

پیمایشی بر شناسایی و ارزیابی شاخص های تولید ناب-چابک با استفاده از روش تجزیه و تحلیل اثر متقابل

هدایت ابراهیمی^۱، مصطفی ابراهیم پور ازبری^۲، محمود مرادی^۳

^۱ کارشناسی ارشد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

^۲ استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

^۳ دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

نام نویسنده مسئول:

مصطفی ابراهیم پور ازبری

چکیده

در عصر حاضر تحولات محیط کسب و کار، فضای رقابتی شدید و تغییرات مداوم نیازهای مشتریان، شرکت ها را به سمت استفاده از روش های تولید ناب و چابک سوق داده است. تولید ناب چابک مفهوم جدیدی است که به شرکت ها امکان استفاده توامان از مزایای نابی و چابکی را می دهد. در این پژوهش شاخص های تولید ناب چابک شناسایی و مورد بررسی قرار گرفته اند. با مطالعه پیشینه پژوهشی، تعداد ۱۷ شاخص به عنوان فعالیت های ناب چابکی شناسایی شد و در یک نشست تخصصی با نظر خبرگان صنعت مقایسه زوجی شدند. تاثیرات متقابل داده های بدست آمده، با نرم افزار MICMAC تجزیه و تحلیل شدند. یافته ها بیانگر تاثیرگذاری بالای فناوری اطلاعات و TQM بر سایر عوامل می باشند، از این رو برای شرکت ها و سازمان ها برای پیاده سازی سیستم تولید ناب-چابک، توجه به این دو عامل حائز اهمیت بالایی می باشد. شش سیگما و کایزن متغیرهای هدف می باشند، از این رو با تغییر و دستکاری لازم در آن ها می توان به نتایج موثری رسید و سیستم تولید را به سمت ناب-چابکی بیشتر سوق داد. **واژگان کلیدی:** ناب چابک، micmac، تجزیه و تحلیل اثر متقابل، مقایسه زوجی، مقایسه زوجی.

مقدمه

جهان در عصر جدیدی به سر میبرد که در آن دگرگونی شیوه های تولید محصولات و ساخته های بشر چهره زندگی او را یکسره دگرگون خواهد کرد (Biazzo & Panizzolo, 2000). در نتیجه این دگرگونی ها، دنیای صنعت با چالش های بزرگی مواجه شده است. با توجه به پیشرفت و ترقی پویای فناوری اطلاعات از یک طرف و جهانی شدن اقتصاد از طرف دیگر، صنایع به شدت تحت فشار شرایط محیطی و از جمله بازارهای راکد، تغییرات در تقاضای مشتری، وجود رقاباتی با کارگران ارزان قیمت و... شده اند (Agarwal et al., 2007). با توجه به این تغییرات، مدیریت زنجیره تأمین نیز با چالش های متعددی مواجه است. نتیجه تلاش در های زیادی در زمینه بهبود زنجیره تأمین انجام شده است. در مدیریت زنجیره تأمین رضایت مشتری و شناخت بازار از عناصر حیاتی و ضروری است (Christopher et al., 2001). در این وضعیت، تولید ناب به عنوان سیستم تولیدی مطرح می باشد که در پاسخ سریع و مناسب به نیاز مشتری با حذف اتلاف، تولید به موقع و با کیفیت عالی و شفاف و مشتری در مقابل تولید انبوه سر کشیده است. //ووماک و دیگران //

تولید ناب به دنبال ارائه عملکردی برتر برای مشتریان، کارکنان، سهامداران و جامعه می باشد. این امر مستلزم تولید و ارائه محصولی است که ضمن ارائه ارزش به مشتری بر اسداس ظرفیت موجود و کاستن از هزینه های اضافی، دقیقاً منطبق با خواسته های مشتری باشد (Azevedo et al., 2012). یکی از مفاهیم یا پارادیم هایی که در ادامه تولید ناب آمده، مفهوم چابکی است که برخاسته از نیاز سازمان های جدید به دنبال تکامل رویکردهای پیشین مانند تولید دستی، تولید انبوه، تولید ناب می باشد (Ramesh & Devadasan, 2007). مطالعات نشان می دهند که چابکی تأثیر مثبتی بر عملکرد شرکت ها دارد. //ابراهیم پور //

با افزایش تدریجی پیچیدگی محیط کسب و کار، سناریوهای بازار مستلزم روشهای قویتری است که ویژگیهای مهم اصول ناب و چابک را با هم داشته باشد. در این زمینه، یکپارچگی راهبردی اصول ناب و چابک با عنوان اصول ناب-چابک متولد شده است، که مزایای هر دو رویکرد ناب و چابک را دارد. //امرادی // با توجه به اینکه تولید ناب-چابک یک مفهوم جدید در مدیریت تولید بوده و در ایران نیز به نسبت سایر سیستم های تولید کمتر به آن پرداخته شده در این پژوهش به شناسایی شاخص های تولید ناب-چابک و ارزیابی آن ها با استفاده از روش تجزیه و تحلیل اثر متقابل پرداخته شده است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

سیستم تولید ناب

با انتشار کتاب "ماشین که جهان را تغییر داد"، داستان تولید ناب هم شروع شد (J. P. Womack et al., 1990). مزایای اصول ناب به طور گسترده ای شناخته شده اند. عبارت "ناب" به یک سری فعالیت ها یا راه حل ها برای از بین بردن ضایعات، کاهش فعالیت های بدون ارزش افزوده، بهبود فرآیندهای ارزش افزوده و به حداکثر رساندن عملکرد اشاره دارد (Womac & Jones, 1996). سیستم تولید ناب یکی از پیشرفته ترین سیستم های برنامه ریزی و کنترل بوده که به لحاظ جامعیت و تحت تأثیر قرار دادن سایر برنامه ریزیهای جامع مدیریتی، در صدر سیستم های برتر تولیدی قرار گرفته است. تولید ناب که با نام سیستم تویوتا شناخته می شود، به مفهوم تولید بیشتر با صرف زمان، فضا، فعالیتهای انسانی، ماشین آلات و مواد کمتر است. در تولید ناب هدف اصلی به حداقل رساندن کلیه اتلافها و ضایعات و همچنین به حداکثر رساندن بهره وری از تسهیلات و منابع انسانی و سرمایه می باشد. تفکر ناب نگرشی برای افزایش بهره وری، ارزش آفرینی مستمر، حداقل کردن هزینه ها و اتلافات است. این تفکر شیوه ای را فراهم می آورد که از طریق آن بتوان با منابع کمتر، تجهیزات کمتر و فضای کمتر به بیشترین ها دست یافت و با توجه به نیاز مشتری و در عین حال با تأمین درست نیاز مشتری به آن ها نزدیک شد. از این طریق می توان نظام تولید ناب را در سازمان پیاده سازی کرد. //۱// برای سنجش ناب بودن یک خط تولید نیاز به مدل سازی آن و مقایسه شرایط فعلی خط تولید با حالت ناب بودن می باشد. نتایج حاصل از این سنجش، نشان دهنده دور یا نزدیک بودن شرایط خط تولید، نسبت به تولید ناب است. با توجه به نتایج حاصله، مدیران و مهندسين فرآیند تولید، نقاط نقص و قوت را پیدا کرده و در جهت رفع عیب ها و نقص ها اقدام می نمایند. نتایج حاصل از مقایسه مجدد، نشان دهنده موفقیت آنها در رفع اشکالات می باشد (Feld, 2000).

سیستم تولید چابک

امروزه با توجه به افزایش سرعت تغییرات، ادامه حیات و بقای سازمان ها در گروهی تطابق آنها با شرایط متغیر محیطی است؛ از این رو میتوان گفت که یکی از مهمترین عوامل بقا و پیشرفت شرکتها در محیط پویای امروزی، چابکی آنها است؛ زیرا چابکی به سازمان ها امکان پاسخگویی سریع به تغییرات و انجام اقداماتی که موجب کنترل ریسک و عدم اطمینان محیطی میشود را می دهد (Benaroch, 2002). به عقیده شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) چابکی به معنای توانایی هر سازمان در احساس، ادراک و پیشبینی تغییرات موجود در محیط کسبوکار

است و یک سازمان چابک میتواند تغییرات محیطی را تشخیص دهد و به آنها به عنوان عوامل رشد و شکوفایی بنگرد. به عبارت دیگر چابکی سازمانی را می توان توانایی انعطاف پذیری سازمان به منظور پاسخگویی سریع به تغییرات برنامه ریزی شده و برنامه ریزی نشده تعریف کرد؛ مشروط به اینکه این کار در محدوده زمانی کوتاه انجام شود و سازمان از وسایل مقرون به صرفه، ساده و با کیفیت در محیط پویا استفاده کند و دانش و تجربه های قبلی خود را برای یادگیری از محیط داخلی و خارجی خود به روز کند (Loforte Ribeiro & Timóteo, 2010).

چابکی در دو دهه گذشته مفهومی کلیدی بوده و بسیاری از محققان درباره آن بحث کرده اند و نظریات مختلفی در رابطه با آن ارائه شده است (Charles, Lauras, & Van Wassenhove, 2010). از اواخر دهه ۱۹۸۰ تا اواسط دهه ۱۹۹۰ در پی تحولات گسترده اقتصادی و سیاسی در سرتاسر جهان، تلاش ها و اقدامات زیادی برای شناخت ریشه ها و عوامل مؤثر بر نظام های جدید کسب و کار جهانی انجام شده است. ایالات متحده آمریکا برای اولین بار، وقتی که رکود چشمگیری را در سهم کسب و کار جهانی خصوصاً در عرصه تولید (که با رقابت های جدیدی از سوی آسیا و اروپا مواجه شده بود) به چشم دید، سکان رهبری این نهضت را در دست گرفت. در سال ۱۹۹۱ گروهی از متخصصان صنعتی مشاهده کردند که افزایش میزان تغییرات در محیط کسب و کار، از توانایی سازمان های تولیدی سنتی در جهت تطبیق و سازگاری با آن، سریعتر است. این سازمان ها در استفاده از مزایای فرصتهایی که برای آن ها ارائه میشد ناتوان بودند و این ناتوانی در تطبیق با شرایط تغییر، ممکن بود در بلندمدت باعث ورشکستگی و ناکامیشان شود (Hormozi, 2001). بنابراین برای اولین بار، در پی نشست بسیاری از متخصصان علمی و اجرایی صنعت، پارادایمی جدید در گزارشی تحت عنوان "راهبرد بنگاههای تولیدی در قرن بیست و یکم: دیدگاه متخصصان صنعتی" به وسیله مؤسسه یاکوکا^۱ منتشر و به همگان معرفی شد. بلافاصله بعد از آن، عبارت تولید چابک به طور مشترک با انتشار این گزارش مورد استفاده عمومی قرار گرفت (Gunasekaran, 2001).

در سازمان های چابک، فرایندها و ساختارهایی دیده میشوند که سرعت، انطباق و استحکام را تسهیل کرده و دارای سازماندهی هماهنگ و منظمی میباشند که توانایی نیل به عملکرد رقابتی در محیط کسب و کار کاملاً پویا و غیرقابل پیش بینی را دارند. به این ترتیب چابکی را میتوان به صورت مفهومی مدیریتی حول پاسخگویی به بازارهای متلاطم و پویا و تقاضاهای مشتریان توصیف کرد. در واقع، چابکی نه تنها درگیر پاسخگویی به مشتریان است که با بهره برداری و کسب مزیت از این تغییرات به عنوان فرصت، نیز مرتبط است. به منظور فراهم آوردن پاسخگویی شرکت ها باید در چندین حوزه مثل، توسعه محصول، ساخت و لجستیک دارای قابلیت های منطبق باشند در هر یک از این حوزه ها، به شایستگی های خاصی برای فراهم آوردن این قابلیت ها نیاز است (سلیمان، وحید، & عبدالوحید).

سیستم تولید ناب چابک

پژوهش های گذشته نشان می دهند که پارادایم های ناب و چابک از یکدیگر متمایز هستند و کاملاً با هم سازگار نیستند. سیستم تولید و زنجیره تامین ناب به نسبت سخت هستند و نمی توانند به راحتی خود را با تغییرات بازار وقف دهند. چابکی بیشتر به سمت تولید انبوه سفارشی و پاسخگویی به بازار تمایل دارد و نابی به سمت تولید کارا و بهر ور. به عنوان مثال موجودی بیش از حد مواد خام در یک محیط چابک به استفاده از فرصت های بازار کمک می کند. در حالی که در سیستم ناب موجودی تا حد امکان پایین نگه داشته می شود. علارغم این تفاوت ها بعضی از محققان بر این باورند که نابی و چابکی بصورت استراتژیک همدیگر را حمایت می کنند. //۲//
کریشنامورتی و یاج // تایید کردند که ناب و چابک می توانند همسو باشند و این را با استفاده از داده های یک شرکت در آمریکا به تصویر کشیدند. آگراول // و همکاران نیز از یک فرایند شبکه تحلیلی به منظور ادغام معیارهای تصمیم گیری مختلف استفاده کردند و نتیجه گرفتند که ناب-چابک استراتژی مدیریت زنجیره تامین بهتری نسبت به ناب یا چابک است. // پروپزال //
بنابراین اگرچه، ناب و چابک، اهداف، رویکردها و توانمندسازهای متفاوتی دارند؛ اما می توانند با یکدیگر سازگار باشند و هم افزایی ایجاد کنند (Naylor, Naim, & Berry, 1999). سیستم ناب-چابک به دنبال آن است تا مزایای هر دو سیستم ناب و چابک را حفظ کرده و معایب آنها را حداقل کند (Zsidisin et al., 2005).

مقایسه زنجیره تامین های ناب، چابک و ناب-چابک

در زنجیره تامین ناب-چابک باتوجه به حجم های بالای سفارش، از محصولات متنوعی جهت مونتاژ محصول نهایی استفاده می گردد. همچنین زنجیره تامین ناب و چابک از تکنیک هایی استفاده می کنند که در آن محصولات اجزای محصول دارای مشخصه های گوناگونی می باشند. به عنوان مثال کیسه های هوا در یک زنجیره تامین ناب تولید می گردند. درحالی که موتورهای الکتریکی در

یک زنجیره تامین چابک تولید می شوند (یزدی et al., 2007) و اندرمبس و همکاران (Vonderembse, 2002) با در نظر گرفتن ابعاد مختلف به مقایسه این سه زنجیره تامین پرداختند که در زیر ارائه شده است.

جدول ۱: مقایسه زنجیره تامین های ناب، چابک و ناب-چابک

عنوان	زنجیره تامین ناب	زنجیره تامین چابک	زنجیره تامین ناب-چابک
هدف	- تمرکز بر کاهش هزینه - افزایش انعطاف پذیری محصولات قبلی - بهبود مستمر در فرآیند جهت کاهش ضایعات و حذف فعالیت هایی که ارزش افزوده ندارند	- شناخت نیازهای مشتری - انطباق با تغییرات آتی بازار و مشتری - تولید در هر حجم و حمل محصول به بازارهای مختلف - عرضه محصولات سفارشی با کمترین زمان تأخیر	- بکارگیری روش های ساخت تولید ناب. - درک نیازهای مشتری. - برآورده نمودن سفارشات انبوه با ایجاد تنوع در محصول. - ابداع در اجزای محصولات موجود.
رویکرد ساخت	بکارگیری تکنیک های ساخت ناب	بکارگیری تکنیک های ساخت چابک که شکل گسترده تری از تولید ناب می باشد	بکارگیری تکنیک های ساخت ناب و چابک.
ادغام	ادغام ساخت، خرید، کیفیت و عرضه کنندگان	ادغام بازاریابی، مهندسی توزیع و سیستم های اطلاعاتی	- در سطح اجزای محصول مشابه زنجیره تامین ناب می باشد. - در سطح محصول مشابه زنجیره تامین چابک می باشد.
برنامه ریزی تولید	بر اساس سفارش بوده و متکی به پیش بینی می باشد.	توانایی پاسخگویی سریع به نیازهای متنوع مشتری را دارد.	- بر اساس سفارش بوده و متکی به پیش بینی می باشد. - توانایی محدود در تولید محصولات متنوع.
طول چرخه عمر محصول	محصولات استاندارد تقریباً دارای چرخه عمر بالایی می باشند (حداقل ۲ سال).	محصولات ابداعی دارای چرخه عمر کوتاه می باشد (بین ۳ ماه تا ۱ سال).	شامل تولید محصولات «مونتاز برای سفارش» بوده که در مرحله بلوغ چرخه عمر محصول قرار دارند.
اتحادها	ممکن است شامل اتحادهای سنتی از قبیل مشارکت در سطح عملیاتی گردد.	شامل یک نوع پویا از اتحاد می باشد که با عنوان «سازمان مجازی» شناخته می گردد که بر روی طراحی محصول فعالیت می نماید.	در طول اتحادهای عملیاتی سنتی، ممکن است از اتحادهای استراتژیک جهت پاسخ به نیازهای گوناگون مشتری استفاده گردد.
بازار	شامل بازارهای موجود می شود.	شامل توانائی های جدید، گسترش خطوط تولید و گشودن بازارهای جدید می گردد.	- با استفاده از محصولات ابداعی به نیازهای مشتری پاسخ می دهد. - توانایی دستیابی به بخش وسیعی از محصولات ابداعی.
ساخت سازمانی	دارای ساخت ایستا با تعداد کمی سلسله مراتب سازمانی است.	ایجاد سازمان های مجازی بوسیله ایجاد اتحاد با شرکا که دارای محصولات گوناگون بوده و بطور مرتب محصولاتشان در حال تغییر است.	- دارای سازمانی مشابه زنجیره تامین ناب می باشد. - ایجاد رابطه موقتی کار جهت تولید محصول ابداعی.

عنوان	زنجیره تامین ناب	زنجیره تامین چابک	زنجیره تامین ناب-چابک
رویکرد انتخاب عرضه کنندگان	• عرضه کنندگانی که دارای هزینه پایین و کیفیت بالا باشند.	• عرضه کنندگانی که دارای سرعت انعطاف پذیری و کیفیت هستند.	• عرضه کنندگانی که دارای هزینه پایین، کیفیت بالا، سرعت و انعطاف پذیری باشند.
الگوهای تقاضا	• تقاضا بطور دقیق پیش بینی می گردد و متوسط خطای پیش بینی پایین می باشد (در حدود ۱۰ درصد).	• تقاضا غیر قابل پیش بینی بوده و خطای پیش بینی بالا بوده و به ۵۰٪ می رسد.	• مشابه زنجیره تأمین ناب است. خطای پیش بینی سطح اجزا ممکن است بزرگتر باشد.
استراتژی موجودی	• گردش موجودی بالا می باشد. • موجودی در حال زنجیره حداقل می گردد.	• حجم کردن با توجه به تقاضای مشتری است.	• زمان نگهداری موجودی محصولات متنوع طولانی است. • حداقل موجودی قطعات تشکیل دهنده محصول.
زمان تاخیر	• کاهش زمان تأخیر، تا جایی که موجب افزایش هزینه نگردد.	• سرمایه گذاری بر روی روش هایی که موجب کاهش زمان تاخیر می گردد.	• مشابه زنجیره تأمین ناب در سطح اجرای محصول می باشد. • در سطح محصول منطبق با نیازهای مشتری می باشد.
تمرکز ساخت	• نگهداری امکانات و تجهیزات در سطح بالای متوسط.	• ایجاد ظرفیت اضافی جهت اطمینان از اینکه مواد خام یا اجزا جهت ساخت محصولات ابداعی مورد نیاز بازار و در دسترس هستند.	• ترکیبی از هر دو نوع زنجیره تامین.
استراتژی طراحی محصول	• حداکثر سازی عملکرد و حداقل نمودن هزینه	• طراحی محصولاتی که نیازهای هر کدام از مشتریان را برآورده سازد.	• استفاده از طراحی مدولار به منظور ایجاد محصولات متنوع تا حد ممکن.
منابع انسانی	• تقویت کارهای فردی از طریق ایجاد تیم در واحدهای کارکردی آنها.	• عدم تمرکز در تصمیم گیری تقویت کارهای فردی با ایجاد تیم های هم وظیفه.	• مشابه زنجیره تامین ناب می باشد.

پیشینه پژوهش

با توجه به بررسی مطالعات پیشین، پیشه پژوهشی به صورت زیر می باشد.

جدول ۲: پیشینه داخلی و خارجی پژوهش

ردیف	عنوان	محقق	نتایج پژوهش
۱	ارائه ی یک مدل چند هدفه ی فازی جهت ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان در زنجیره تأمین ناب - چابک	خراسانی و کاظمی (۱۳۹۴)	در مدل پیشنهادی، تأمین کنندگان بالقوه با بکارگیری مدل چند هدفه فازی با توجه به ویژگی های کلیدی زنجیره تامین ناب - چابک، از جمله توانایی در پاسخگویی به تقاضاها، کاهش زمان تاخیر و هزینه ها که از عوامل برنده بودن بازار در این نوع از زنجیره تأمین محسوب می شدند و همچنین با در نظر گرفتن ظرفیت و محدودیتهای موجود برای سازمان و تأمین کنندگان ارزیابی شدند.

۲	طراحی تطبیقی مدل نابی- چابکی زنجیره تامین با رویکرد مدل سازی ساختاری-تفسیری و دیمتل	رجب زاده قطری و همکاران (۱۳۹۴)	نتایج این پژوهش نشان دادند که استفاده از فناوری اطلاعات، مدیریت، آموزش و توسعه کارکنان، طراحی شبکه تامین و استانداردسازی فرآیندها پایه و اساس نابی - چابکی را تشکیل می دهند.
۳	رویکرد ترکیبی FLinPreRa-FQFD برای اولویت بندی ویژگی ها و توانمندسازهای ناب- چابکی در صنایع غذایی و آشامیدنی استان قزوین	اسفندیاری و همکاران (۱۳۹۴)	یافته های پژوهش بیانگر این است که مزیت رقابتی «هزینه» مهم ترین مزیت رقابتی در این صنعت است. ویژگی «حساسیت به بازار و مشتری» در صنایع غذایی و آشامیدنی با نظر خبرگان این صنعت، از مهم ترین ویژگی ها شناخته شد. همچنین، در میان توانمندسازها، توانمندساز «معرفی سریع محصولات جدید و کاهش زمان چرخه تولید» بالاترین وزن و اولویت را به دست آورد.
۴	استراتژی ناب- چابک در سازمانهای خدماتی با رویکرد مقایسه ای	توکای و همکاران (۲۰۱۱)	ای پژوهش به بررسی قابلیت پیاده سازی استراتژی ناب- چابک در سازمان های خدمات انبوه و حرفه ای پرداخت. یک رستوران فست فود زنجیره ای و یک بیمارستان تک تخصصی به ترتیب به عنوان سازمان خدمات انبوه و حرفه ای از طریق مصاحبه مورد مطالعه قرار گرفته اند. نتایج نشان دادند که قابلیت پیاده سازی رویکرد ناب- چابک در این دو نوع سازمان خدماتی وجود دارد. تحقیق حاضر نشان داد با وجود اینکه پیاده سازی این استراتژی در رستوران زنجیره ای مشابه با بخش ساخت است، اما در بیمارستان مورد مطالعه، به دلیل اهمیت مفاهیم دیگری از قبیل مدیریت موجودی، تا حدودی متفاوت می باشد.
۵	مدلسازی معیارهای ناب، چابک و ناب-چابک	آگاروال و همکاران (۲۰۰۵)	نتایج پژوهش نشان دادند که سطح خدمات دارای مهمترین اهمیت می باشد و پس از آن زمان تاخیر، هزینه و کیفیت دارای بیشترین اهمیت می باشند.
۶	ارزیابی استراتژی های زنجیره-تامین ناب-چابک	رحیمی نژاد (۲۰۱۶)	در پژوهش خود با استفاده از روش AHP و در نظر گرفتن لجستیک زنجیره تامین و محرک های کارکردی، به شناسایی، رتبه بندی و دسته بندی فعالیت های عملیاتی زنجیره تامین ناب-چابک پرداخت. در این پژوهش زمان تاخیر دارای بیشترین اهمیت و پس از آن سطح خدمات، کیفیت و هزینه در رتبه های بعد قرار گرفتند.
۷	ارزیابی ناب- چابکی در زنجیره تأمین با به- کارگیری رویکرد منطق فازی	وینود و آراویندرراج ۲۰۱۳ // اسفندیاری	در این پژوهش مدلی مفهومی، شامل معیارهای ناب- چابکی را برای سنجش ناب- چابکی (ترکیب اصول ناب و چابک) ارائه شد و با به- کارگیری منطق فازی و روش فاصله اقلیدسی، وضعیت فعلی سازمان در ناب- چابکی را مشخص کردند.
۸	ارزیابی مقایسه های استراتژی های زنجیره ی تأمین ناب، چابک و ناب-چابک	صفائی قادیکلایی و همکاران (۱۳۹۰)	در این تحقیق با استفاده از نظرهای خبرگان و بهره گیری رویکردی ترکیبی از تکنیکهای فرایند تحلیل شبکه ای و آزمایشگاه ارزیابی و آزمون تصمیم گیری به ارزیابی مقایسه های استراتژیهای زنجیره ی تأمین ناب، چابک و ناب-چابک در شرکت دیزل سنگین ایران (دسا) پرداخت. نتایج تحقیق نشان دادند که استراتژی ناب-چابک مناسبترین استراتژی در شرکت مورد مطالعه است.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر بر مبنای هدف، جزء پژوهش های کاربردی، بر مبنای روش نیز، این پژوهش با توجه به ماهیت موضوع و اهداف آن توصیفی و از نوع پیمایشی یا زمینه یابی می باشد. عوامل ناب-چابک مورد استفاده در پژوهش با مطالعه مبانی نظری و مصاحبه با خبرگان صنعت شناسایی و انتخاب خواهد شد. گردآوری داده ها، میدانی و بصورت پرسشنامه مقایسات زوجی و قضاوت خبرگان در قالب برگزاری یک پنل تخصصی خبرگان صورت پذیرفته است. خبرگان حاضر، ۵ تن از مدیران و کارشناسان ارشد و مشاوران شرکت صنایع شیر پگاه خوزستان بوده که دارای سابقه کار ۱۰ تا ۲۵ سال و مدرک کارشناسی تا کارشناسی ارشد می باشند. پرسشنامه استفاده شده برای تدوین ماتریس در این پژوهش، مربوط به تجزیه و تحلیل متقابل می باشد. این پرسشنامه استاندارد روش تحلیل ساختاری است، بنابراین ابزار استاندارد و میزان شده معمولاً از قابلیت اعتماد و اعتبار مناسب برخوردارند.

روش تجزیه و تحلیل ماتریس اثرات متقابل (MICMAC)

تحلیل های متقاطع، روش هایی هستند که به شناختن چگونگی تاثیر روندها و عملکردهای مختلف بر یکدیگر و روابط بین متغیرهای یک سیستم پژوهشگران را یاری می کنند. این روش که بعضاً تحلیل ساختاری نیز نامیده می شود برای شناسایی روابط میان روندها و متغیرها مفید است/تیشه بار/ روش میک مک، روشی است نیمه کمی و اکتشافی که اثرات متقابل متغیرها را به شیوه های مختلف احتمالی، نرم افزاری و آماری تحلیل می کند. تجزیه و تحلیل در این روش بر پایه تشکیل ماتریس صورت می پذیرد که وابستگی متقابل متغیرهای مختلف را نشان می دهد (محمد & محسن، ۱۳۹۴).

در تحلیل های ماتریس متقاطع با نرم افزار میک مک شش مرحله انجام می شود: درک سیستمی و مشاهده پایداری یا عدم پایداری سیستم، شناسایی تأثیرات غیرمستقیم متغیرها، شناسایی عوامل و پیشرانهای اصلی و استفاده از آنها در سناریو نویسی، درک کلی از سیستم و پرهیز تحلیل جزئی، شناسایی عوامل ناپایدار کننده سیستم، شناسایی محیط به واسطه سنجش تأثیرگذاری (ناظمی، ۱۳۸۶).

تحلیل یافته ها

پس از مطالعه پژوهش های پیشین و منابع کتابخانه ای تعداد ۱۷ فعالیت ناب-چابکی شناسایی شدند که این عوامل برای تهیه ماتریس مقایسه زوجی و ارزیابی نظر خبرگان استفاده شدند.

جدول ۳: فعالیت های ناب-چابکی شناسایی شده

منبع	فعالیت های ناب-چابکی شناسایی شده
(; Bonavia & Marin-Garcia, 2011; Martin & Towill, 2000)	شش سیگما
(Büyüközkan, Kayakutlu, & Karakadılar, 2015; Cil & Turkan, 2013; Virmani et al., 2017)	توسعه تامین کننده
(Haq & Boddu, 2017; Pandey & Garg, 2009; A. Ramesh, Banwet, & Shankar, 2010)	فناوری اطلاعات
(Büyüközkan et al., 2015; Eltawy, Eltawy, Gallear, & Gallear, 2017; Krishnamurthy & Yauch, 2007)	کایزن
(Kuhlang, Hempen, Sihn, & Deuse, 2013; Lee, Yen, & Tsai, 2008; Virmani et al., 2017)	سیاست های حقوق و پاداش
(Liker & Convis, 2012; Liker & Franz, 2012; Virmani et al., 2017)	برنامه های آموزشی و انگیزشی
(Brown, 2012; Cil & Turkan, 2013; Virmani et al., 2017)	پوکه یوکه
(Luthra, Kumar, Kumar, & Haleem, 2011; Mohanraj, Sakthivel, & Vinodh, 2011; Virmani et al., 2017)	تجزیه و تحلیل حالت و اثر شکست (FMEA)
(Naylor et al., 1999; Swafford, Ghosh, & Murthy, 2008; Virmani et al., 2017)	برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP)
(Scherrer-Rathje, Boyle, & Deflorin, 2009; Van Hoek, 2000; Virmani et al., 2017)	تکنولوژی گروهی
(Elmoselhy, 2013; Fullerton & Wempe, 2009; Virmani et al., 2017)	فرهنگ سازمانی

منبع	فعالیت های ناب-چابکی شناسایی شده
(Hodge, Goforth Ross, Joines, & Thoney, 2011; Virmani et al., 2017)	تحقیق و توسعه و نوآوری
(Martínez Sánchez & Pérez Pérez, 2001; Roy, Misra, Gupta, & Goswami, 2012; Yin, 2009)	TQM
(Brown, 2012; Cil & Turkan, 2013; Mason-Jones, Naylor, & Towill, 2000; Virmani et al., 2017)	قابلیت تنظیم مجدد
(Singh & Khamba, 2011; Virmani et al., 2017)	مهندسی همزمان
(Brown, 2012; Cil & Turkan, 2013; Martin & Towill, 2000; Virmani et al., 2017)	مدیریت زنجیره تامین (SCM)
(Faisal, 2010; Singh & Khamba, 2011; Virmani et al., 2017)	تولید یکپارچه کامپیوتری (CIM)

برای تهیه شبکه بیزین و تعامل پذیری فعالیت های ناب چابک از روش تجزیه و تحلیل متقابل و نرم افزار MICMAC استفاده شد. بدین منظور پرسشنامه مقایسات زوجی با استفاده از نظر خبرگان و با استفاده از گزاره هایی که خود نرم افزار پیشنهاد داده است تکمیل گردید.

جدول ۳: گزاره های ماتریس تأثیرات متقابل

شدت تاثیر	گزاره متناظر در ماتریس
بدون تاثیر	۰
تاثیر ضعیف	۱
تاثیر متوسط	۲
تاثیر قوی	۳

جدول ۴: پرسشنامه مقایسات زوجی

برچسب متغیر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۱	۰	۱	۲	۲	۱	۱	۳	۳	۲	۲	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۱
۲	۱	۰	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۱	۱	۱	۲	۲
۳	۲	۱	۰	۱	۲	۲	۱	۱	۳	۲	۳	۲	۱	۱	۱	۲	۲
۴	۲	۱	۱	۰	۲	۱	۳	۲	۱	۲	۳	۲	۲	۱	۳	۱	۲
۵	۱	۲	۲	۲	۰	۳	۱	۱	۲	۱	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۱	۱	۲	۱	۳	۰	۱	۲	۲	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷	۳	۱	۱	۳	۱	۱	۰	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۱	۱
۸	۳	۱	۱	۲	۱	۲	۰	۱	۲	۱	۱	۲	۲	۱	۲	۲	۲
۹	۲	۱	۳	۱	۲	۱	۲	۲	۰	۲	۲	۲	۱	۱	۳	۱	۱
۱۰	۲	۱	۲	۲	۱	۳	۲	۰	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۱	۰
۱۱	۱	۲	۳	۳	۳	۲	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۱	۰	۱
۱۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۲	۳	۲	۰	۱	۲	۳	۲	۲
۱۳	۲	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۱	۰	۲	۲	۱	۲
۱۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۰	۱	۱
۱۵	۱	۱	۱	۳	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۲	۰	۱	۲
۱۶	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۲	۳	۱	۳	۲	۲	۲	۱	۰	۱
۱۷	۱	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۱	۰

پس از وارد کردن پرسشنامه مقایسات زوجی به نرم افزار Micmac، خروجی نرم افزار به اشکال مختلف گراف، نقشه و جدول بدست آمد که تعامل پذیری عوامل ناب چابک را نشان می دهد. بر اساس تعداد متغیرها، ابعاد ماتریس 17×17 می باشد. تعداد تکرار محاسبه اثرات متقاطع در ماتریس مورد نظر برابر ۳ مرتبه صورت گرفته است. لازم به ذکر است که تعداد ۳ مرتبه ای، پیشنهاد نرم افزار میک مک برای رسیدن به پایداری این ماتریس بوده است. از مجموع ۲۸۹ رابطه قابل ارزیابی، تعداد ۱۷ رابطه عدد صفر، ۱۳۲ رابطه عدد ۱، ۱۱۲ رابطه عدد ۲، ۲۸ رابطه عدد ۳ بوده است. همچنین ماتریس بر اساس شاخص های آماری با ۳ بار چرخش از مطلوبیت و بهینگی ۱۰۰ درصد برخوردار بوده که بیانگر روایی بالای پرسشنامه و پاسخ های آن است.

جدول ۵: تحلیل اولیه داده های ماتریس اثرات متقاطع

شاخص	ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	تعداد صفر	تعداد یک	تعداد دو	تعداد سه	تعداد P	جمع کل	درصد پرشدگی
مقدار	17×17	۳	۲۸	۱۱۳	۱۰۷	۴۱	۰	۲۶۱	۹۰٫۳۱٪

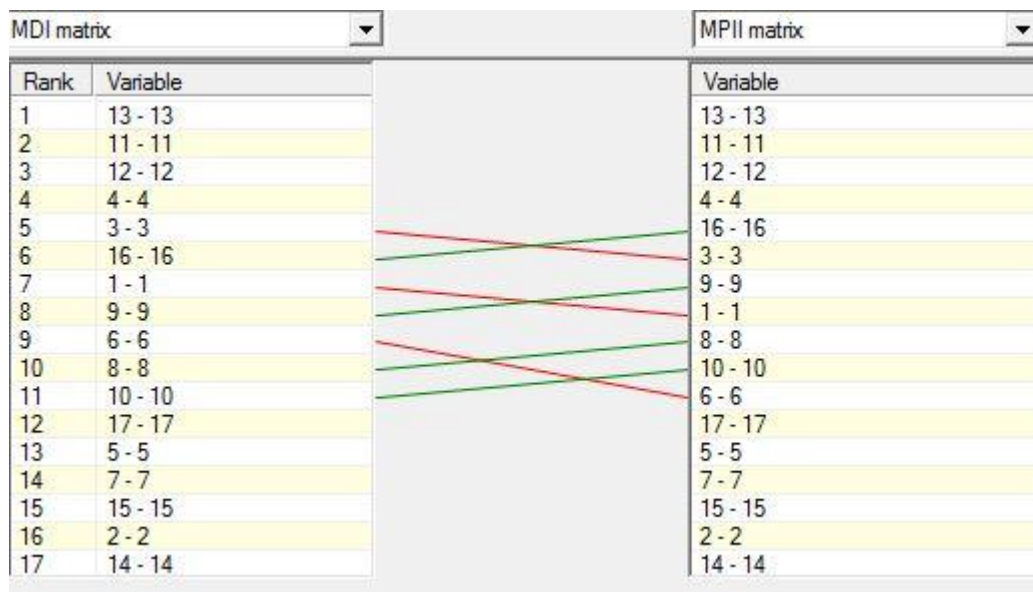
جدول ۶: میزان سازگاری تاثیرات مستقیم عوامل ناب-چابک

شماره تکرار	تاثیر گذاری	تاثیر پذیری
۱	۹۵٪	۱۰۰٪
۲	۱۰۰٪	۱۰۰٪
۳	۱۰۰٪	۱۰۰٪

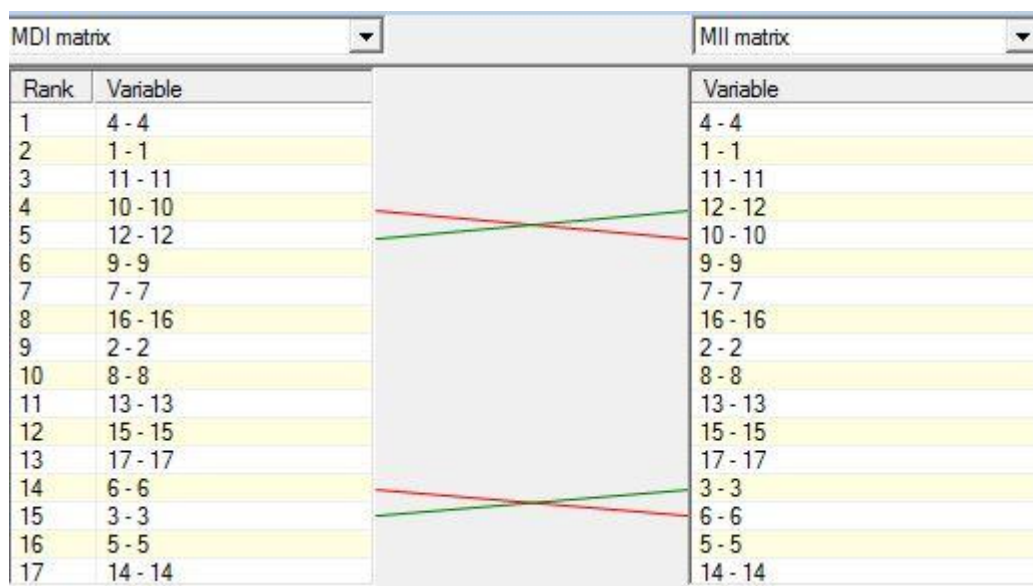
جدول ۷: امتیاز تاثیر گذاری و تاثیر پذیری عوامل به صورت مستقیم و غیرمستقیم

شماره	نام متغیر	تاثیر گذاری مستقیم		تاثیر گذاری غیرمستقیم	
		جمع مقادیر سطرها	جمع مقادیر ستون ها	جمع مقادیر سطرها	جمع مقادیر ستون ها
۱	شش سیگما	27	34	522838	640005
۲	توسعه تامین کننده	21	26	410222	510609
۳	فناوری اطلاعات	29	22	553868	446201
۴	کایزن	31	35	588486	656975
۵	سیاست های حقوق و پاداش	23	19	456995	380850
۶	برنامه های آموزشی و انگیزشی	25	23	481320	430023
۷	پوکه یوکه	23	27	444457	527349
۸	تجزیه و تحلیل حالت و اثر شکست (FMEA)	25	26	492336	509263
۹	برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP)	27	28	525597	532247
۱۰	تکنولوژی گروهی	25	29	488053	552244
۱۱	فرهنگ سازمانی	33	31	632291	585743
۱۲	تحقیق و توسعه و نوآوری	32	29	603802	559101
۱۳	TQM	35	25	665519	489738
۱۴	قابلیت تنظیم مجدد	18	19	351283	367359
۱۵	مهندسی همزمان	22	25	433357	488069
۱۶	مدیریت زنجیره تامین (SCM)	29	27	560734	523438
۱۷	تولید یکپارچه کامپیوتری (CIM)	25	25	472706	484650
	جمع کل	۴۵۰	450	450	450

در ماتریس متقاطع جمع اعداد سطرهای هر عامل نشان دهنده میزان تأثیرگذاری و جمع ستونی هر عامل بیانگر میزان تأثیرپذیری آن عامل می باشد. با توجه به مقادیر جدول شماره... عوامل مدیریت کیفیت جامع، فرهنگ سازمانی و تحقیق و توسعه و نوآوری بیشترین تأثیرگذاری مستقیم غیر مستقیم، کایزن و تکنولوژی گروهی بیشترین تأثیرپذیری مستقیم و کایزن و شش سیگما بیشترین تأثیرپذیری غیرمستقیم را در سیستم دارند. در ادامه رتبه بندی متغیرها بر اساس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آورده شده است.



شکل ۱: طبقه بندی عوامل بر اساس میزان تأثیرگذاری آنها به صورت مستقیم و غیر مستقیم



شکل ۲: طبقه بندی عوامل بر اساس میزان تأثیرپذیری آنها به صورت مستقیم و غیر مستقیم

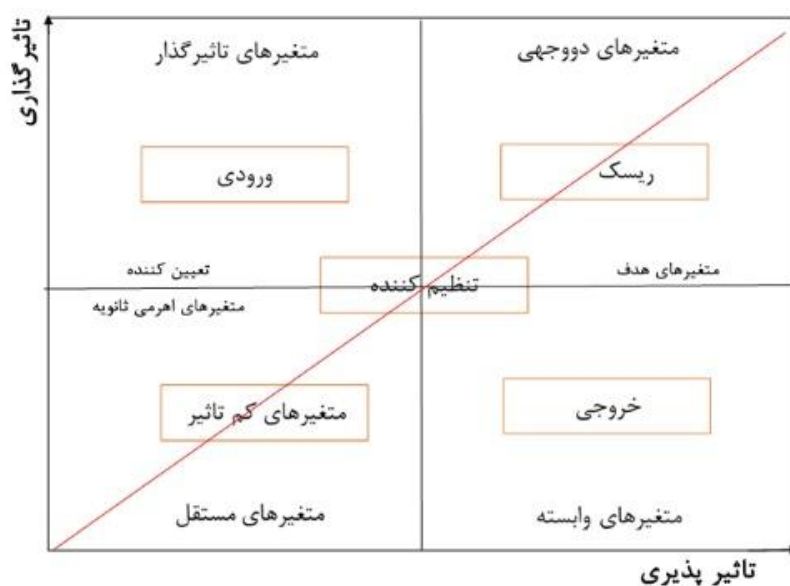
جدول ۸: رتبه بندی عوامل بر اساس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آنها به صورت مستقیم و غیر مستقیم

رتبه بندی از نظر تأثیرپذیری		رتبه بندی از نظر تأثیرگذاری		رتبه عوامل
غیر مستقیم	مستقیم	غیر مستقیم	مستقیم	
۴	۴	۱۳	۱۳	۱
۱	۱	۱۱	۱۱	۲

رتبه عوامل	رتبه بندی از نظر تاثیرگذاري		رتبه بندی از نظر تأثيرپذيري	
	مستقيم	غيرمستقيم	مستقيم	غيرمستقيم
۳	۱۲	۱۲	۱۱	۱۱
۴	۴	۴	۱۰	۱۲
۵	۳	۱۶	۱۲	۱۰
۶	۱۶	۳	۹	۹
۷	۱	۹	۷	۷
۸	۹	۱	۱۶	۱۶
۹	۶	۸	۲	۲
۱۰	۸	۱۰	۸	۸
۱۱	۱۰	۶	۱۳	۱۳
۱۲	۱۷	۱۷	۱۵	۱۵
۱۳	۵	۵	۱۷	۱۷
۱۴	۷	۷	۶	۳
۱۵	۱۰	۱۰	۳	۶
۱۶	۲	۲	۵	۵
۱۷	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴

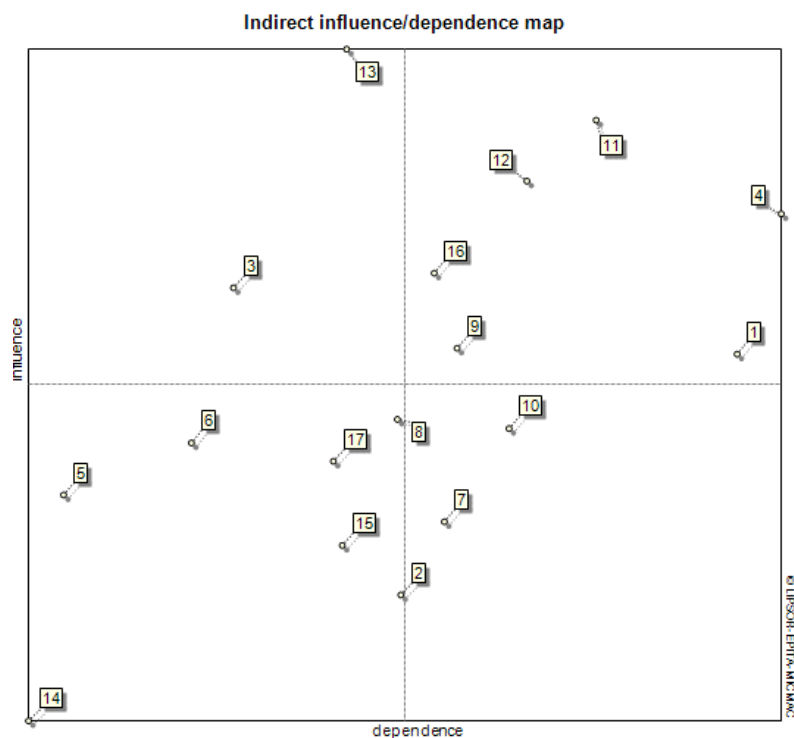
تفسير وضعیت متغيرها

نحوه توزیع و پراکنش عوامل نیز میزان پایداری و یا ناپایداری سیستم است. در مجموع دو پراکنش تعریف شده است که به نام سیستمهای پایدار و ناپایدار معروف اند. در سیستم های پایدار پراکنش عوامل صورت L انگلیسی است؛ یعنی برخی عوامل دارای تاثیرگذاري بالا و برخی دارای تأثيرپذيري بالا هستند. در سیستمهای پایدار عوامل کلیدی، مستقل و نتیجه سه دسته قابل مشاهده هستند. اما در سیستمهای ناپایدار وضعیت پیچیده تر از سیستم های پایدار است. در این سیستم، عوامل حول محور قطری پراکنده اند و در بیشتر موارد حالت بینابینی از تأثيرگذاري و تأثيرپذيري را نشان میدهند ارزیابی و شناسایی عوامل کلیدی را بسیار مشکل میکنند. گودت ۲۰۰۵ داکيومنت ۵// نحوه شناسایی و طبقه بندی عوامل با استفاده از نقشه پراکندگیشان به صورت زیر می باشد.

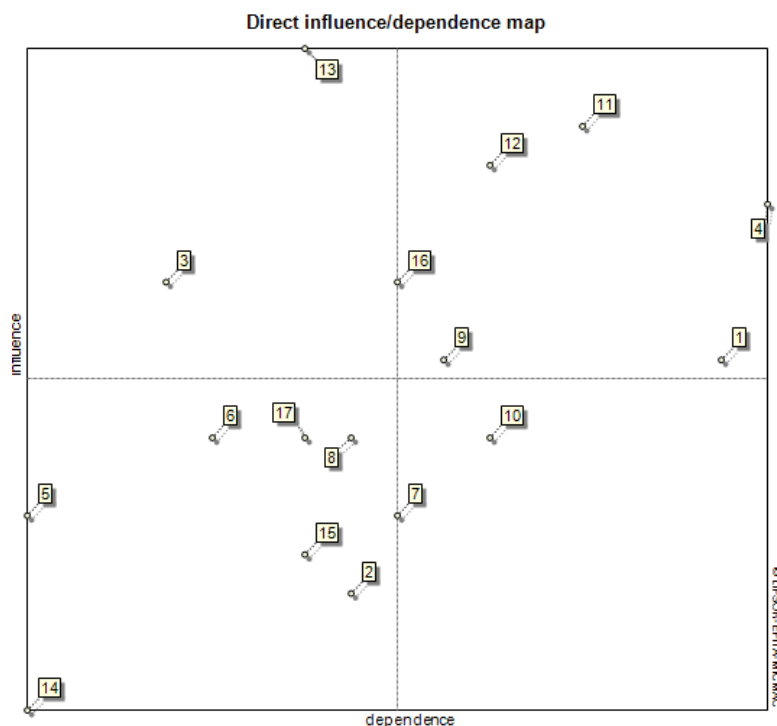


شکل ۳: نقشه تاثیرگذاري - تأثيرپذيري

با توجه به نقشه های تاثیرگذاری/تأثیرپذیری مستقیم و غیرمستقیم، عمده پراکنش متغیرها حول محور قطری صورت گرفته است، از این رو سیستم بصورت ناپایدار می باشد. در سیستم های ناپایدار متغیرها در اکثر مواقع حالت بینابینی از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را نشان میدهند که ارزیابی و شناسایی عوامل کلیدی را بسیار مشکل می نماید (Godet, 2003, //دایکومنت ۳//



شکل ۴: نقشه پراکندگی متغیرها و جایگاه آنها در محور تأثیرگذاری - تأثیرپذیری غیرمستقیم



شکل ۵: نقشه پراکندگی متغیرها و جایگاه آنها در محور تأثیرگذاری - تأثیرپذیری مستقیم

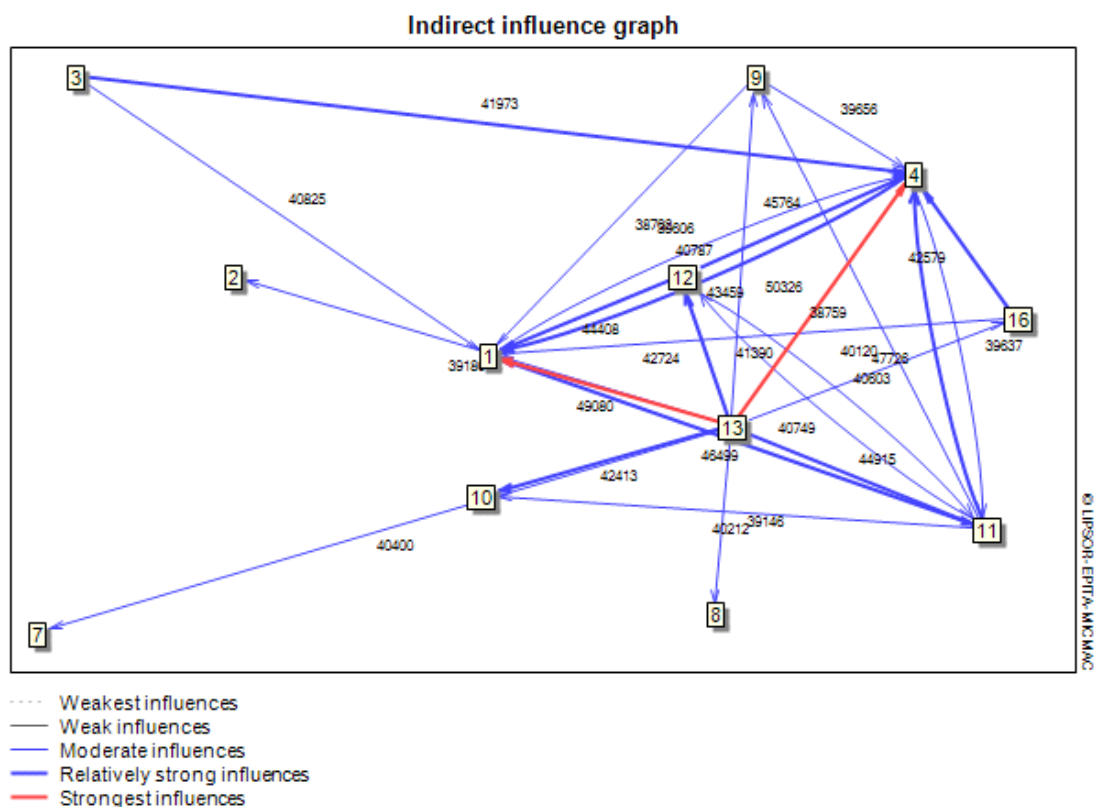
با توجه به نقشه های پراکندگی متغیرها در محور تاثیرگذاری - تاثیرپذیری بصورت مستقیم و غیرمستقیم، و از آنجایی که پراکندگی در دو حالت تقریباً مشابه همدیگر می باشد، طبقه بندی پراکنش آن ها به صورت زیر می باشد.

جدول ۹: جایگاه هر کدام از عوامل در نقشه تاثیرگذاری - تاثیرپذیری

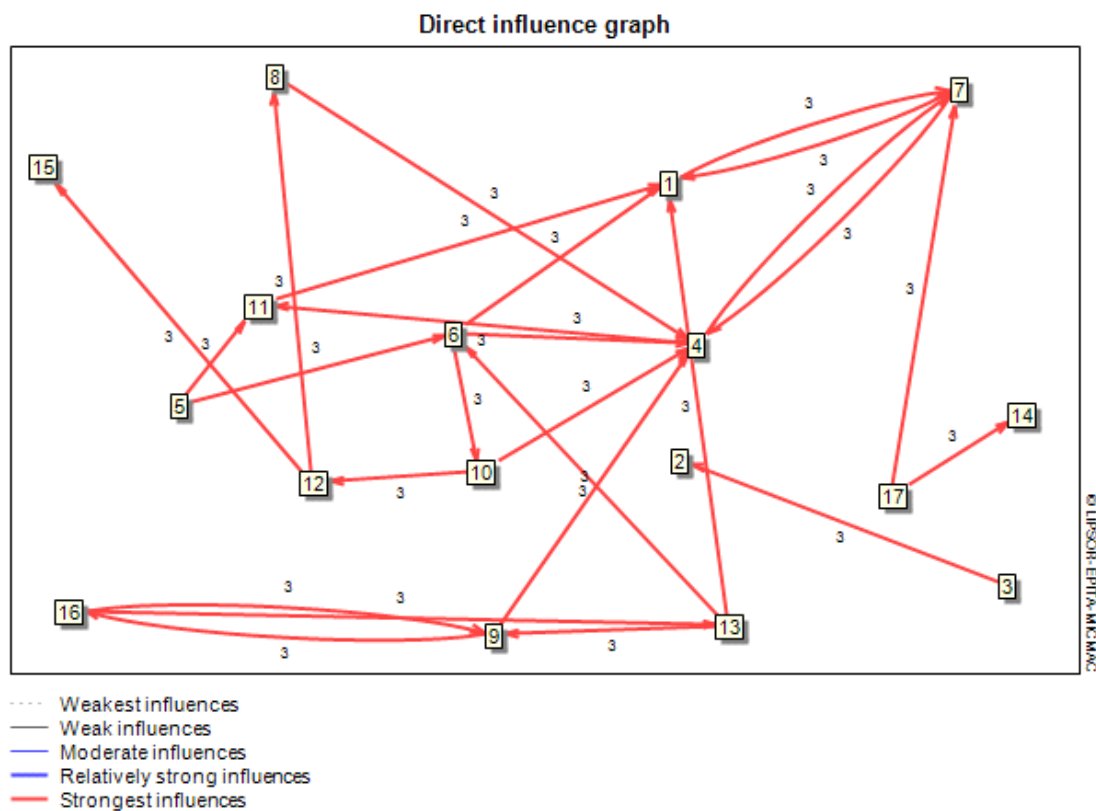
متغیر مربوطه در سیستم	طبقه بندی متغیرها	ردیف
فناوری اطلاعات	تاثیرگذار	۱
TQM		۲
فرهنگ سازمانی	دو وجهی	۳
تحقیق و توسعه و نوآوری		۴
مدیریت زنجیره تامین (SCM)		۵
-	ریسک	۶
شش سیگما	هدف	۷
کایزن		۸
پوکه یوکه	تاثیرپذیر	۹
تکنولوژی گروهی		۱۰
توسعه تامین کننده	مستقل	۱۱
قابلیت تنظیم مجدد		۱۲
مهندسی همزمان		۱۳
تجزیه و تحلیل حالت و اثر شکست (FMEA)	تنظیمی	۱۴
برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP)		۱۵
تولید یکپارچه کامپیوتری (CIM)		۱۶
سیاست های حقوق و پاداش	اهرمی ثانویه	۱۷
برنامه های آموزشی و انگیزشی		۱۸

منظور از متغیر تاثیرگذار (کلیدی یا ورودی) با ارزشترین و کلیدی ترین متغیر راهبردی و تاثیر گذار بر توسعه استان می باشد، متغیر دووجهی (حدوسط) متغیری است که تاثیر پذیری و تاثیر گذاری بالایی بر دیگر متغیرها دارد. متغیر تاثیرپذیر (نتیجه) متغیر با تاثیر گذاری کم و تاثیر پذیری فراوان است. متغیر مستقل (قابل چشم پوشی) دارای تاثیر گذاری و تاثیر پذیری پایین می باشد. متغیر ریسک (نامعین یا خوشه ای) متغیری است که سیستم قادر نیست تصمیم قطعی درباره آنها اتخاذ نماید و با توجه به قرار گیری آنها در نواحی مرزی هریک از نواحی چهارگانه دیگر، امکان پیوستن این متغیر ها در آینده سیستم به یکی از چهار ناحیه دیگر بالاست// خود داکيومنت ۶// با توجه به جدول شماره... فناوری اطلاعات و TQM تاثیرگذارترین متغیرهای سیستم می باشند و از اهمیت بسیار بالایی برخوردارند.

همچنین نرم افزار روابط مستقیم و غیرمستقیم عوامل با یکدیگر را در قالب دیاگرام هایی نشان می دهد. در این دیاگرام ها رنگ قرمز، نشان دهنده ارتباط قوی میان عوامل و رنگ آبی نشان دهنده ارتباط نسبتاً قوی میان آن ها می باشد.



شکل ۶: دیاگرام تاثیرات غیرمستقیم بین عوامل و روابط میان عوامل



شکل ۷: دیاگرام تاثیرات مستقیم بین عوامل و روابط میان عوامل

بحث و نتیجه گیری

رویکرد ناب-چابک یکی از جدیدترین مفاهیم در سیستم های تولید است که در عین پوشش دادن معایب تولید ناب و چابک، مزایای آن ها را به همراه دارد. این پژوهش با هدف شناسایی و ارزیابی فعالیت های ناب چابکی بصورت مطالعه موردی در شرکت پگاه خوزستان، بر اساس روش تحلیل اثرات ماتریس متقابل و با استفاده از نرم افزار MICMAC صورت گرفته است. با مراجعه به مبانی نظری و پیشینه پژوهشی، ۱۷ متغیر برای فعالیت های ناب-چابک شناسایی شد که روابط میان آن ها در یک ماتریس مقایسه زوجی به وسیله ۵ نفر از خبرگان ارزیابی شد.

با توجه به ابعاد ۱۷*۱۷ ماتریس، از تعداد ۲۸۹ رابطه قابل ارزیابی، تعداد ۱۷ رابطه عدد صفر، ۱۳۲ رابطه عدد ۱، ۱۱۲ رابطه عدد ۲، ۲۸ رابطه عدد ۳ بوده است. ماتریس با ۳ تکرار به پایداری ۱۰۰ درصد رسیده و سیستم حاصل از روابط متغیرها وضعیت ناپایداری را نشان می دهد. به غیر از دو عامل که نشان دهنده تاثیرگذاری بالا در سیستم می باشند، سایر عوامل دارای وضعیتی تقریباً مشابه همدیگر می باشند. نتایج نه گانه حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها بیانگر تاثیرگذاری بالای فناوری اطلاعات و TQM بر سایر عوامل می باشند، از این رو برای شرکت ها و سازمان ها برای پیاده سازی سیستم تولید ناب-چابک، توجه به این دو عامل حائز اهمیت بالایی می باشد. شش سیگما و کایزن متغیرهای هدف می باشند، از این رو با تغییر و دستکاری لازم در آن ها می توان به نتایج موثری رسید و سیستم تولید را به سمت ناب-چابکی بیشتر سوق داد. توسعه تامین کننده، قابلیت تنظیم مجدد، مهندسی همزمان بصورت مستقل عمل کرده و تاثیرگذاری و تاثیرپذیری کمتری در تعامل با دیگر عوامل دارند.

منابع و مراجع

- [1] Doaei, H.N., Z, Evaluation of Operational Performance and Human Resources of Insurance Agents with Multiple Attitudes by Data Envelopment Analysis. Insurance Institute in Iran, 2009(4): p. 33-60.
- [2] Rahnavard, F., Factors Affecting the Performance of Organizations in the Public Sector of Iran. Executive Management Research in Iran, 2009. 8(4): p. 77-100.
- [3] Li, S., et al., The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. Omega, 2006. 34(2): p. 107-۱۲۴-
- [4] Womack, J.P., D.T. Jones, and D. Roos, Machine that changed the world. 1990: Simon and Schuster.
- [5] Womac, J. and D. Jones, Lean thinking. 1996, New York: Simon and Schuster.
- [6] Goldman, S.L., Agile competitors and virtual organizations: strategies for enriching the customer. 1995: Van Nostrand Reinhold Company.
- [7] Crocitto, M. and M. Youssef, The human side of organizational agility. Industrial Management & Data Systems, 2003. 103(6): p. 388-397.
- [8] . Esfandiari, N.M., M & Valipour M, The hybrid method of FLinPreRa-FQFD for prioritizing leagility attributes and enablers in Qazvin food and beverage industries. Industrial Management Journal in Iran 2015. 7(4): p. 673-696.
- [9] Rezaee Kelidbari, H.G.C., M. Alavi Foumani, F, The Impact of Supply Chain Management on Improving the Performance of Automotive Parts Industry through Competitive Advantage. Commercial Management Journal in Iran, 2014. 6(1): p. 67-88.
- [10] Olhager, J. and D.I. Prajogo, The impact of manufacturing and supply chain improvement initiatives: A survey comparing make-to-order and make-to-stock firms. Omega, 2012. 40(2): p. 159-165.
- [11] Adams, B.L. and V. Sykes, Performance measures and profitability factors of successful African-American entrepreneurs: An exploratory study. Journal of American Academy of Business, Cambridge, 2003. 2(2): p. 418-418.
- [12] Talebi, k.D., A & Sadat Taghavi, N, Identifying the Effect of the Strategic Entrepreneurship on the Financial and Non- Financial Performance (Case study: Fanap Company in Tehran). Entrepreneurship Development Journal in Iran, 2014. 7(4): p. 635-651.
- [13] Büyüközkan, G., G. Kayakutlu, and İ.S. Karakadılar, Assessment of lean manufacturing effect on business performance using Bayesian Belief Networks. Expert Systems with Applications, 2015. ۴۲(۱۹): p. 6539-6551.
- [14] Tehrani, R., . Financial Management. 2005, Tehran: Negah Danesh Publishers in Iran.
- [15] Taplin, J.R., D. Bent, and D. Aeron-Thomas, Developing a sustainability accounting framework to inform strategic business decisions: a case study from the chemicals industry. Business Strategy and the Environment, 2006. 15(5): p. 347-360.
- [16] Chopra, S. and P. Meindl, Supply chain management. Strategy, planning & operation, in Das summa summarum des management. 2007, Springer. p. 265-275.
- [17] McCormack, K., M. Bronzo Ladeira, and M. Paulo Valadares de Oliveira, Supply chain maturity and performance in Brazil. Supply Chain Management: An International Journal, 2008. 13(4): p. 272-282.
- [18] Sebhatu, S., Sustainability Performance Measurement for sustainable organizations: beyond compliance and reporting, in QMOD Conference. 2008: Helsingborg; Sweden

- [19] Crutzen, N., Sustainability Performance Management in Large Firms: A Qualitative Research Amongst Seven Firms, in Research Seminar on Corporate Social Responsibility. 2012: Toronto , canada.
- [20] Matawale, C.R., Evaluation of Leanness, Agility and Leagility Extent in Industrial Supply Chain. 2015.
- [21] Cheng, K., D. Harrison, and P. Pan, Implementation of agile manufacturing—an AI and Internet based approach. *Journal of Materials Processing Technology*, 1998. **76**(1): p. 96-101.
- [22] Feld, W.M., *Lean manufacturing: tools, techniques, and how to use them*. 2000: CRC Press.
- [23] Charles, A., M. Lauras, and L. Van Wassenhove, A model to define and assess the agility of supply chains: building on humanitarian experience. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2010. **40**(8/9): p. 722-741.