعت و انعطاف‌پذیری، قابلیت‌های چابکی نیروی کار عبارتند از هوشمندی، شایستگی‌ها، همکاری از روی اعتماد متقابل، فرهنگ و سیستم‌های اطلاعاتی. آن‌ها همچنین کارکردهای مدیریتی در چابکی نیروی کار را در سه گروه کارکردهای رابطه‌مدار، رهبری مشارکتی و تفویض مسئولیت و اختیار و کارکردهای کار محور تقسیم‌بندی کردند [۲۰]. یکی از راه‌های کسب قابلیت‌های رقابتی حرکت به سمت چابک‌سازی استراتژیک شرکت‌ها می‌باشد. چابکی استراتژیک یکی از الزامات کسب و کار شرکت‌ها در محیط‌های پویا است. چابکی استراتژیک شامل حساسیت استراتژیک، واکنش استراتژیک و قابلیت‌های تجمعی می‌باشد. از این رو، شرکت‌هایی که به طور استراتژیک چابک هستند، استراتژی‌هایی را مورد استفاده قرار می‌دهند که هدفشان انعطاف‌پذیری و پاسخگویی در برابر نیازهای مشتریان است [۲].

تیوفیک و همکاران^۷ (۲۰۲۱) نتایج بکارگیری روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت و مقایسه آن با روش مورد استفاده توسط سیستم بهداشت ایتالیا را به منظور ارزیابی یک بخش جراحی مورد استفاده قرار دادند و نتیجه گرفتند که سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، اطلاعات مناسب‌تری را برای قضاوت و ارزیابی عملکرد فراهم می‌سازد.

پونگواسیت و چومپو اینوای^۸ (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا نسبت به سیستم هزینه‌یابی سنتی مناسب‌تر بوده است. علاوه بر آن استفاده از سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا در کاهش هزینه‌ها مؤثر است.

نمازی و حسینی بر اساس نظریه‌های اقتضا و نوآوری بررسی کردند که چه سازه‌هایی باید در اجرای موفق سیستم‌های هزینه‌یابی انتخاب شوند و چرا بین تئوری و عمل این سیستم‌ها فاصله وجود دارد؟ در این راستا تأثیر عوامل سازمانی، تکنولوژی، محیطی، هزینه‌ای و سایر

عوامل مربوط به سیستم PFABC به‌عنوان سومین و جدیدترین نسل سیستم ABC مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که کلیه سازه‌های مورد بررسی بر اجرای سیستم هزینه‌یابی PFABC تأثیر معنادار و مثبتی دارند، در ادامه نتایج بیانگر آن بود که ABC، TDABC و PFABC به ترتیب در ۶/۱ درصد، ۰/۴ درصد و صفر درصد شرکت‌های بورسی پیاده شده‌اند. از این رو، بین تئوری و عملکرد این سیستم‌ها شکاف زیادی وجود دارد [۷].

خشنود خانکهدانی و پرندین (۱۳۹۴) به محاسبه بهای تمام شده خدمات رادیولوژی ارائه شده به روش ABC و با رویکرد تسهیم هزینه متفاوت و نیز تعیین انحراف بهای تمام شده با تعرفه‌های مصوب پرداختند. نتایج نشان داد که اختلاف معناداری بین بهای تمام شده خدمات ارائه گردیده با رویکردهای متفاوت تسهیم هزینه و تعرفه‌های مصوب وجود دارد.

در پژوهشی که در سال ۲۰۰۴ توسط آمبروس و موریلا^۹ انجام شد آن‌ها طراحی سازمان چابک را کمک به موازنه میان نظم و تغییر در محیط کسب و کار دانستند. همچنین آن‌ها اصول کلی چابکی را در هفت گروه راهبرد منبع‌یابی، مدیریت منابع، شایستگی‌ها، رهبری، فرایند محوری، ساختار بندی و آمادگی برای تغییر بیان کردند. زین و همکارانش در سال ۲۰۰۵ بر اساس عواملی که قبلاً توسط دیگر محققین شناسایی شده بود یک چارچوب چهار عاملی را برای دستیابی و ارزیابی چابکی سازمان‌ها متشکل از غنی‌سازی مشتریان، سازماندهی برای ایجاد مزیت رقابتی، هم‌راستایی افراد و اطلاعات و پاسخ‌گویی ارائه نمودند [۲۳].

مومنی و عزیزی در پژوهش خود به بررسی مدل پیش‌بینی هزینه کل در زنجیره تأمین دو سطحی همراه با ریسک عملیاتی و هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت توسط شبکه عصبی مصنوعی پرداختند. در پژوهش خود، به منظور پیش‌بینی هزینه کل در چهار بخش سفارش، موجودی، ریسک عملیاتی و تولید از روش شبکه عصبی مصنوعی استفاده نمودند. داده‌های مورد استفاده، میزان تولید محصول، میزان سفارش خرید مواد اولیه، میزان موجودی و تقاضا در کنار هزینه‌های تولید، موجودی، سفارش خرید مواد اولیه و تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات بوده که به صورت ماهانه از شرکت تولید قطعات خودرو اخذ گردیده است. نتایج نشان داد که روش شبکه عصبی مصنوعی میزان خطاها را به ترتیب ۳۸ درصد برای RMSE، ۳۴ درصد برای MAD و ۳۲ درصد برای MAPE نسبت به مدل ARIMA و ۵۰ درصد برای RMSE، ۷۲ درصد برای MAD و ۶۷ درصد برای MAPE نسبت به مدل رگرسیون کاهش داده است [۶].

۳- روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد میدانی پیمایشی و به صورت تک مقطعی انجام پذیرفت. روش تحقیق مورد استفاده براساس شیوه اجرا، اکتشافی-تحلیلی (تحلیل ریاضی) می‌باشد. پرسشنامه مورد نیاز با توجه به ویژگی-های خاص مطالعه شده در سازمان‌ها و همچنین مصاحبه با خبرگان این صنعت طراحی شده و همچنین جهت سنجش پایایی پرسشنامه تحقیق

۶- Doz

۷- Tewfik et al

۸- Pongwasit & Chompu Inwai

۹- Ambrose & Morelia

می‌رود. این شبکه‌ها بیشترین الهام را از تکنیک‌های آماری طبقه‌بندی الگوها گرفته‌اند و مزیت عمده آن‌ها طبقه‌بندی الگوهایی است که دارای فضای غیرخطی هستند. تفاوت این روش با روش‌های دیگر در نوع آموزش و عملکرد نرون‌ها و لایه‌های پنهان می‌باشد. در این روش همواره از یک لایه پنهان استفاده می‌کنیم.

۵- یافته‌های پژوهش

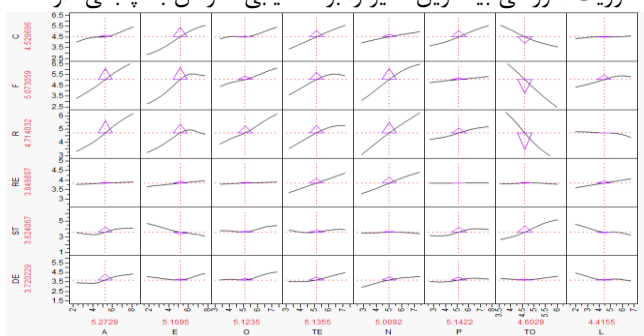
۵-۱- تحلیل حساسیت

متمدهای تحلیل حساسیت در واقع روش‌هایی هستند که در آن‌ها با ایجاد تغییر در ورودی‌ها به دنبال تجزیه و تحلیل میزان تغییر در خروجی هستیم. این مساله به ما نشان خواهد داد که کدام ورودی بیشترین تاثیر را بر روی خروجی خواهد داشت.

جدول (۱): تحلیل حساسیت متغیرهای مستقل

کارگاه	تایم‌زمن	دکتری	خدمات تخصصی	بازینه طرح	دکتری	مأموریت آموزشی	شرکت در کنگره
Importance	۰/۱۴۴	۰/۰۹۱	۰/۰۹۵	۰/۱۳۷	۰/۰۵۳	۰/۱۹۲	۰/۱۱۵
Normalized	۷۴/۸٪	۴۷/۴٪	۴۹/۷٪	۷۱/۱٪	۹۰/۱٪	۳۷/۷٪	۶۰٪

جدول فوق اهمیت هر یک از ابعاد را در دستیابی سازمان به چابکی نشان می‌دهد. با توجه به نتایج بدست آمده از تحلیل شبکه عصبی، مأموریت آموزشی بیشترین تاثیر را بر دستیابی سازمان به چابکی دارد.



شکل (۱): نمودار تحلیل حساسیت ورودی‌ها و خروجی‌ها با توجه به بردار گرادیان

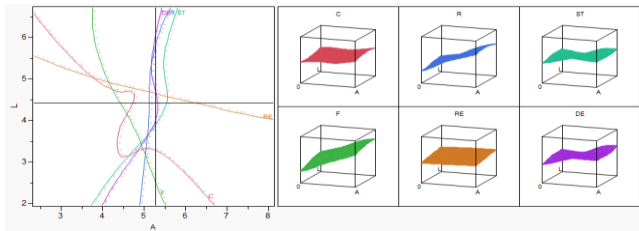
نمودارهای شکل (۱) می‌توانند اثر هر یک از عوامل را با توجه به تغییرات گرادیان که با مثلث روی نمودار نشان داده شده است پیش‌بینی نمایند. همانطور که در شکل فوق نشان داده شده است بیشتر عناصر با یکدیگر ارتباط مستقیم دارند. در نمودارهای فوق دو نمودار خدمات تخصصی و چابکی مدیریت سازمان و همچنین مسئولیت پاسخگویی و تدوین متون رابطه عکس با یکدیگر دارند. نمودارها به صورت خط صاف ترسیم شده‌اند که نشان دهنده ارتباط کم عناصر ورودی و خروجی می‌باشد اما برخی نمودارها تاثیر زیاد عناصر را نشان می‌دهد.

از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید. از آنجایی که ضریب آلفای محاسبه شده برای تمامی ابعاد پرسشنامه ۷۰ درصد و بالاتر است، لذا پرسشنامه مورد نظر دارای پایایی قابل قبولی است. در این مطالعه از روش شبکه عصبی RBF برای سنجش اثرگذاری شاخص‌ها بر چابکی استفاده شده است. جامعه آماری در این پژوهش شرکت انستیتو پاستور می‌باشد. با توجه به این که پرسشنامه طراحی شده حاوی پرسش‌های تخصصی می‌باشد بنابراین هر عضوی از سازمان قادر به پاسخگویی صحیح همه پرسش‌ها نمی‌باشد. بنابراین پرسشنامه‌ها توسط افرادی که آشنایی کامل با واحد مدیریت و بخش تولید داشتند تکمیل شدند. به همین منظور در هر واحد از کارخانه پرسشنامه به یکی از مسئولین رده بالای سازمان تحویل گردید تا بتوانیم اطلاعات مناسب و قابل اطمینانی را جمع‌آوری نماییم. بدین ترتیب مجموعه مولفه‌های سنجش توانمندسازهای چابکی در قالب سی و هشت سنجح و مولفه‌های سنجش توانمندی چابکی در قالب سی و پنج سنجح شناسایی شد. این سنجح‌ها را دسته‌بندی نموده و با استفاده از ادبیات تحقیق و مطالعات پیشین شاخص‌های آن‌ها تعیین و نام‌گذاری شد. شاخص اول تحت عنوان اتوماسیون و شاخص‌های بعدی به ترتیب کارکنان، سازمان، تکنولوژی، شبکه الکترونیکی، محصول، مشتری‌مداری و برنامه‌ریزی لجستیک نام‌گذاری شدند. با توجه به صنعت انتخاب شده سنجح‌ها در دسته‌بندی ارائه شده در پرسشنامه قرار گرفتند و اگر این پژوهش در صنعت‌های دیگر انجام شود ممکن است دسته‌بندی سنجح‌ها متفاوت باشد و حتی تعداد شاخص‌ها نیز ممکن است نسبت به این صنعت متفاوت باشد. با توجه به تعداد کل مدیران میانی و عالی در واحدهای مورد بررسی در شرکت انستیتو پاستور ایران، تعداد ۵۰ پرسشنامه بین مدیران مربوطه توزیع گردید. به دلیل اینکه در این پژوهش تاثیر عوامل به صورت هندسی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت از نرم افزار JMP استفاده شده است. زیرا این نرم افزار قادر است که در تمامی روش‌های پیش‌بینی، عملکرد مناسبی داشته باشد.

۴- شبکه‌های عصبی

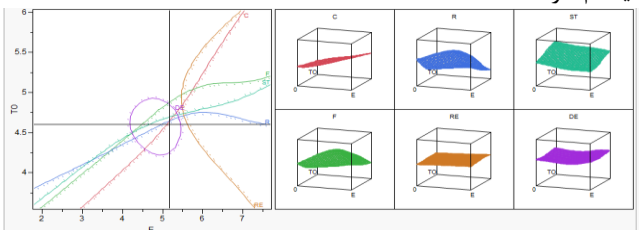
شبکه‌های عصبی مصنوعی ابزاری برای مدل‌سازی هوشمند ناپارامتریک مبتنی بر داده هستند که روابط غیرخطی را آموخته و بین متغیرهای ورودی و خروجی ارتباط برقرار می‌کنند. شبکه‌های عصبی مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی بیولوژیک پیچیده نیستند، اما دو شباهت اساسی به آن‌ها دارند. نخست شباهت ساختمان و اجزای تشکیل دهنده آن‌هاست و شباهت دیگر ارتباط بین نرون‌ها است که تعیین‌کننده شیوه کار شبکه خواهد بود. به‌طور کلی، می‌توان گفت که شبکه‌های عصبی از لایه‌های نرونی تشکیل شده است به طوری که این نرون‌ها از طریق ورودی‌های خود با جهان واقعی در ارتباط هستند و از طریق خروجی‌های خویش جهان واقعی را می‌سازند [۵].

شبکه تابع مدار شعاعی (RBF) یکی از روش‌های پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی می‌باشد که به‌طور گسترده‌ای برای تخمین غیرپارامتریک توابع چند بعدی از طریق مجموعه‌ای محدود از اطلاعات آموزشی به کار



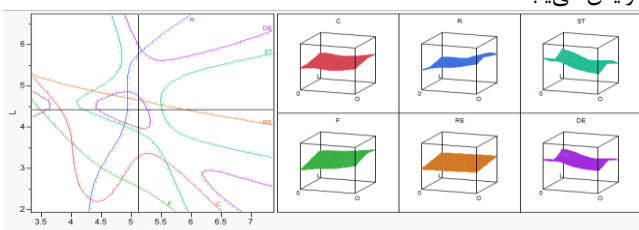
شکل (۵): نمودار تحلیل حساسیت دو متغیر ورودی ماموریت آموزشی و دکتری داخلی برای خروجی‌ها

در شکل (۵) متغیر ماموریت آموزشی و دکتری داخلی به عنوان ورودی انتخاب شده و تاثیر آن‌ها بر تک تک عوامل خروجی مورد بررسی قرار گرفته است. همانطور که نمودار تحلیل سمت چپ نشان می‌دهد متغیر مسئولیت پاسخگویی از این ورودی‌ها تاثیرپذیری غیرقابل پیش‌بینی دارد و افزایش این متغیرها مسئولیت پاسخگویی را با چالش روبه‌رو می‌کند. از طرفی متغیر توانایی مدیران نیز دارای شیب بسیار کم بوده و اثرپذیری بسیار کمی دارد این عوامل بیشترین تاثیر را بر انعطاف‌پذیری سیستم دارند.



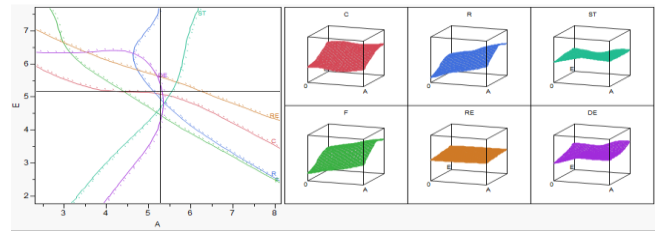
شکل (۶): نمودار تحلیل حساسیت دو متغیر ورودی تدوین متون و خدمات تخصصی برای خروجی‌ها

در شکل (۶) دو متغیر خدمات تخصصی و تدوین متون به عنوان ورودی و متغیر اثرگذار انتخاب شده‌اند. در نمودار سمت چپ ملاحظه می‌شود تغییرات این دو متغیر شاخص عملکرد مدیران را دچار یک چرخه می‌کند که تغییرات آن‌ها هیچ اثری بر این متغیر نخواهد داشت از طرفی متغیر توانایی مدیران نیز در صورتی که متغیر تدوین متون در یک مقدار قابل قبول افزایش نیابد اثر مطلوبی می‌پذیرد. با توجه به نتایج فقط متغیر مسئولیت پاسخگویی از تغییرات توأم این دو متغیر متاثر بوده و افزایش می‌یابد.



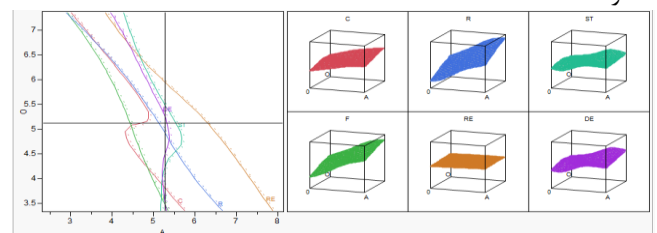
شکل (۷): نمودار تحلیل حساسیت دو متغیر ورودی هزینه طرح و دکتری داخلی برای خروجی‌ها

همانطور که در شکل (۷) نشان داده شده است در نمودار سمت چپ هیچ یک از متغیرها نتوانسته ارتباط مستقیم و معینی را با خروجی‌ها



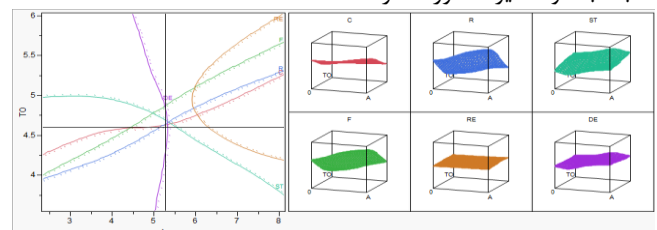
شکل (۲): نمودار تحلیل حساسیت دو متغیر ورودی ماموریت آموزشی و خدمات تخصصی برای خروجی‌ها

همانطور که در شکل (۲) نشان داده شده است این دو متغیر می‌توانند به طور همزمان بیشترین تاثیر را بر انعطاف‌پذیری، مسئولیت پاسخگویی و عملکرد سازمان داشته باشند. تاثیر این متغیرها بر عوامل دیگر به شدت کمتر است.



شکل (۳): نمودار تحلیل حساسیت دو متغیر ورودی ماموریت آموزشی و هزینه طرح برای خروجی‌ها

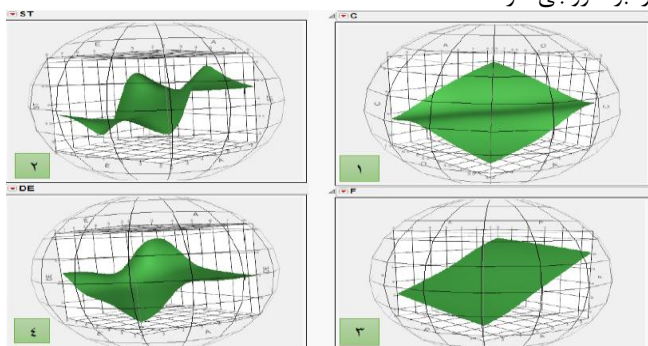
همانطور که در شکل (۳) نشان داده شده است دو متغیر ماموریت آموزشی و هزینه طرح بیشترین تاثیر را بر عملکرد سازمان و مسئولیت پاسخگویی دارند یعنی با افزایش سطح این دو متغیر می‌توان سطح مسئولیت پاسخگویی و عملکرد سازمان را در سیستم به شدت ارتقا داد. البته این متغیرها بر دیگر خروجی‌ها هم اثر دارند اما اثر آنها به شدت نسبت به دو متغیر مذکور کمتر است.



شکل (۴): نمودار تحلیل حساسیت دو متغیر ورودی ماموریت آموزشی و تدوین متون برای خروجی‌ها

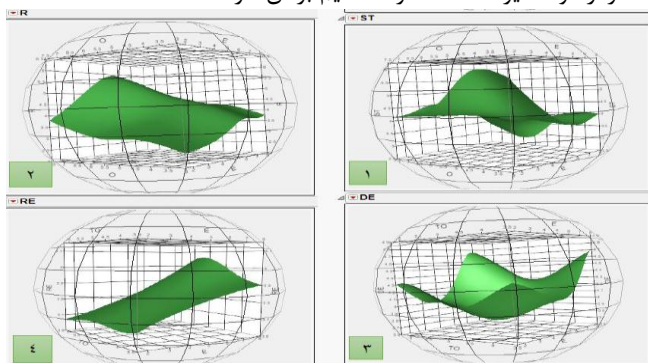
همانطور که در شکل (۴) نشان داده شده است دو متغیر ماموریت آموزشی و تدوین متون بیشترین تاثیر را بر چابکی مدیریت دارند یعنی با افزایش تدوین متون و ماموریت آموزشی چابکی مدیریت بهبود می‌یابد.

در شکل (۱۰) ورودی‌ها بر اساس خروجی‌ها ترسیم شده و سطح خروجی با توجه به ورودی که بیشترین تاثیر را دارد تحلیل شده است. در نمودار یک متغیرهای خدمات تخصصی و ماموریت آموزشی بعنوان اثرگذارترین ورودی‌ها بر عملکرد سازمان انتخاب شده است. نمودار نشان می‌دهد با افزایش این ورودی‌ها می‌توان عملکرد سازمان را تا ۹ واحد که حداکثر امتیاز است ارتقا داد. در نمودار شماره ۲ نیز متغیرهای خدمات تخصصی و ماموریت آموزشی به عنوان موثرترین متغیرهای مسئولیت پاسخگویی انتخاب شده است. نمودار نشان می‌دهد با افزایش سطح این دو متغیر سطح مسئولیت پاسخگویی تا مقدار ماکزیمم ممکن افزایش می‌یابد. همچنین برای خروجی‌های عملکرد مدیران و انعطاف‌پذیری نیز این دو متغیر بیشترین اثرگذاری را دارا بوده است و در صورتی که بخواهیم سطح چابکی را ارتقا دهیم تغییرات این دو متغیر بیشترین اثر را بر خروجی دارد.



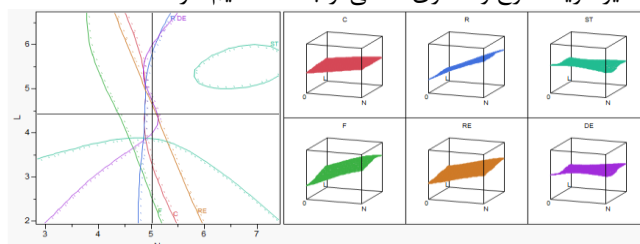
شکل (۱۱): نمودار بهینه‌سازی سطح خروجی‌ها با در نظر گرفتن دو متغیر ورودی

در هر چهار نمودار فوق که به عنوان تاثیرپذیرترین نمودارها انتخاب شده است شاخص ماموریت آموزشی به عنوان ورودی مشترک قرار دارد. در نمودار ۲ و ۴ شاخص خدمات تخصصی نیز قرار دارد که تاثیر را بر عملکرد مدیران و چابکی مدیریت مورد بررسی قرار داده است. نوسانات موجود در نمودارهای ۲ و ۴ حاکی از آن است که تغییر این دو متغیر به عنوان ورودی نمی‌تواند تاثیر مستقیم بر متغیرهای خروجی داشته باشد و گاهی افزایش این دو متغیر سطح چابکی را کاهش می‌دهد. نمودارهای ۱ و ۳ نیز به جز متغیر ماموریت آموزشی دو متغیر کارگاه و هزینه طرح را نیز به عنوان ورودی در بردارد. نمودار ۳ نشان می‌دهد انعطاف‌پذیری متاثر از دو متغیر است که اثر مستقیم بر آن دارند.



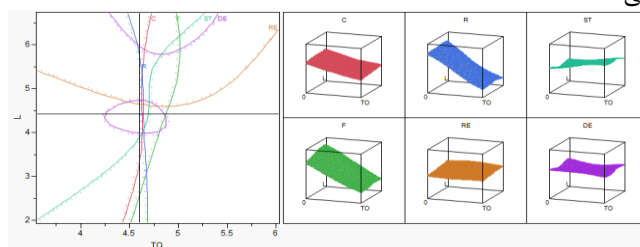
شکل (۱۲): نمودار بهینه‌سازی سطح خروجی‌ها با در نظر گرفتن دو متغیر ورودی

داشته باشد. با توجه به نمودارهای فوق فقط متغیر انعطاف‌پذیری با متغیر هزینه طرح و دکتری داخلی ارتباط مستقیم دارد.



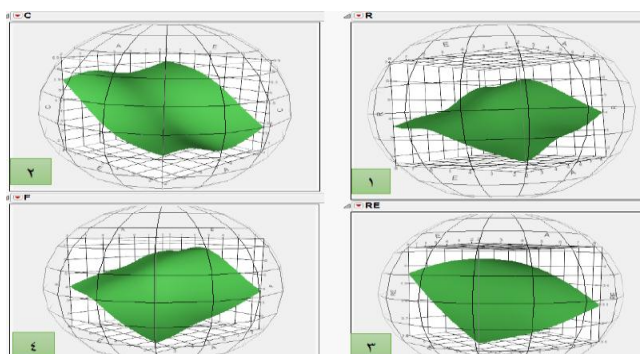
شکل (۸): نمودار تحلیل حساسیت دو متغیر ورودی دکتری خارجی و دکتری داخلی برای خروجی‌ها

با توجه به شکل (۸) دو متغیر دکتری خارجی و دکتری داخلی بعنوان متغیرهای ورودی قرار گرفته است. نمودار سمت چپ نشان می‌دهد که این دو متغیر بر چابکی مدیریت سیستم اثرگذار بوده و این شاخص را تا حدود زیادی افزایش می‌دهند و تغییرات آن‌ها بر دیگر متغیرها نیز موثر است. تقریباً همه متغیرهای خروجی با تغییر این دو متغیر رشد می‌کنند.

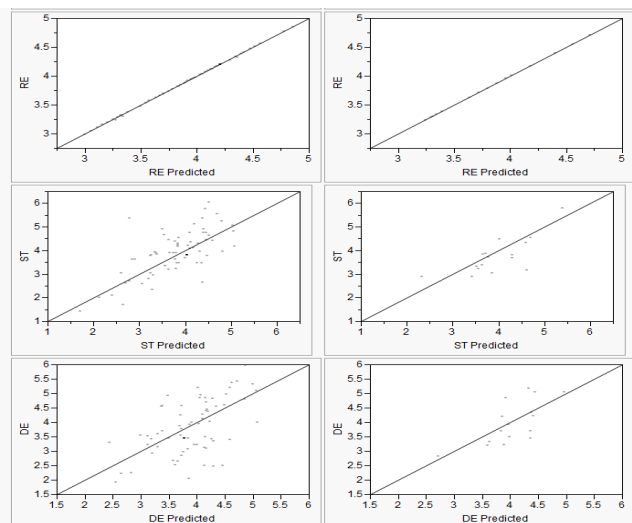


شکل (۹): نمودار تحلیل حساسیت دو متغیر ورودی دکتری داخلی و تدوین متون برای خروجی‌ها

در شکل (۹) دو متغیر تدوین متون و دکتری داخلی به عنوان دو متغیر انتخاب شده‌اند. خروجی‌های عملکرد سازمان و انعطاف‌پذیری از این ورودی‌ها تاثیرپذیری معکوسی دارند به طوری که با افزایش این دو متغیر عملکرد سازمان و انعطاف‌پذیری به طور همزمان افزایش نمی‌یابد. اما دو متغیر عملکرد مدیران و توانایی مدیران از این ورودی‌ها تاثیرپذیری مثبت داشته و با افزایش سطح ورودی سطح چابکی آن‌ها افزایش می‌یابد.

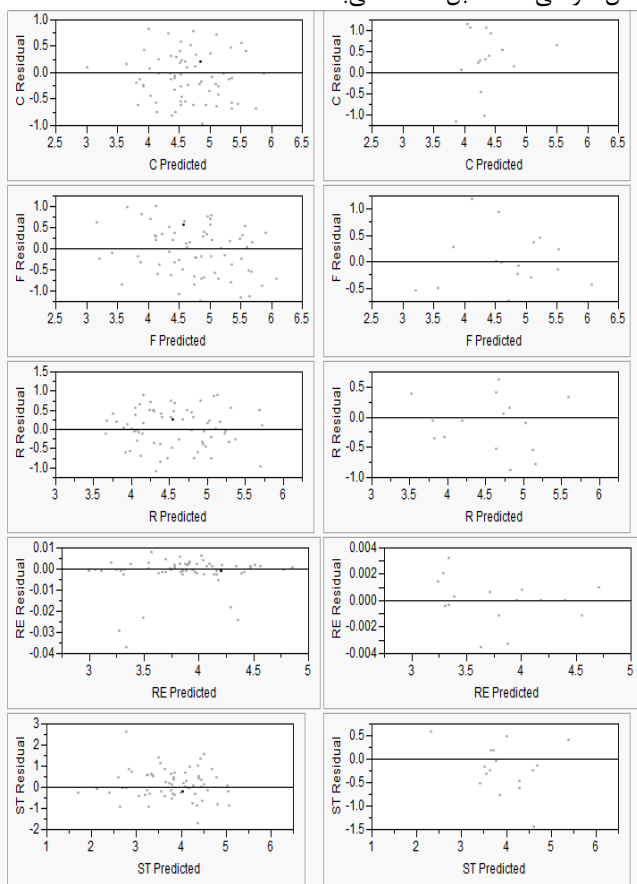


شکل (۱۰): نمودار بهینه‌سازی سطح خروجی‌ها با در نظر گرفتن دو متغیر ورودی



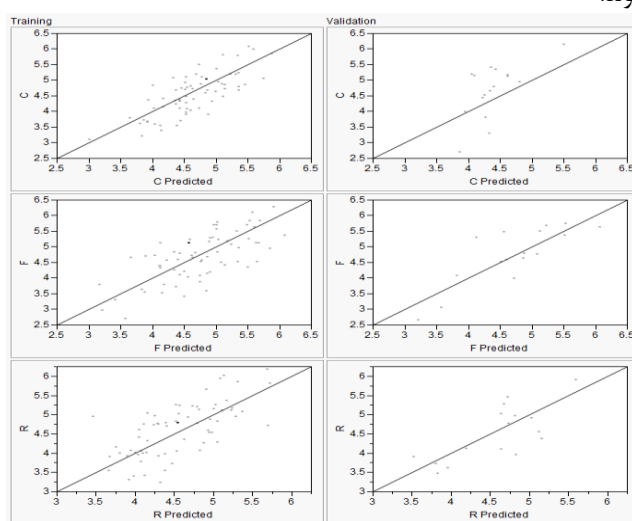
شکل (۱۴): نمودار پراکنش متغیرهای خروجی برای پیش‌بینی

برای اینکه پیش‌بینی قابل تایید باشد نمودار باقیمانده‌ها در بخش آموزش و پیش‌بینی باید به صورت پراکنده و بدون الگو حول خط صفر قرار داشته باشد. با توجه به شکل (۱۵)، همانطور که نمودارها نشان می‌دهد کلیه نمودارها دارای ویژگی تصادفی بدون باقیمانده می‌باشند و بنابراین پیش‌بینی و مدل طراحی شده قابل استناد می‌باشد.



شکل (۱۵): نمودار باقیمانده‌ها با توجه به معادلات پیش‌بینی

در نمودارهای ۱ و ۲ دو متغیر خدمات تخصصی و هزینه طرح به عنوان متغیر ورودی انتخاب شده‌اند. متغیر خروجی نمودار ۱ چابکی مدیریت می‌باشد که با توجه به نوع محدب بودن شکل با افزایش متغیرهای ورودی در سطح کم، خروجی ارتقا پیدا نمی‌کند و افزایش خروجی مستلزم ارتقا ورودی‌ها بیش از ۷۰ درصد است. در نمودار ۳ خروجی عملکرد مدیران می‌باشد که نشان می‌دهد با افزایش ورودی‌ها در حد متوسط خروجی نه تنها افزایش نمی‌یابد بلکه کاهش پیدا می‌کند. نمودارهای ۲ و ۴ دارای شیب مستقیم می‌باشند این موضوع مبین افزایش خروجی دو نمودار مذکور با تغییرات ورودی آن‌ها می‌باشد. در نمودار ۲، دو متغیر خدمات تخصصی و هزینه طرح می‌توانند همزمان افزایش پیدا کنند و باعث افزایش عملکرد سازمان و چابکی سازمان شوند.

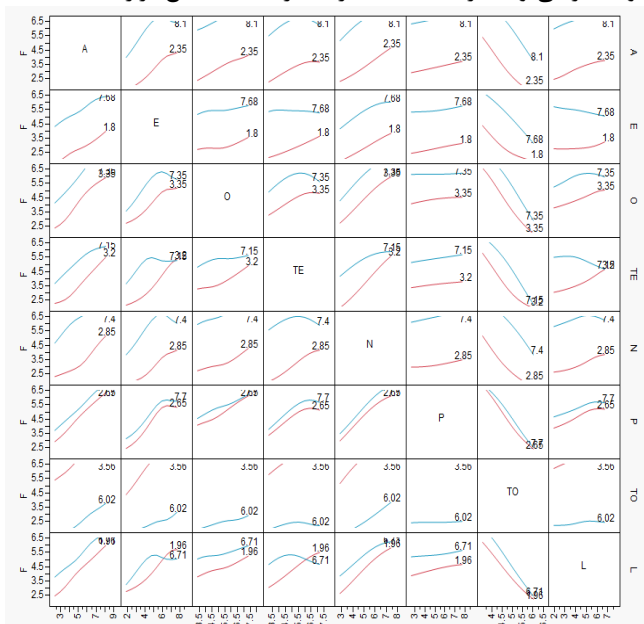


شکل (۱۳): نمودار پراکنش متغیرهای خروجی برای پیش‌بینی

با توجه به شکل (۱۳)، در نمودارهای فوق داده‌هایی که برای آموزش و پیش‌بینی مورد استفاده قرار گرفته است برای سه متغیر توانایی مدیران، عملکرد سازمان و انعطاف‌پذیری نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود داده‌ها حول نمودار ترسیم شده بوده و آزمون نموداری که پیش‌بینی را تایید می‌کند مورد قبول می‌باشد البته لازم به توضیح است که بهترین نمودار متعلق به داده‌های انعطاف‌پذیری می‌باشد. با توجه به شکل (۱۴)، در نمودارها داده‌های مربوط به سه متغیر عملکرد مدیران، چابکی مدیریت و توانایی مدیران در دو سطح آموزش و پیش‌بینی ترسیم شده است. همانطور که نمودارها نشان می‌دهند داده‌ها حول نمودار پیش‌بینی قرار گرفته و قابل تایید است. بهترین پیش‌بینی نیز مربوط به متغیر توانایی مدیران می‌باشد زیرا بیشترین همپوشانی بین داده‌ها و نمودار وجود دارد.

سازمان و تعیین حداقل و حداکثر تاثیرپذیری

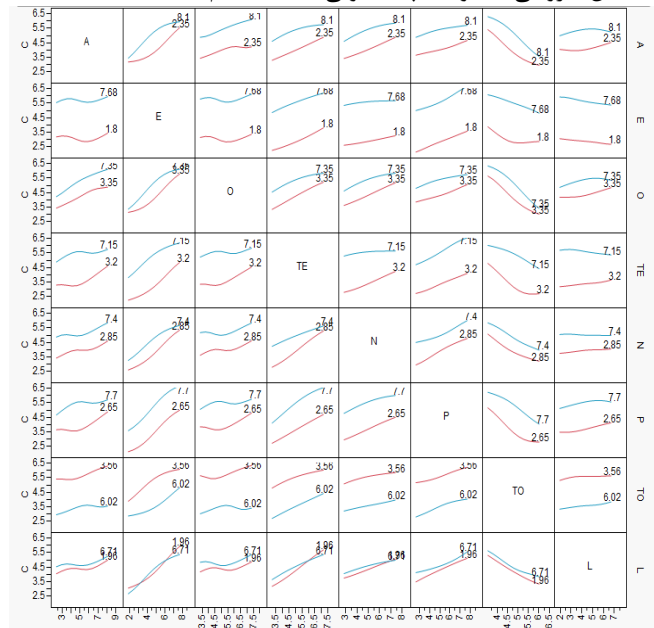
همان‌طور که در شکل (۱۷) نشان داده شده است در ستون ماموریت آموزشی بیشترین رشد مربوط به تغییرات همزمان با تدوین متون می‌باشد. در ستون خدمات تخصصی نیز بیشترین تغییرات مربوط به تدوین متون می‌باشد. این تغییرات در صورتی که الویت تغییر با ماموریت آموزشی باشد و نیز در صورتی که به طور عکس اتفاق بیفتد باز هم بیشترین تغییرات را ایجاد می‌کند با این تفاوت که سطح تغییرات متفاوت خواهد بود. برخی نمودارها علی‌رغم شیب نزولی که دارند تغییرات را به صورت افزایشی نشان می‌دهند. علت این است که اثر توام دو متغیر می‌تواند اثرات جداگانه هر یک را تحت الشعاع قرار دهد.



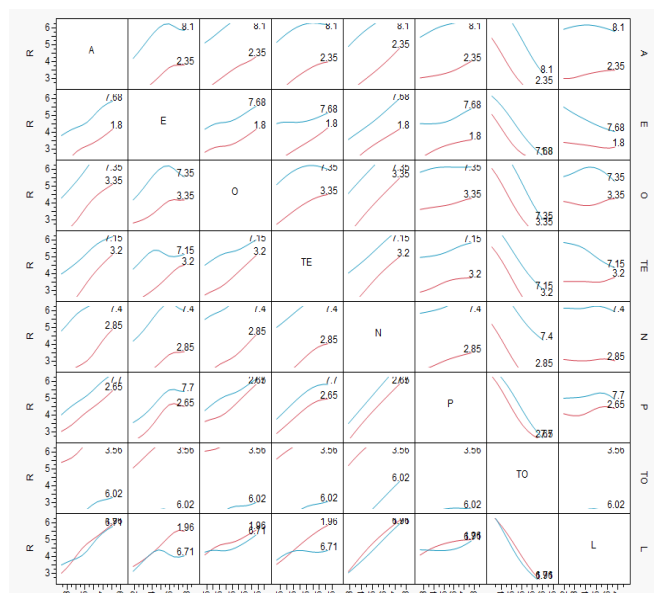
شکل (۱۸): نمودار بررسی تاثیر توام دو متغیر بر خروجی انعطاف‌پذیری و تعیین حداقل و حداکثر تاثیرپذیری

با توجه به شکل (۱۸)، در نمودار فوق بیشترین تغییرات موثر بر خروجی که در این نمودار انعطاف‌پذیری می‌باشد متعلق به متغیرهای کارگاه و شرکت در کنگره می‌باشد تغییر این دو متغیر با یکدیگر می‌تواند انعطاف‌پذیری را تا حد زیادی افزایش دهد. همچنین تغییرات ناشی از متغیرهای کارگاه و تدوین متون می‌تواند اثرات معکوس و مخرب بر سطح انعطاف‌پذیری سیستم داشته باشد بدین معنی که افزایش این دو متغیر سطح انعطاف‌پذیری را افزایش نمی‌دهد اما کاهش آن‌ها به شدت باعث کاهش سطح انعطاف‌پذیری خواهد شد.

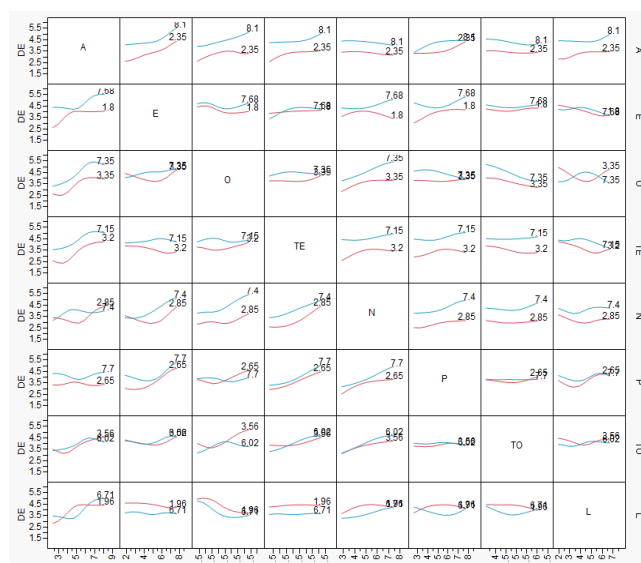
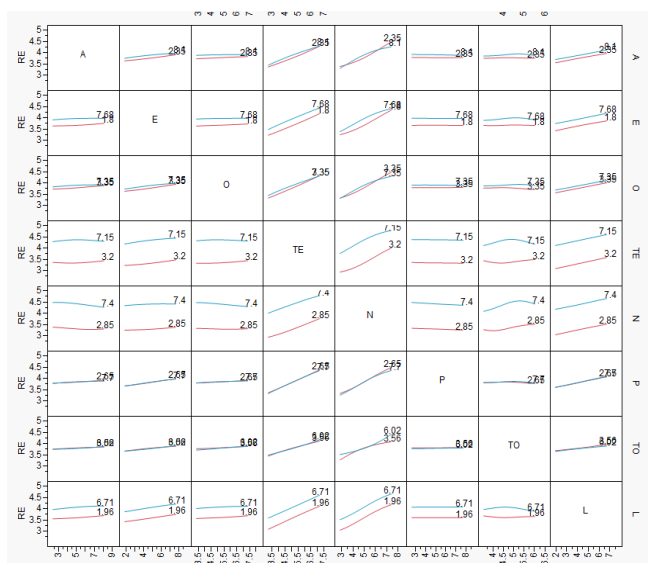
با توجه به شکل (۱۶)، نمودارها اثر متغیرهای دودویی را مورد بررسی قرار می‌دهند در هر ستون متغیری از ورودی‌ها قرار دارد که در تقاطع با متغیرهای دیگر نحوه حرکت و رشد متغیری که مسئولیت پاسخگویی است را پیش‌بینی می‌کند. در هر تقاطع دو نمودار قرار دارد که حداقل و حداکثر تغییرات را با توجه به عملکرد دیگر متغیرها نشان می‌دهد. مثلاً در تقاطع متغیرهای O در سطح افقی و TO در ستون عمودی دو نمودار ترسیم شده است که بیشترین تغییر را ۸/۵۶۸ و کمترین تغییر را ۶/۰۲ پیش‌بینی نموده است. این تغییرات نشان می‌دهد که با افزایش و کاهش کدام یک از متغیرها به طور همزمان می‌توانیم بیشترین تغییرات را بر شاخص خروجی مسئولیت پاسخگویی داشته باشیم.



شکل (۱۶): نمودار بررسی تاثیر توام دو متغیر بر خروجی مسئولیت پاسخگویی و تعیین حداقل و حداکثر تاثیرپذیری



شکل (۱۷): نمودار بررسی تاثیر توام دو متغیر بر خروجی عملکرد



شکل (۱۹): نمودار بررسی تاثیر توام دو متغیر بر خروجی عملکرد مدیران و تعیین حداقل و حداکثر تاثیرپذیری

شکل (۲۰): نمودار بررسی تاثیر توام دو متغیر بر خروجی توانایی مدیران و تعیین حداقل و حداکثر تاثیرپذیری

جدول (۲): نتایج حاصل از مدل شبکه عصبی

شاخص‌های برازش مدل‌های ارزیابی	نرخ پیش بینی	R2	مجموع خطای پیش بینی (Residual)	میانگین قدرمطلق درصد خطا
مدل شبکه عصبی MLP	۹۱٪/۷	۰/۸۷۱	۳/۴۲	۰/۰۲۶
مدل شبکه عصبی RBF	۹۷٪/۷	۰/۹۳۸	۲/۹۴	۰/۰۱۹

جدول (۳): اولویت‌گذاری در مدل شبکه عصبی

متغیر مستقل	ماموریت آموزشی	هزینه طرح	کارگاه	خدمات تخصصی	شرکت در کنگره	دکتری خارجی	تدوین متون	دکتری داخلی
اولویت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش با توجه به سوالات مطرح شده، به طراحی و پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت برای دستیابی به سیستم چابک با رویکرد شبکه عصبی پرداخته شد. با توجه به این که چابکی سازمانی یک ویژگی مهم برای سازمان به شمار می‌رود، بنابراین می‌تواند به عنوان یکی از معیارهای اساسی ارزیابی سازمان مورد استفاده قرار گیرد. برای ارزیابی سطح چابکی سازمان شاخص‌های توانمندی شناسایی و مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفتند. از شاخص‌های شناسایی شده با توجه به نوع پژوهش ۶ شاخص به عنوان توانمندی‌های چابکی شناسایی شدند. همگی این شاخص‌ها نقشی کلیدی در چابکی سازمان مورد مطالعه داشتند اما شاخص‌های عملکرد سازمان، انعطاف‌پذیری و توانایی مدیران از ضریب اهمیت و تاثیرگذاری بیشتری برخوردار می‌باشند. باتوجه به اولویت‌بندی انجام شده، سازمان باید جهت افزایش سطح چابکی خود ابتدا بیشترین تمرکز را بر ماموریت آموزشی داشته باشد. البته لازم به توضیح است که در این زمینه به تحلیل اشکال سه بعدی مدل تابع شعاع

با توجه به شکل (۱۹)، در نمودار فوق تحلیل اثر متغیرهای ورودی به صورت دودویی بر متغیر خروجی عملکرد مدیران مورد بررسی قرار گرفته است. برخی از نمودارها به صورت نوسانی ترسیم شده و نمودار ماکزیمم، نمودار مینیمم را قطع نموده است و بیانگر این است که متغیرهای زوجی با افزایش سطح، تاثیر معکوس و متفاوت بر خروجی خواهند داشت. از جمله این متغیرها می‌توان به دو متغیر کارگاه و دکتری داخلی اشاره نمود. در صورتی که کارگاه به عنوان متغیر مستقل وارد شود تا سطح ۶/۹۶ رشد می‌کند و سپس کاهش می‌یابد در صورتی- که اگر دکتری داخلی به صورت مستقل وارد شود سبب کاهش خروجی تا مقدار ۲/۵۶ می‌گردد.

با توجه به شکل (۲۰)، در نمودار تحلیل متغیرهای ورودی به صورت دودویی برای متغیر خروجی توانایی مدیران انجام شده است. بیشتر نمودارها بر یکدیگر منطبق بوده یا به صورت موازی قرار دارند این نوع نمودار نشان می‌دهند که تاثیر متغیرها به صورت دودویی تشابه زیادی به حالت تکی دارد و اثر آن‌ها با افزایش یا کاهش سطح یکدیگر تغییر محسوس نخواهد کرد. مثلاً دکتری داخلی و دکتری خارجی با یکدیگر می‌توانند اثرات چشمگیر و محسوس را بر توانایی مدیران داشته باشند. با تحلیل جداول می‌توانیم بهترین مسیر چابک‌سازی سیستم را با توجه به سطح متغیرهای موجود تعیین و تبیین نماییم.

توسط شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: شرکت تولید قطعات خودرو)،
دوماهنامه مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه، سال سوم، شماره سوم،
صص ۲۴-۱.

[۷] نمازی، محمد و حسینی، زهراسادات. (۱۳۹۹). بررسی سازه‌های اقتضایی

مؤثر بر اجرای سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت عملگرا: شکاف بین
تئوری و عمل. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۲۷(۲)، صص ۳۳۳-۳۰۷.

[۸] واعظی، رضا؛ صداقت‌پور، فرزانه. (۱۳۹۱). مطالعه دولت الکترونیک و چابکی
در سازمان ثبت احوال استان تهران، مطالعات مدیریت بهبود و تحول، شماره
۶۷، صص ۱۷-۱.

[9] Appelbaum, S., Calla, R., Desautels, D., Hasan, L. (2017). **The Challenges Of Organizational Agility (part 1)**, Industrial And Commercial Training, 49(1), 6-14

[10] Ashrafi, A., Ravasan, A. Z., Tarkma, P., Afshari, S. (2019). **The role of business analytics capabilities in bolstering firms' agility and performance**, International Journal of Information Management, 47, 1-15.

[11] Baskarada, S., Koronios, A. (2018). **The 5S organizational agility framework: a dynamic capabilities perspective**, International Journal of Organizational Analysis, 26(2), 331-342.

[12] Bottani, E. (2009). **A fuzzy QFD approach to achieve agility**, International Journal of Production Economics, 119(2), 391-380.

[13] Christopher, M., and Towill, D. (2001). **An integrated model for the design of agile supply chains**. International Journal of Physical Distribution & Logistics, 31(4), 235-246.

[14] Doz, Y. (2020). **Fostering strategic agility: How individual executives and human resource practices contribute**, Human Resource Management Review, <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2019.100693>.

[15] Heckler, J., Powell, A. (2016). **IT and Organizational Agility: A Review of Major Findings IT and Organizational Agility: A Review of Major Findings**. Proceedings of the Eleventh Midwest Association for Information Systems Conference. Milwaukee, Wisconsin, May 19-20, 2016.

[16] Liu, Sen., Chan, Felix T.S., Yang, Junai., Niu, Ben. (2018). **Understanding the effect of cloud computing on organizational agility: An empirical examination**, International Journal of Information Management, 43, 98-111.

[17] Pongwasit, R.; Chompu Inwai, Rungchat. (2016); "Analysis of Wooden Toy Manufacturing Costs Through the Application of a Time-Driven Activity-Based Costing System"; Memoirs of the Muroan Institute of Technology; 65; pp. 7- 14.

[18] Queiroz, M., Tallon, P. P., Sharma, R., Colman, T. (2018). **The role of IT application orchestration capability in improving agility and performance**. The Journal of Strategic Information Systems, 27(1), 4-21.

[19] Saha, N., Gregar, A., Saha, P. (2018). **Organisational agility and KM strategy: Are they effective tools for achieving sustainable organisational excellence?**, New Trends And Issues Proceedings On Humanities And Social Sciences, Volume 4, Issue 10, 110-117.

[20] Sherehiy, B., Karwowski, W., & Layer, J. (2007). **A Review of Enterprise Agility: Concepts, Frameworks, and Attributes**. International Journal of Industrial Ergonomics, 37(5), 445-460.

[21] Tallon, Paul P., Queiroz, Magno., Colman, Timothy., Sharma, Rajeev. (2018). **Information technology and the search for organizational agility: A systematic review with future research possibilities**, Journal of Strategic Information Systems, 32, 1-20.

[22] Tewfik, T., Chiarelli, P., Copelli, C., Pederneschi, N., Cassano, S.L., Manfuso, A., Covellic, C., Longo, F. (2021). **Italian cost analysis of free flap surgery in head and neck reconstruction using the activity-based costing (ABC)**, Volume 74, Issue 6, Pages 1279-1285.

[23] Zain, Mohamed., Che rose, Raduan., Abdullah, Iskandar., Masrom, Maslin. (2005). **The relationship between information technology acceptance and organizational agility in Malaysia**, Information & Management, 42(6), 829-839.

مدار نیز باید توجه شود چون بر اساس آن‌ها ماموریت آموزشی در هنگام ترکیب با برخی متغیرها باعث افزایش چندین برابری در سطح چابکی سازمان می‌گردد. در نهایت با عنایت به مباحث مطرح شده، می‌توان نتیجه گرفت که مدل شبکه عصبی RBF، علاوه بر ارائه پیش‌بینی‌های دقیق و مدل‌های کامل‌تر نسبت به مدل‌های رگرسیونی و دیگر روش‌ها (مدل شبکه عصبی MLP) در پیش‌بینی سطح چابکی سازمانی از قابلیت بسیار بالایی برخوردار می‌باشد. همچنین تحلیل حساسیت این تکنیک می‌تواند راهکارهای بسیار مفیدی در زمینه افزایش سطح چابکی سازمانی ارائه نماید. بر اساس نتایج و مطالب این مطالعه و همچنین بررسی تحقیقات گذشته، پیشنهادات ذیل در خصوص پژوهش‌ها و تحقیقات آتی ارائه می‌شود:

با استفاده از نتایج تحلیل حساسیت این پژوهش می‌توان راهکارهای مناسبی جهت افزایش سطح چابکی سازمانی ارائه نمود. در نتیجه برای افزایش سطح چابکی مخصوصاً برای سازمان‌هایی که از چابکی کمی برخوردار می‌باشند می‌توان با افزایش نسبی متغیرهای مورد مطالعه، چابکی سازمان را در حد زیادی افزایش داد.

با توجه به نمودارهای تحلیلی ارائه شده جهت دستیابی سازمان به چابکی برخی متغیرها تا یک مقدار محدودی با افزایش خود می‌توانند بر افزایش چابکی سازمان تاثیرگذار باشند که از جمله می‌توان به متغیر دکتری خارجی در حالی که همزمان با متغیر کارگاه تغییر کند اشاره نمود. بر این اساس پس از رسیدن این متغیرها به سطح مورد نظر باید جهت افزایش چابکی بر دیگر متغیرها تمرکز کرد و از صرف هزینه در این بخش‌ها خودداری نمود.

منابع و مآخذ

[۱] احمدی کهنعلی، رضا؛ قاسمی، سردار. (۱۳۹۳). ارزیابی چابکی صنایع مختلف در شرکت‌های تولیدی کوچک و متوسط، چشم‌انداز مدیریت صنعتی، شماره ۱۵، صص ۱۲۹-۱۰۹.

[۲] آرمان، مانی؛ شفیعی، محبوبه. (۱۳۹۶). قابلیت‌های رقابتی در شرکت‌های دانش بنیان مدلی برای تبیین نقش چابکی استراتژی و یادگیری استراتژیک، مطالعات مدیریت بهبود و تحول، شماره ۸۳، صص ۵۰-۲۵.

[۳] اسماعیلیان، مجید؛ مولوی، بهنام. (۱۳۹۳). به کارگیری تکنیک‌های تاپسیس فازی و DEA فازی به منظور اولویت‌بندی و انتخاب قابلیت‌های چابکی سازمان. مدیریت تولید و عملیات، پیاپی ۹، شماره ۲، صص ۱۶۰-۱۴۵.

[۴] خشنود خانکهدانی، حسین و پرندین، کاوه. (۱۳۹۴). بررسی تطبیقی رویکردهای تسهیم هزینه در محاسبه بهای تمام شده خدمات بخش رادیولوژی بیمارستان اردیبهشت شیراز به روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، دوره دوم، شماره اول، صص ۹۲-۸۳.

[۵] کاظمی، مصطفی؛ فاضلی راد، محمد علی. (۱۳۹۷). پیش‌بینی کارایی به کمک تأثیرپذیری غیرخطی از تاخیرهای زمانی در تحلیل پوششی داده‌ها با شبکه‌های عصبی مصنوعی. فصلنامه مدیریت صنعتی، ۱۰(۱)، ۳۴-۱۷.

[۶] مومنی، زهره و عزیزی، امیر. (۱۳۹۷). مدل پیش‌بینی هزینه کل در زنجیره تأمین دو سطحی همراه با ریسک عملیاتی و هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت

