فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال سیزدهم/ شماره ۴۳ / بهار ۱۳۹۷

چابکی عامل ها در زنجیره تامین شرکت های خدماتی با استفاده از الگوریتم هوشمند بهینه سازی ازدحام ذرات

شهرزاد طیاران
دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Email:stayaran@yahoo.com
عباس طلوعی اشلقی(نویسنده مسؤول)
دانشگاه آزاد اسلامی، گروه مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات ،دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Email:Toloie@gmail.com
رضارادفر
دانشگاه آزاد اسلامی، گروه مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
علیرضا پورابراهیمی
دانشگاه آزاد اسلامی، گروه مدیریت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران

چکیده
سرعت فزاینده تغییرات فن آورانه، از یک سو، و تغییر ماهیت تقاضای مشتریان و تشدید رقابت بین سازمان ها، از سوی دیگر، باعث شده است که سازمان ها به شدت به دنبال کسب مزیت های رقابتی جدید برای برتری بر رقبا و تامین بهتر نیاز مشتریان باشند. حصول چنین اهدافی در سایه مفهوم جدیدی به نام «چابکی سازمانی» به دست می آید اما چابکی سازمان تحت تاثیر عامل های خود می باشند که در شرکت های خدماتی ، کارکنان تاثیر گذارترین عامل می باشند. در این پژوهش که دانشگاه علوم و تحقیقات به عنوان مطالعه موردی مطرح شده است کارکنان به سه دسته نرم، خاطی و مقصور تقسیم بندی شده اند که عامل های مذکور تعیین کننده سه عنصر اصلی چابکی زنجیره تامین سازمان که عبارتند از محرک های چابکی، توانمندیهای چابکی و توانا سازهای چابکی می باشند. همچنین با استفاده از الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات یک مدل هوشمند طراحی شده که تاثیرگذاری و تاثیر پذیری عوامل بر یکدیگر مورد سنجش قرار گرفته است. و پس از اجرای مدل در مطالعه موردی در نقطه Time=769، بهبودی سازمان در بهترین حالت ممکن می باشد

کلمات کلیدی: الگوریتم هوشمند بهینه سازی ازدحام ذرات، چابکی، سازمان های آموزشی، زنجیره تامین.

۱- مقدمه

در بازار رقابتی، نیاز مبرمی به توسعه و بهبود انعطاف‌پذیری و نیز پاسخگویی سازمان وجود دارد. امروزه بسیاری از سازمانها و شرکتها با رقابت فزاینده پایدار و نامطمئنی روبه‌رو هستند که به واسطه نوآوری های تکنولوژیکی، تغییر محیط های بازاری و نیازهای درحال تغییر مشتریان، شدت یافته است. این وضعیت بحرانی موجب اصلاحات عمده‌ای در چشم‌انداز استراتژیک سازمان شده است. بگونه ای که رویکردها و راه‌حلهای گذشته دیگر قابلیت و توانایی خود برای رویارویی با چالشهای سازمانی و محیط بیرونی را از دست داده‌اند و برنامه های استراتژیک سازمان با رویکردها و دیدگاههای جدیدی جایگزین شوند. یکی از راههای پاسخگویی به این عوامل تغییر و تحول سازمانی، چابکی می باشد. در واقع، چابکی، به عنوان پارادایم جدیدی برای مهندسی سازمانها و بنگاههای رقابتی است (Chan and et al., 2017).

چابکی، قبل از اینکه یک فن یا متد تلقی شود یک حالت پذیرش و آماده باش روانی برای برخورد پویا با مسائل غیر قابل پیش‌بینی برای سازمان‌ها و افراد آن می‌باشد که با تبدیل شدن به یک فرهنگ سازمانی از طریق آموزش‌ها و حمایت‌های رهبر مجموعه، سازمان را به تعادلی مناسب بین انعطاف‌پذیری و ثبات می‌رساند. و همچنین چابکی در نهایت از طریق کاهش هزینه‌ها، خصوصا در بخش خدماتی، افزایش سهم بازار، رضایت مشتریان، آماده‌سازی برای معرفی خدمت جدید، ارزیابی و تخمین فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده، افزایش رقابت درون سازمان و برون سازمانی و رضایت کارمندان، منجر به مزیت رقابتی سازمان خواهد شد (Rajabzadeh Qotri and et al., 2012).

البته باید متذکر گردید اکثر صاحبنظران بر این باورندکه تحقق چابکی در سازمانهای خدماتی، مستلزم پشتیبانی عامل‌ها (کارکنان) از سازمان چابک به عنوان یک ارزش می‌باشد (Martinez-Sanchez, & Lahoz-Leo, 2018). همچنین حمایت‌های رهبرسازمان در این زمینه می‌تواند از طریق تخصیص پاداش‌های مناسب برای پیش‌بینی، پذیرش تغییر و سازگاری سریع با آن، تاکید بر فرهنگ چابکی در سازمان و ایجاد سازمان یادگیرنده باشد. مدیران ارشد نیز می توانند با ایجاد انگیزش از طریق غنی‌سازی مشاغل ، تفویض اختیارات بیشتر و نیز مالکیت کار به وسیله تیم‌های کاری، عامل های سوق دهنده چابکی را تقویت کنند. این چابکی می‌تواند در سطوح همکاری (همکاری و تعامل بین ذینفعان تکامل: (تحویل پیوسته و مناسب خدمات)، اثربخشی (افزایش کیفیت خدمات)، تطبیق‌پذیری (افزایش سرعت پاسخگویی به تغییرات و بازخوردهای سریع) و احاطه کردن (آماده‌سازی محیط سازمان برای پذیرش اصول و فرهنگ چابکی) برای سازمان حاصل می شود (Mansouri and et al., 2017).

علی رغم آنکه در کمتر از یک دهه اخیر افراد بسیاری به ارائه مولفه ها و شاخص های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین پرداخته اند، اما به طور کلی گروهی مراحل اصلی زنجبره تأمین یعنی تدارکات، ساخت و توزیع را محور قرار داده و شاخص‌های چابکی را مطرح ساخته اند (Giannakis & Louis, 2016). گروهی دیگر مولفه‌های موثر بر چابکی، یعنی محرک‌ها، توانمندی‌ها و توانمندسازها را محور قرار داده و سعی در ارائه شاخص این مولفه‌ها در زنجیره تأمین نموده اند (Hogenboom and et al., 2015). محقق در پژوهش حاضر به دنبال ارائه مولفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین به صورت عامل‌های اثرگذار و اثرپذیر می باشد. به عبارت دیگر شاخص‌های ارزیابی هریک از مولفه‌های چابکی در فرایندهای اصلی زنجیره تأمین بر اساس عامل‌ها ، مشخص و اعتبار سنجی خواهد شد چرا که در زنجیره تامین سازمان‌ها عامل های سازمانی نقش مهمی در افزایش و یا کاهش چابکی سازمان دارند. از آنجا که بحث چابکی زنجیره تأمین در بین شرکت‌های خدماتی بالاخص دانشگاه‌ها و موسسات عالی به شدت از سوی مسئولین مربوط مهم تلقی شده و از طرف دیگر کار تحقیقی جدی در این رابطه انجام نگرفته است، دانشگاه علوم و تحقیقات در کلانشهر تهران به عنوان یکی از بزرگ ترین و بهترین مراکز آموزش عالی در ایران جهت مورد کاوی انتخاب شد. در پژوه حاضر ضمن مرور اجمالی ادبیات موضوع در خصوص چابکی زنجیره تأمین براساس عامل‌ها، به بررسی و ارائه عامل‌های تاثیرگذار و تاثیرپذیر در چابکی زنجیره تأمین و همچنین ارتباطات و تفاوت¬های موجود در بین فرایندهای مختلف خدماتی در میان عامل‌ها پرداخته می‌شود.

امروزه قابلیت پاسخگویی به سطح پیچیدگی محیط یکی از بزرگترین تلاشهای هر سازمان را تشکیل می دهد چرا که به دلایل مختلفی دوره استفاده محصولات و فناوری کوتاه تر شده است. بگونه ای که حتی فشارهای رقابتی لاجرم منجربه تغییرات بیشتری در محصولات گردیده است و مصرف کنندگان نیز نیازهای گسترده تری دارند. سازمان برای مقابه با محیط پیچیده و رقابتی ناچار به استفاده از چابکی شده است به شکلی که بتوانند در زمان های کوتاه تر قابلیت پاسخگویی هم در شرایط تغییر حجم و هم در شرایط تغییر نوع را داشته باشد (Khoshalhan, and Kalantari, 2017). چابکی سازمانی به معنای توانایی پاسخگویی و واکنش سریع و موفقیت‌آمیز به تغییرات محیطی است. همانند تولید کنندگان، سایر سازمان ها و موسسات ناچارند که برای رقابت در قرن بیست و یکم به دنبال چابکی باشند چرا که سازمان های مدرن با فشار فزاینده‌ای جهت یافتن راههای جدید در رقابت کارآمد با بازار پویا جهانی مواجه هستند. چابکی، توانایی سازمان برای عرضه محصولات و خدمات با کیفیت بالا را ارتقا داده و در نتیجه عامل مهمی برای بهره وری سازمان می‌شود (Mirghafoori, 2017).

زنجیره تامین چابک معمولا بعنوان ساختاری با هدف جوابگویی به نیازهای مشتریان و کارکنان با توجه به سرعت پاسخگویی و تنوع خدمات یا محصولات، مورد توجه قرار گیرد. این ساختار توسط چهار اصل حمایت می‌شود: تسلط یافتن بر تغییر و عدم اطمینان؛ ساختارهای مدیریت خلاق و سازمان مجازی؛ ارتباطات همکارانه و هماهنگ؛ و تکنولوژی هوشمند و منعطف. که این چهار اصل بوسیله عامل های گوناگون در سازمان، که می‌توانند باعث ایجاد یک سیستم هماهنگ و منسجم و یا ناهماهنگ و آشفته گردد، پشتیبانی می‌شوند که چگونگی ارتباط و تضاد این عامل ها تعیین کننده چابکی زنجیره تامین خواهد بود (Blome and et al., 2013).

با وجود آنکه ضرورت و اهمیت چابکی زنجیره تامین با توجه به لزوم سرعت عمل، پاسخگویی به مشتریان، تغییرات روز افزون بازار و نیازهای مصرف کنندگان و... در بسیاری از صنایع، چه از نظر علمی و چه از بعد تجربی، بر کسی پوشیده نیست، اما دانشگاه ها و موسسات عالی که خود تولیدکننده پژوهشات مذکور می باشند توجه چندانی به این مسایل و ترسیم و توسعه چابکی زنجیره تامین خود ندارند. دانشگاه‌ها نیز همچون سازمانهای دیگر براساس عوامل خاصی پایه ریزی و برنامه‌ریزی شده اند. از عامل‌های خاصی که در دانشگاه ها استفاده شده است می توان به عواملی همچون: نیروی انسانی، تجهیزات، ساختمان‌ها ، نرم افزارها و ... اشاره نمود. اما تمامی این عوامل تحت تاثیر سه عامل کلی، عامل‌های نرم، خاطی و مقصور می‌باشند. (دربخش شبیه سازی مدل به‌طور اجمالی بدانها پرداخته می‌شود). تقابل و ارتباط میان سه عامل مذکور مشخص کننده جریان چابکی در سازمانها می‌باشد (Tizro, 2011).

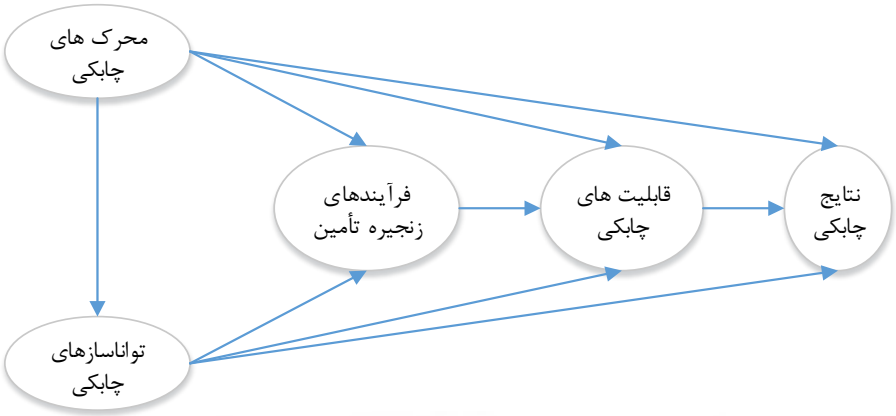
برای مدل سازی چابکی زنجیره تامین، به داده های تصادفی بسیار زیاد با دامنه های متفاوت احتیاج می باشد همچنین سنجش ارتباطات یک سازمان چابک با توجه به عامل های تاثیرگذار و تاثیر پذیر برآن، سرشار از محاسبات ، اعداد و فرمولهای ریاضی است که توسط الگوریتم های مختلف کنترل و محاسبه می‌شود. با توجه به نیازهای فوق، می‌توان از دو نرم افزار MATLAB و NETLOGO استفاده نمود. نرم افزارMATLAB در محاسبات الگوریتمی از NETLOGO قوی تر می باشد اما قادر به تولید بازه های متنوع داده های تصادفی ، ایجاد محیط گرافیکی و پویا ، مدیریت و هدایت مدلسازی و ... نیست و لذا از زبان برنامه نویسی NETLOGO در این پژوهش استفاده شده است. با توجه به مطالب بیان شده می توان هدف اصلی تحقیق را بدین صورت، بررسی و مدل سازی چابکی زنجیره تامین براساس عامل ها با استفاده از نرم افزار NETLOGO در موسسات آموزش عالی، تعریف نمود.

۲- روش شناسی

اولین مطالعات چابکی توسط کید (۱۹۹۴) در حوزه چابکی تولید با ارائه تواناسازهای چابکی تولید صورت گرفت. بعد از آن هویت (۱۹۹۶)مدل چابکی سازمان را با تأکید بر وجود سیستم ادراک محیط و کارکنان چند وظیفه‌ای ارائه داد. شریفی و ژانگ[1] (۱۹۹۹) نیز با مطالعه چابکی سازمان در بین شرکت‌های خودروساز، مدل چابکی را که در برگیرنده محرک‌ها، تواناسازها، قابلیت‌ها و نتایج چابکی می‌باشد، ارائه دادند. محققانی چون گاناسکاران (۱۹۹۸) با مطالعه بر سیستم تولید چابک نقش فناوری اطلاعات را در

[1] Sharifi & Zhang

ایجاد یکپارچگی و انسجام درون سازمان برای چابکی مطالعه کردند (Ahmadi and et al., 2016). چارلین[۲] (۲۰۱۱) درمطالعه‌ای با عنوان اندازه‌گیری چابکی در شرکت‌های تولیدی تایوان اعلام کرد با توجه به فشارهای متعددی که عوامل محیطی به سازمان وارد می‌کنند، نحوه واکنش سازمان‌ها به این عدم اطمینان‌ها معیاری برای اندازه گیری عملکرد آن‌ها می‌باشد (Charlene, 2011).



شکل شماره (۱): ارتباط عوامل چابک در زنجیره تأمین (Sharifi & Zhang, 1999)

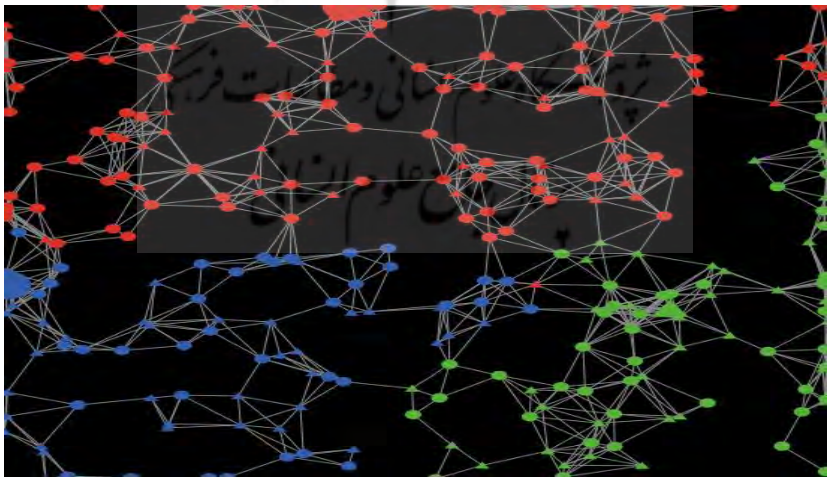
به منظور شبیه‌سازی زنجیره تامین شرکت های خدماتی ابتدا نیاز به بیان عامل‌هایی می‌باشد که تاثیری مستقیم بر چابکی در سازمان دارند(خواه تاثیر منفی و یا مثبت). و با توجه به گستردگی عناصر گوناگون در ساختار نظام های آموزشی، کارکنان به عنوان عامل اصلی که کلیه ارتباطات و فرایندها با استفاده از آنها انجام می پذیرد انتخاب شده است زیرا در یک نظام آموزشی خدمات مهمترین تولید می باشد و براساس خدماتی که کارکنان ارائه می دهند می‌توان چابکی زنجیره تامین را سنجید. که در این پژوهش کارکنان بعنوان عامل ها به سه دسته خاطی، نرم و مقصور قابل طبقه بندی می باشند. عامل‌های نرم گروهی هستند که خود را به خوبی با تغییرات محیط کاری و قوانین اصلاحی کنار می آیند. عامل های مقصور نیز گروهی را تشکیل میدهند که نه تنها مقاومت می‌کنند بلکه کناره گیر هستند. همچنین متغیرهای چابکی در سازمان با توجه به مدلهای محققان پیشین در جدول ۱ ارائه شده است. کارآفرینی، دانش، انگیزش و مهارت به ترتیب اهمیت مهمترین عوامل تبیین کننده توسعه قابلیت‌های فردی در محرک های چابکی می باشند . انعطاف پذیری، شایستگی، پاسخگو بودن به مدیریت دانش و سرعت نیز به ترتیب اهمیت مهمترین عوامل تبیین کننده توانمندیهای چابکی سرمایه انسانی و تغییرات عمده و عدم اطمینان(کنترل)، ارتباطات مشترک (استراتژی)، قدرت نفوذ کارکنان و تکنولوژی اطلاعات به ترتیب اهمیت مهمترین عوامل تبیین کننده توانا سازهای چابکی در موسسات آموزش عالی هستند.

[2] Charlene

جدول شماره(۱): رابطه عامل ها با چابکی زنجیره تامین

کارکنان نرم کارکنان خاطی کارکنان مقصور	محرک های چابکی	۱. تغییرات فن آوری ۲. تغییرات عوامل اجتماعی ۳. تغییرات الزامات مشتری ۴. تغییرات معیارهای رقابتی ۵. تغییرات در بازار	۱. نحوه هدایت دانشگاه برای دستیابی به ارزشها و عملکردهایی ۲. درزمینه منابع انسانی، توجه به چگونگی ارتقای کارکنان و اعضای هیئت علمی ۳. نظام اندازه گیری و بررسی داده ها و اطلاعات دانشگاه با توجه به اثر بخشی عملکردها ٤. رهبری و برنامه ریزی، ٥. تجزیه وتحلیل بازار ومشتری ٦. اجرای مدیریت بر اساس فرهنگ، آداب و رسوم، هنجارها، گرایشها و رفتارهای گوناگون ۷. مدیریت کیفیت فراگیر برای ایجاد و گسترش فرهنگ ۸. نیازهای آموزشی و بهبود کارکنان و استادان در کوتاه مدت و بلند مدت ۹. چگونگی عملکرد در حفظ محیط کاری مناسب برای ایجاد انگیزه و رضایتمندی دانشگاهیان ۱۰. مدیریت فرایند: طراحی آموزشی مبتنی بر یادگیری و ارائه آن، خدمات اصلی دانشجویی و فرایندهای پشتیبانی از آنها مدنظر
	توانمندیهای چابکی	۱. انعطاف پذیری ۲. سرعت ۳. پاسخ گویی ۴. شایستگی	
	توانا سازهای چابکی	۱. ارتباطات مشترک (استراتژی) ۲. تغییرات عمده و عدم اطمینان(کنترل) ۳. قدرت نفوذ کارکنان و تکنولوژی اطلاعات	

عناصر نرم و خاطی دو عنصر کاملا دور و متفاوت از هم هستند که این عناصر در نتیجه گیری دقیق در مورد چابکی سازمان به ما کمک میکند. در ردیف سوم کارکنان مقصور هستند که نیمی از صفات عناصر خاطی و نرم را دارا هستند و به طبع نتیجه گیری را از نظر دقت به طرف ضعف میکشاند. شکل ذیل عناصر را نشان می دهد که عناصر خاطی، قرمز عناصر نرم آبی، عناصر مقصور سبز می باشد.



شکل شماره (۲): چگونگی ترکیب عناصر نرم، خاطی و مقصور

در دنیای شبیه سازی نه تنها تاثیر گذارها (کارکنان) بلکه تاثیر پذیرها نیز وجود دارند. تاثیر پذیرها به دو دسته بزرگ و کوچک تقسیم می شوند تاثیرپذیرهای بزرگ شامل، دانشکده های کوچک و زیر مجموعه ها هستند که باید بررسی شود آنها در چه برهه زمانی با تغییرات خود را وفق می دهند و این بازه زمانی باید شبیه سازی گردد که هر کدام الگوریتم متفاوتی را نیاز دارد. تاثیر پذیر های کوچک شامل، دانشجویان و ارباب رجوعها در سازمان ها هستند که باید نسبت به تغییرات انعطاف نشان دهند و نه

تنها صفاتشان مهم و ضروری است بلکه تعداد و جمعیت آنها نیز نقش مهمی را ایفا میکند. بدیهی است هرچه پارامترهای فوق الذکر و تاثیر آنها بر جمعیت، جامع تر در نظر گرفته شوند مدل ایجاد شده به واقعیت نزدیکتر بوده و رفتار طبیعی جمعیت را بهتر نشان می دهد.

در این قسمت بهب بررسی متدلوژی ریاضی الگوریتم PSO می پردازیم. در واقع الگوریتم PSO از تعداد مشخصی از ذرات تشکیل میشود که به طور تصادفی، مقدار اولیه می گیرند. برای هر ذره دو مقدار وضعیت و سرعت، تعریف می شود که به ترتیب با یک بردار مکان و یک بردار سرعت، مدل می‌شوند. این ذرات، بصورت تکرارشونده ای در فضای n بعدی مسئله حرکت می کنند تا با محاسبهٔ مقدار بهینگی به عنوان یک ملاک سنجش، گزینه‌های ممکن جدید را جستجو کنند. بُعد فضای مسئله، برابر تعداد پارامترهای موجود در تابع مورد نظر برای بهینه سازی می باشد. یک حافظه به ذخیرهٔ بهترین موقعیت هر ذره در گذشته و یک حافظه به ذخیرهٔ بهترین موقعیت پیش آمده در میان همهٔ ذرات، اختصاص می‌یابد. با تجربهٔ حاصل از این حافظه ها, ذرات تصمیم می گیرند که در نوبت بعدی، چگونه حرکت کنند. در هر بار تکرار، همهٔ ذرات در فضای n بعدی مسئله حرکت می کنند تا بالاخره نقطهٔ بهینهٔ عام، پیدا شود. ذرات، سرعت‌هایشان و موقعیت‌شان را بر حسب بهترین جواب‌های مطلق و محلی به‌روز می‌کنند. یعنی:

$$p_{m,n}^{new} = p_{m,n}^{old} + v_{m,n}^{new}$$

که در آن

$v_{m,n}$ سرعت ذره

$p_{m,n}$ متغیرهای ذره

r_1, r_2 اعداد تصادفی مستقل با توزیع یکنواخت

Γ_1, Γ_2 فاکتورهای یادگیری

$p_{m,n}^{local best}$ بهترین جواب محلی

$p_{m,n}^{global best}$ بهترین جواب مطلق

می‌باشند. الگوریتم PSO، بردار سرعت هر ذره را به‌روز کرده و سپس مقدار سرعت جدید را به موقعیت و یا مقدار ذره می‌افزاید. به‌روز کردن‌های سرعت، تحت تأثیر هر دو مقدار بهترین جواب محلی و بهترین جواب مطلق قرار می‌گیرند. بهترین جواب محلی و بهترین جواب مطلق، بهترین جوابهایی هستند که تا لحظه‌ی جاری اجرای الگوریتم، به ترتیب توسط یک ذره و در کل جمعیت به دست آمده‌اند. ثابت‌های Γ_1 و Γ_2 به ترتیب، پارامتر ادراکی و پارامتر اجتماعی نامیده می‌شوند. مزیت اصلی PSO این است که پیاده‌سازی این الگوریتم ساده بوده و نیاز به تعیین پارامترهای کمی دارد. همچنین PSO قادر به بهینه‌سازی توابع هزینه‌ی پیچیده با تعداد زیاد مینیمم محلی است.

- ساختار مدل ایجاد شده در نرم افزار به شیوه زیر است:

ساختار مدل مطرح شده با استفاده از الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات می باشد که مدل در نرم افزار NETLOGO از۱۰ سوئیچ تشکیل شده است که این سوئیچ ها به بررسی تغییر مدیریت احتمالی، سرعت شبیه سازی، زمان شبیه سازی، سنسور نسبیت شبیه سازی عوامل نسبت به یکدیگر، حجم جامعه ، شمارنده گروه ها ، که بوسیله این سوئیچ ها ، کاربر توانایی مدیریت سه عامل اصلی را برعهده دارد. باید متذکر گردید بدلیل آنکه در این چگونگی نوشتن برنامه نرم افزاری مهم نمی باشد از گزارش آن اجتناب می شود و تنها چگونگی اصول تئوریک آن مطرح می شود.کلیه سوئیچ های فوق بر اساس سناریوهایی مدلسازی می گردد که این سناریوها به دو صورت خوشبینانه و بدبینانه در زبان مدلسازی NETLOGO نوشته شده است. بمنظور آنکه بهبود چابکی زنجیره تامین سازمان ؛ خوشبینانه تصور شود در اولین قدم خواه یا نا خواه به عناصر سازمان و تاثیر پذیرها بستگی دارد .در سناریو خوش بینانه ارائه شده به نرم افزار، عناصر خاطی با آموزش های خاص و تشویقهای بی پروا خواسته یا نا خواسته تبدیل به عناصر نرم خواهند شد و تاثیر گذارها به بهبود عقلی و روانی میرسند به عبارت ساده تر تنها عناصر مقصور و عناصر نرم

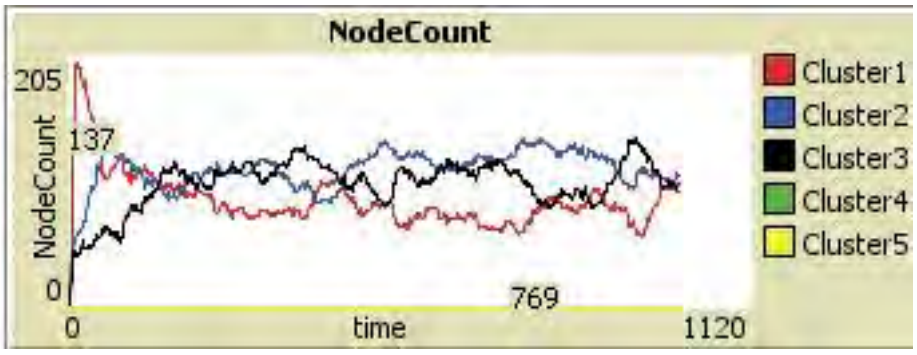
می مانند و رفته رفته پروتکل های سازمانی از آشفتگی خارج میشوند تا چابکی را به در صد بالاتری برسانند. در نتیجه میبایست تاثیر پذیرها راه دیگری در پیش گیرند و حساسیت خود را کاهش دهند تا مقاوم تر شوند. پس از انجام آموزش ها در مدت های نه چندان دور، سازمان با کمی شبهه و سردرگمی چابکی را بهبود میبخشد و تنها عناصر نرم و عناصر مقصور بازمانده هستند و در نتیجه عناصری که بهبودی را به زوال می برند بطور قابل ملاحظه ای تا ۶۰ درصد کاهش می یابند این یعنی یک نقطه عطف در پیشبرد چابکی. در سناریوی بدبینانه، اگر سازمان به طور متوالی و سالیان دراز همان رویه قبل را در پیش بگیرد و در فکر آموزش و یا حذف عناصر خود که گویی رکن اصلی و اساسی سازمان هستند نداشته باشد رفته رفته خود را به تباهی میکشاند .میان عناصر آشفتگی، به وجود خواهد آمد و تاثیر پذیرها به دوگانگی و از هم پاشیدگی میرسند. هیچ عملی به درستی انجام نخواهد شد .تاثیر پذیرها نسبت به تغییرات مقاومت خواهند کرد. تغییر مقررات و شرایط نه تنها بر آن ها اثر مثبت ندارد بلکه خود باعث به وجود آمدن تشنج میان عناصر و تاثیر گذارها می شوند به عبارت روشن تر در این مرحله تاثیر پذیرها شروع به ایجاد تاثیر منفی بر روی تاثیر گذارها میکنند و تباهی از انجا شروع خواهد شد. و تاثیر گذارها زمانی که حس میکنند تاثیری نمیتوانند داشته باشد به اجبار تسلیم اشتباهات مدیریتی میشوند.

حالا اگر کمی مو شکافانه عناصر ، تاثیر گذارها و تاثیر پذیر ها را در کنار یکدیگر قرار گیرند، تاثیر گذاری آنها بر بهبودی با توجه به مطالب گفته شده، دریافته می شود که بهترین شرایط حاکم بهبود چابکی زمان بر و پر هزینه است و در مقابل در بدترین حالت ممکن(عدم انعطاف پذیری عناصر) کلیه اجزا در بازه زمانی طولانی تر ولی هماهنگ، چابکی را مختل می کنند. این مسئله تاثیر پذیری کلیه متغیرهای مسئله خام را اثبات میکند. یعنی کاهش چابکی متاثر از تاثیر گذارها و افراد خاطی با توجه به جو ناهمگون ایجاد شده باعث رکود میان عناصر نرم و مقصور می شود. بمنظور ایجاد این سناریو باید الگوریتمی بکار برد تا در صورت رکود دیگر عناصر، عناصری که وظایف را به خوبی انجام میدهند به سمت رکود بکشاند و این موضوع کاملا منطقیست و اگر نباشد شبیه سازی ما از دنیای واقعی دور خواهد شد.

۳- بحث و نتایج

الف) تحلیل حساسیت مدل

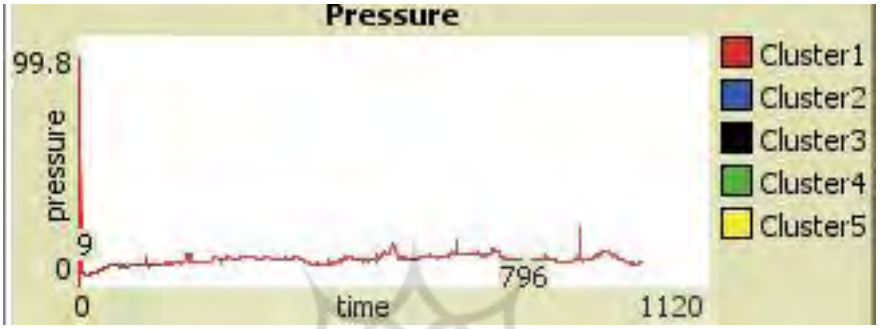
همانطور که گفته شد، عامل ها به سه دسته تقسیم می شوند که این عوامل براساس سناریوهای مطرح شده شبیه سازی شده اند. پس از شبیه سازی مدل، نتایج مدل در بازه های گوناگون مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد تا با توجه به اعداد ارائه شده به عناصر گوناگون، تاثیر عناصر بریکدیگر سنجیده شود. با مطالعه تاثیرپذیری متغیرهای خروجی از متغیرهای ورودی می توان روشی برای تغییر دادن ورودی‌های مدل به صورت سازمان‌یافته ایجاد کرد که بتوان تاثیرات این تغییرها را در خروجی مدل پیش بینی کرد. در شکل ذیل عملکرد الگوریتم مصائی نشان داده شده است. هر چقدر مقدار این نمودار بهبود یابد صفات عناصر از هم فاصله خواهند گرفت و این فاصله به وضوح در نمودار Node count قابل مشاهده است.



شکل شماره (۳): نمودار کنش عناصر

همانطور که در شکل مشاهده می شود، سه عنصر مدل سازی در حال فاصله گرفتن از هم می باشند. در این شکل هر چقدر عناصر خاطی (نمودار قرمز) کاهش یابد و عناصر نرم (نمودار آبی) افزایش یابد، چابکی سازمان روبه بهبود می باشد و بالعکس

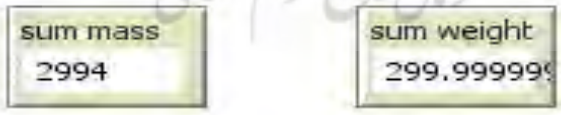
.فاصله میان نمودارها، فاصله فیزیکی نبوده و تنها صفات مشترک آن هاست که از یکدیگر فاصله میگیرند و در نهایت همه صفات مشترک حذف خواهند شد. حذف صفات مشابه امری طبیعی در مدلینگ میباشد تا بیانگر تفاوت های مشخص و مثال زدنی میان عناصر مخرب و عناصر بهبود بخش باشد. نمودار به طور کلی رفتار عناصر و تاثیر آنها را در افزایش و یا کاهش بهبودی در سازمان نمایش می دهد و تاثیر هر کدام از عناصر را بر بهبودی خواه مثبت و خواه منفی اعلام می کند. در شکل بالا در نقطه Time=769، بهبودی سازمان در بهترین حالت ممکن می باشد. همچنین میزان بهبود چابکی کلی در نمودار Pressure، شکل ، نشان داده شده است. در این نمودار اگر نوساناتی از طریق ثبات ها به آن وارد شود، سبب می گردد که پس از یک کنش طولانی نتیجه دقیق تری بدست آید.



شکل شماره(۴): نمودار کلی چابکی

اگر در نمودار Pressure جهش منفی صورت پذیرد می توان با مراجعه به نمودارnode account به خوبی دریافت کدام یک از عناصر موجب رکود چابکی شده است. اغلب مشاهده می شود در عناصر سه گانه افتی صورت می پذیرد اما نمودار کلی تغییری نمیکند .به این افت نباید توجه نمود و به آن افت کاذب می گویند زیرا تنها به دلیل کاهش سطح گره ها به وجود آمده است .همچنین اگر در نمودار Pressure بهبودی دچار کاهش چشم گیری شود، سنسور Sensor Type Ratio می تواند با افزایش و کاهش عناصر به صورتی که برای آن تعریف شده بهبودی را افزایش دهد.

دو نمودار فوق بیانگر سطح نسبی قرار گیری چابکی و رفتار عناصر می باشد. برای تعیین سطح چابکی در سازمان مورد نظر از دو مانیتور sum mass و sum weight استفاده شده است که نشان دهنده مقدار عددی میزان بهبود چابکی می باشد. به صورتی که هر دو میزان بهبود را نسبت به ۳۰۰ و سه هزار بیان می کنند و این میزان را بوسیله سوئیچ node count میتوان مدیریت نمود. در نقطه Time=769 دو مانیتور مذکور مقدار عددی ذیل را نشان می دهند



شکل شماره(۵): نتایج دو مانیتتور در نقطه TIME:769

همچنین سوئیچ node count، نه تنها تراکم گره ها را افزایش میدهد بلکه میزان sum weight و سنگینی جامعه را افزایش خواهد داد. مقدار پیش فرض این سوئیچ ۳۰۰ میباشد و میزان مانیتور sum weight تنها با افزایش و یا کاهش این سوئیچ تغییر می کند . همچنین میزان دقت اندازه گیری بهبودی را به واسطه ازدیاد قسمت اعشار بالا میبرد. و زمانی که این مانیتورها صفر باشند میزان تحرک و جنبش گره را سریع تر می نماید و برعکس زمانی که مقدار سوئیچ اضافه شود تحرک کمتری دارد ،در نتیجه دقت اندازه گیری بالا خواهد رفت. اغلب لازم است میزان دانشکده های زیر مجموعه دانشگاه را افزایش و یا کاهش داد. که این امر با استفاده از این سوئیچ میزان گره ها را کاهش یا افزایش خواهد داد.

اگر در ابتدا فرض بر این باشد که تمام عناصر تاثیر یکنواختی در مدل داشته باشند می توان مشاهده نمود خروجی مدل در هربار آموزش متفاوت خواهد شد و آن بدلیل ریسک موجود در رابطه میان عناصر می باشد چرا که تمام عناصر به همراه تاثیر گذارها یکدیگر را خنثی نمیکنند حتی زمانی که تاثیر پذیرها یکسان باشند. هرچه زمان پیش رود میزان ریسک ما کمتر خواهد شد در عین حال که میزان ریسک مدل بسیار ناچیز میباشد به هیچ عنوان نمیتوان آن را نادیده گرفت. در مدل استفاده شده میزان تاثیر عناصر با یک مقدار ثابت جبری محاسبه میشود بطوریکه زمان ها برابر نباشند. این خود عملی برای جلوگیری از بروز خطا نسبت به توانایی های گوناگون افراد در شیفت های کاری مختلف است. استانداردهای مدل همان اعداد و ارقامیست که تهیه شده تا دسته های گروهی که عناصر در آن قرار میگیرند مشخص شوند. جدول شماره ۲ میزان تاثیر عناصر را با توجه به ریسک پذیری مدل و خروجی های بدست آمده نشان می دهد.

جدول شماره (۲): جدول میزان ریسک پذیری جامع

خروجی مدل	میزان ریسک بر حسب درصد	تاثیر گذارها	زمان تمرکز	استانداردهای مدل	زمان	میزان تاثیر عناصر
۰	۰	۰	۰	۱.۵۹-	۰	۰/۱۳
۴۸/۳	۰/۰۹	۰/۱۷	۰/۰۹	-۱/۴۲	۰/۵	۰/۱۳
۳۳/۸۷	۰/۰۶	۰/۱۷	۰.۱۵	-۱/۲۴	۱	۰/۱۳
۳۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۱۷	۰.۲۰	-۱/۰۶	۱/۵	۰/۱۳
۲۷/۷۵	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۲۵	-۰/۸۸	۲	۰/۱۳
۲۶/۱۸	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۰۲۹	-۰/۷۱	۲/۵	۰/۱۳
۲۵/۰۰	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۳۴	-۰/۵۳	۳	۰/۱۳
۲۴/۰۵	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۳۸	-۰/۳۵	۳/۵	۰/۱۳
۲۳/۲۷	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۴۲	-۰/۱۷	۴	۰/۱۳
۲۲/۶۱	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۴۶	۰	۴/۴۵	۰/۱۳
۲۲/۰۴	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۵۰	۰/۱۷	۵	۰/۱۳
۲۱/۵۴	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۵۴	۰/۳۵	۵/۵۵	۰/۱۳
۲۱/۰۹	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۵۸	۰/۵۳	۶	۰/۱۳

اگر زمان تمرکز بالای ۲۰ باشد خروجی sum mass بیشتری خواهد بود البته مشروط بر آنکه استاندارهای مدل بیشتر از ۱- باشد. همانطور که در جدول فوق مشاهده میشود اگر اعداد کمتر از یک باشند، خروجی مدل مسیر نزولی را طی می نماید و در نتیجه چابکی را به مخاطره می اندازند.و اگر میزان ریسک کاهش یابد، خروجی مسیر افزایشی وصعودی خواهد بود. در حالیکه زمام تمرکز با توجه به الگوریتم مصائی تغییر و بر نتیجه پایانی sum mass و sum weight تاثیر میگذارد. اگر ده ورودی بصورت جدول ۳ فرض شود، خروجی مدل به صورت زیر میزان تاثیر را بر روی عناصر مشخص می کند.

جدول شماره (۳): جدول مقایسه ورودی و خروجی ها

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
X ورودی	۲	۳	۶	۷	۸	۶	۸	۹	۱۰	۸
Y خروجی	۱	۲	۴	۴/۲۵	۴/۵	۱	۲	۳	۴/۴	۴

جدول شماره (۴): جدول نمایه حساسیت

عناصر	میزان اثر گذاری	میزان تاثیر پذیری	میزان ریسک حضور	میزان ریسک عدم حضور	تداخل صفاتی	میزان چابکی منفرد
خاطی	۰/۶۷۷	۰/۲۴۹	۰/۱۹۰	۰/۰۶۱۴	۰/۱۴۷	۱/۴۱۵
نرم	۰/۴۱۴	۰/۰۹۸	۰/۱۱۵	۰/۳۹۱	۰/۱۴۱	۱/۲۸۳
مقصور	۰/۸۴۴	۰/۲۶۳	۰/۲۰۷	۰/۷۱۳	۰/۱۴۱	۰/۵۲۵

در جدول ۴ ، میزان ریسک پذیری بر حسب اعداد تصادفی ، میزان خروجی و تعین ریسک بهبودی در زمان حذف دو عنصر خاطی و مقصوراست. میزان اثر گذاری های جدول بالا کاملا تصادفیست و میزان چابکی هر عامل را به صورت انفرادی اعلام میکند. بهترین حالت این است که تداخل صفاتی در کمترین حد ممکن باشد تا ریسک پذیری کاهش و خروجی افزایش یابد. باید متذکر گردید برای هر عنصر نبودن در سیستم (حتی اگر خاطی باشد) بدتر از بودن است و میزان ریسک را بالا میبرد. زیرا که میزان تاثیر پذیری و تاثیر گذاری هر عنصر متفاوت است و باید براساس نقش عنصر مذکور مدل بصورت داینامیکی ، مدل سازی شود. که میزان ریسک پذیری عناصر در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول شماره(۵): میزان ریسک پذیری بر حسب عناصر

	تاثیر گذاری بالا	تاثیرگذاری پایین
خاطی	۰/۶۷۷	۰/۲۴۹
نرم	۰/۴۱۴	۰/۰۹۸
مقصور	۰/۸۴۴	۰/۲۶۳

اگر تاثیر گذاری در سطح اول به بالای ۱ برسد نتیجه خوبی نخواهیم داشت زیرا تاثیر پذیری دو ردیف دیگر بالا میرود و از عناصر خاطی شباهت رفتاری میگیرند و این موضوع در دنیای واقعی کاملا قابل درک میباشد. این عناصر هم اکنون تاثیر پذیری یکسان دارند اما مطابق اعلام مدل عناصر خاطی ۱/۵ برابر تاثیر گذاری عناصر نرم می باشند و اگر این نمونه از بازه اعداد چابکی بدرستی کنترل و مدیریت نشود، سازمان به سمت نابودی کشیده می شود.

در این مقاله مدل چابکی زنجیره تامین مبتنی بر عامل مدل‌سازی شد که در این مدل سه عنصر گوناگون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به تحلیل و بررسی نمودارها و جداول می توان مشاهده نمود حتی اگر در مدل از عناصری که بهبودی را به سوی ضعف میکشانند پرهیز نمود، هیچ تضمینی بمنظور افزایش میزان چابکی وجود ندارد و تنها عناصر تاثیرگذار می باشد که سازمان را از ریسک های به وجود آمده از طریق عناصر خاطی کنترل مینماید. چرا که تاثیر پذیر ها در هر مرحله از اجرای مدل ثابت هستند اما پارامترهای آنها مدام تغییر میکند. دراین تغییر پارامتریک نه تنها مقادیرآنها تغییر میکند بلکه حالت ها بسته به نوع کنش ها تغییر حالت میدهد که این خاصیت مشخصه ای از ناپایدار بودن تاثیر پذیرها ست و به ایجاد تغییر در حالت جبهه گیری سازمان و عناصر کمک میکند.

این پژوهش برای اولین بار برای بهینه شدن عوامل چابکی زنجیره تأمین از الگوریتم ازدحام ذرات استفاده می کند که با داشتن جمعیتی از راه حل‌های انتخابی، در این‌جا ذرات دوبله شده، و حرکت دادن این ذرات در فضای جستجو بر اساس یک فرمول ساده ریاضی برای موقعیت ذره و سرعت آن، مسئله را بهینه‌سازی و حل می‌کند. هر حرکت ذره تحت تأثیر بهترین موقعیت محلی شناخته شده آن است و همچنین در فضای جستجو به سوی بهترین موقعیت‌های شناخته شده راهنمایی می‌شود، به طوری که این موقعیت‌ها هنگامی که موقعیت‌های بهتری که به وسیله ذرات دیگر پیدا می‌شود به روزآوری می‌شوند. در اینجا انتظار می‌رود که ذره به سوی بهترین راه حل‌ها حرکت داده شود. لذا در این پژوهش، در دنیای شبیه سازی نه تنها تاثیر گذارها (کارکنان) بلکه تاثیر پذیرها نیز وجود دارند. تاثیر پذیرها به دو دسته بزرگ و کوچک تقسیم می شوند تاثیرپذیرهای بزرگ شامل، دانشکده های کوچک و زیر مجموعه ها هستند که باید بررسی شود آنها در چه برهه زمانی با تغییرات خود را وفق می دهند و این بازه زمانی باید شبیه سازی گردد که هر کدام الگوریتم متفاوتی را نیاز دارد.تاثیر پذیر های کوچک شامل، دانشجویان و ارباب

رجوعها در سازمان ها هستند که باید نسبت به تغییرات انعطاف نشان دهند و نه تنها صفاتشان مهم و ضروری است بلکه تعداد و جمعیت آنها نیز نقش مهمی را ایفا میکند. بدیهی است هرچه پارامترهای فوق الذکر و تاثیر آنها بر جمعیت، جامع تر در نظر گرفته شوند مدل ایجاد شده به واقعیت نزدیکتر بوده و رفتار طبیعی جمعیت را بهتر نشان می دهد. بهترین شرایط حاکم بهبود چابکی زمان بر و پر هزینه است و در مقابل در بدترین حالت ممکن(عدم انعطاف پذیری عناصر) کلیه اجزا در بازه زمانی طولانی تر ولی هماهنگ، چابکی را مختل می کنند. این مسئله تاثیر پذیری کلیه متغیرهای مسئله خام را اثبات می‌کند. یعنی کاهش چابکی متاثر از تاثیر گذارها و افراد خاطی با توجه به جو ناهمگون ایجاد شده باعث رکود میان عناصر نرم و مقصور می شود. در این جا، ما با استفاده از الگوریتم ازدحام ذرات، بهینه ترین حالتی را که سازمان می تواند با توجه به کارکنانش که هم جنبه مثبت دارند (کارکنان نرم) و هم جنبه منفی دارند (کارکنان خاطی) در نظر بگیرد که بداند چه موقع آموزشهای سازمان بی نتیجه نخواهد بود را بدست آوردیم. نتایج نشان داد که اگر در ابتدا فرض بر این باشد که تمام عناصر تاثیر یکنواختی در مدل داشته باشند می توان مشاهده نمود خروجی مدل در هربار آموزش متفاوت خواهد شد و آن بدلیل ریسک موجود در رابطه میان عناصر می باشد چرا که تمام عناصر به همراه تاثیر گذارها یکدیگر را خنثی نمیکنند حتی زمانی که تاثیر پذیرها یکسان باشند. هرچه زمان پیش رود میزان ریسک ما کمتر خواهد شد در عین حال که میزان ریسک مدل بسیار ناچیز میباشد به هیچ عنوان نمیتوان آن را نادیده گرفت.در مدل استفاده شده میزان تاثیر عناصر با یک مقدار ثابت جبری محاسبه میشود بطوریکه زمان ها برابر نباشند. این خود عملی برای جلوگیری از بروز خطا نسبت به توانایی های گوناگون افراد در شیفت های کاری مختلف است. در نقطه Time=769، بهبودی سازمان در بهترین حالت ممکن می باشد.

در جدول ۵ با استفاده از بازه اعداد تصادفی نتایج حاصله بر عناصر نرم و عناصر تاثیرگذار، به همراه نتایج آن ارائه شده است. بازه اعداد تصادفی با توجه به نوع سازمان و جمعیت و استانداردها مشخص می شود .در جدول ۵ ورودیها بصورت کاملا تصادفی به مدل ارائه شده است و با نادیده گرفتن دیگر عناصر به بررسی عناصر نرم پرداخته شده است. البته باید متذکر گردید که محدوده تاثیر گذار ها کاملا تصادفی نیستند و ۵۰ درصد آن برحسب تجمع جمعیتی به اعداد تصادفی اضافه میشود.

جدول شماره (۶): جدول بازه های تصادفی

ورودی			Sum weight
بازه اعداد تصادفی	عناصر نرم	تاثیر گذار	خروجی
۱۵۰۰۰۰۰-۰	۱۴۶۱۸۶	۱۳۳۱۵۹۹	۷۹/۰۴
۱۹۰۰۰۰۰-۰	۹۲۲۴۲۴	۱۸۶۷۰۴۷	۵۹/۷۵
۲۱۰۰۰۰۰-۰	۲۱۸۵۱۷۹	۶۱۲۱۲۵	۹۹/۳۵
۱۶۰۰۰۰۰-۰	۱۲۶۲۸۶۷	۱۵۲۹۱۵۱	۷۳/۷۶
۱۷۰۰۰۰۰-۰	۱۶۲۲۵۰۹	۱۱۷۳۲۲۰	۸۱/۳۳
۲۰۰۰۰۰۰-۰	۱۴۲۹۷۴۸	۱۳۶۳۳۴۷	۷۷/۷۶
۴۰۰۰۰۰۰-۰	۱۵۰۹۶۱۹	۱۲۸۵۱۸۳	۸۰/۳۶

اگر به جای تاثیر گذارها اعداد ۸۵۴۸ و ۷۵۴۸ را در بازه ۰ تا ۹۰۰۰ جایگذاری شود، نتیجه چابکی مطلوب خواهد شد اما با در بهبود چابکی با کاهش تاثیر پذیر ها مواجه خواهیم شد که این روند در طی دوره رشد سازمان با توجه به اثرات تاثیر گذارها نتیجه را معکوس می کند. اعداد جداول بالا خروجی مطلوب را با توجه به بازه ها نشان می دهد. چنانچه به اولین جدول توجه شود می توان دریافت با وجود انکه اعداد تصادفی یکسانی به هر سطر وارد شده است اما میزان خروجی کاملا متفاوت و در نتیجه ماهیت کلی همچنان پا بر جاست. تنها پارامترهای زمانی و مقداری تغییر کرده اند و باعث تغییر خروجی شده اند. با توجه به جدول ۵ می توان نتیجه گرفت که، هر چه مقادیر ورودی بیشتر باشد دلیلی وجود ندارد که بهینگی خروجی مدل بیشترشود همانگونه که حذف عناصر این د لیل را به وجود نمی آورد .می توان در جدول مشاهده نمود که بسیاری از خروجی ها با بالا رفتن

مقادیر چابکی تغییر مثبتی نداشته اند. در ردیف سوم با آنکه میزان مقادیر در حد بازه متوسط رو به پایین است میزان بهبودی به بیش از ۹۹٪ افزایش پیدا کرده است و اینجاست که ماهیت و نقش تاثیر گذارها و عناصر گوناگون، مشخص می شود.

٤- منابع

1- Ahmadi, Mahdi; Fekri, Roxana; Babayanpour, Marzieh and Fathiyan, Mohammad. (2016). Agility of supply chain after-sales service of heavy vehicles in Iran. *Scientific Journal of Management Improvement*, 10(31), 101-122.
2- Blome, C., Schoenherr, T., & Rexhausen, D. (2013). Antecedents and enablers of supply chain agility and its effect on performance: a dynamic capabilities perspective. *International Journal of Production Research*, 51(4), 1295-1318.
3- Chan, A. T., Ngai, E. W., & Moon, K. K. (2017). The effects of strategic and manufacturing flexibilities and supply chain agility on firm performance in the fashion industry. *European Journal of Operational Research*, 259(2), 486-499.
4- Charlene A. Y. (2011). Measuring agility as a performance outcome. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(3), 384-404.
5- Giannakis, M., & Louis, M. (2016). A multi-agent based system with big data processing for enhanced supply chain agility. *Journal of Enterprise Information Management*, 29(5), 706-727.
6- Hogenboom, A., Ketter, W., Dalen, J., Kaymak, U., Collins, J., & Gupta, A. (2015). Adaptive Tactical Pricing in Multi-Agent Supply Chain Markets Using Economic Regimes. Decision Sciences, 46(4), 791-818.
7- Khoshalhan, Farid and Kalantari, Taher. (2017). Presentation of a Fuzzy Cognitive Map Model of Factors - Supply Chain Supply Chain in Marine Logistics. *Journal of Marine Science and Technology*, 16 (2), 22-35.
8- Mansouri, Farzaneh; Abbas Nejad, Tayebeh and Askarpour, Hamid Reza. (2017). Agile supply chain design in terms of dependency on demand. *Journal of New Research in Decision Making*, 2(1), 179-206.
9- Martinez-Sanchez, A., & Lahoz-Leo, F. (2018). Supply chain agility: a mediator for absorptive capacity. *Baltic Journal of Management*, 13(10), 20-28.
10- Mirghafoori, S. H., Andalib, D., & Keshavarz, P. (2017). Developing green performance through supply chain agility in manufacturing industry: A case study approach. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 24(5), 368-381.
11- Rajabzadeh Qotri, Ali; Seyed Hosseini, Seyed Mohammad; Alborzi, Mahmoud; Razavi and Mustafa; Ramezani Ali. (2012). Designing a dynamic dynamic model of business agility in manufacturing organizations with dynamic systems approach Case study: commercial automotive companies. *Human Resources Management Research*, 2(1), 241-263.
12- Sharifi H., Zhang Z. (1999). A methodology for achieving agility in manufacturing organizations: An introduction"; International Journal of Production Economics, 62, 1999.
13- Tizro, Ali; Azar, Adel; Ahmadi, Reza and Rafiei, Majid. (2011). Supply chain agility modeling: (Case study: Zob Ahan Co). *Journal of Industrial Management*, 3(7), 17-36.

Agility Agents in the Supply Chain of Service Companies Using the Intelligent Particle *Swarm* Optimization *Algorithm*

Shahrzad Tayyaran
Department of Industrial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Abbass Toloie Ashlaghi(Corresponding Author)
Professor of Industrial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Email: Toloie@gmail.com
Reza Radfar
Islamic Azad University, Department of Industrial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Alireza Pourebrahimi
Islamic Azad University, Department of Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract
The increasing speed of technological change, on the one hand, and the changing nature of customer demand and the intensification of competition among organizations, on the other hand, has led organizations to seek to take on new competitive advantages to outperform competitors and better meet customer needs. Achieving such goals comes in the context of a new concept called "organizational agility," but agility of the organization is influenced by its agents, which are the most influential factor in service companies. In this research, the University of Science and Research is offered as a case study, the employees are divided into three categories: Soft, Grievous, and Blind. These factors determine the three main elements of the agility of the supply chain organization: Agility drivers, agility abilities and agility capability. Also, using a particle swarm optimization algorithm, an intelligent model has been designed to measure the impact and impact of factors on each other. And after implementing the model in a case study at Time = 769, recovery is at best possible.
Keywords: Intelligent Algorithm, Particle Swarm Optimization, Agility, Educational Organizations, Supply Chain

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی