

طراحی تطبیقی مدل نابی - چابکی زنجیره تأمین با رویکرد مدل‌سازی ساختاری - تفسیری و دیمتل

علی رجب‌زاده قطری^{۱*}، محسن کرامت پناه^۲، کامبیز شاهروodi^۳، امین کرامت پناه^۴

- ۱- دانشیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
- ۲- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، تهران، ایران
- ۳- استادیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، گیلان، ایران
- ۴- کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، گیلان، ایران

پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۷

دریافت: ۱۳۹۲/۸/۲۶

چکیده

امروزه بسیاری از سازمان‌ها و شرکت‌ها با رقابت بسیار زیاد و محیط نامطمئنی مواجه هستند که به‌واسطه نوآوری‌های فناوری و نیازهای در حال تغییر مشتریان شدت پیدا کرده است. از این رو تمرکز بر مهندسی ارزش و استفاده بهینه از منابع به شدت رو به افزایش می‌باشد. در چنین محیطی رویکردهای تک‌بعدی گذشته در زنجیره تأمین دیگر قابلیت و توانایی خود را از دست داده‌اند. یکی از راه‌های مقابله با چنین چالش‌هایی استفاده از تلفیق دو پارادایم نابی و چابکی است. از این رو با هدف تدوین مدل‌های نابی - چابکی زنجیره تأمین، بررسی گستره‌های در ادبیات موضوع صورت گرفته است. در نتیجه این کار و مصاحبه با آگاهان ۱۵ عامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین ناب - چابک شناسایی شدند. سپس این فاکتورها وارد پرسشنامه‌ای شده و در اختیار آگاهان زنجیره تأمین چهار شرکت مطرح گرماساز ایران قرار گرفت. نتایج به دست آمده با رویکرد مقایسه تطبیقی از دو تکنیک مدل‌سازی

ساختاری - تفسیری و دیمتل به دست آمدند که در نتیجه آن دو نقشه استراتژی جداگانه برای نابی - چابکی زنجیره تأمین ارائه شدند. ارتباطات به دست آمده در مدل‌سازی ساختاری - تفسیری و دیمتل نشان داد که استفاده از IT، مدیریت، آموزش و توسعه کارکنان، طراحی شبکه تأمین و استانداردسازی فرآیندها پایه و اساس نابی - چابکی را تشکیل می‌دهند و در پی بینشی که نقشه استراتژیک دیمتل و مدل‌سازی ساختاری - تفسیری به مدیران ارائه می‌کند، می‌تواند به آنها در برنامه‌ریزی استراتژیک برای بهبود نابی - چابکی زنجیره تأمین کمک کند.

واژه‌های کلیدی: نابی - چابکی، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، دیمتل، زنجیره تأمین.

۱- مقدمه

در طول دهه گذشته، شرکت‌ها به دلیل توافقنامه‌های تجاری، برطرف شدن موافع تجاری و افزایش دسترسی به مصرف‌کنندگان بازارهای جهانی با رقابت فزاینده جهانی مواجه شده‌اند [۱، صص ۲۵-۳۸]. براساس گزارش‌های مؤسسه «ورود واج» صادرات جهانی از ۱۹۵۰ تا ۱۹۹۸ افزایش ۱۷۰ برابری را تجربه کرده است، به صورتی که از ۳۱۱ میلیارد دلار به ۵۴ تریلیون دلار رسیده است [۲، صص ۱۰۵-۱۱۳]. همچنین شرکت‌ها با تغییرات سریع فناوری، عدم اطمینان فزاینده و پویایی در بازارها، کاهش چرخه عمر محصولات و بخش‌بندی فزاینده بازار و کمبود منابع در محیط جهانی روبرو شده‌اند. بنابراین توانایی سازمان برای تطابق سریع با تغییرات محیطی و شرایط بازارها، موضوعی ضروری برای بقای آنان محسوب می‌شود. در چنین شرایطی است که اهمیت زنجیره تأمین ناب - چابک بیشتر نمود پیدا می‌کند [۳، صص ۱۵۱-۱۷۰]، زیرا به عنوان رویکردی پیش‌گیرانه برای بهبود عملکرد فرآیندهای کسب‌وکار و محصول در مطابقت با نیازهای مشتری و واکنش سریع به تغییرات بازار عمل می‌کند [۴، صص ۲۴۵-۲۶۰]. چارچوب زنجیره تأمین ناب - چابک نه تنها شکل و فرم مناسبی در مقابل بازار و تغییرات به بنگاه‌ها و شبکه‌ها می‌دهد، بلکه در مقابل تغییرات ناگهانی و دراماتیک مورد نیاز بازار نیز می‌تواند واکنش مناسبی نشان دهد. بنابراین اعتقاد بر آن است که نابی - چابکی خصیصه مورد نیاز برای فشارهای رقابتی آینده سازمان‌ها و کسب مزیت رقابتی خواهد بود [۵، صص ۶۷-۸۷]. با توجه به اینکه در سایر پژوهش‌های مسئله چابکی و نابی یا به صورت مجزا از هم بررسی شده‌اند یا در صورت



تلفیق فقط به صورت تأکید بر جنبه خاصی از نابی - چابکی بودند، از این رو در پژوهش حاضر علاوه بر دیگر مسائل سازمان تصمیم گرفته شد که فاکتورهای اصلی موفقیت در زنجیره تأمین ناب - چابک که از عمومیت بیشتری برخوردارند، با کنکاش در ادبیات موضوع به صورت جامع تدوین شوند.

در ادامه نیز با توجه به وجود روابط و تعامل‌ها بین فرآیندها و مؤلفه‌ها، تعیین و تأیید روابط و ارائه نگاشت مؤلفه‌ها بر مبنای دو تکنیک مدلسازی ساختاری - تفسیری و دیمتل مشاهده می‌شود.

2- مبانی نظری پژوهش

2-1- زنجیره تأمین

تعاریف متعددی برای زنجیره تأمین ارائه شده است، به عنوان مثال کریستوفر آن را به عنوان شبکه‌ای از سازمان‌های مرتبط و وابسته به یکدیگر که با تشریک مساعی با هم کار می‌کنند تا جریان کالاهای و مواد را از تأمین‌کننده به مصرف‌کنندگان نهایی کنترل و مدیریت کرده و بهبود بخشدند [6، صص 235-246].

از دیدگاه استدلر (2005)، از دید تئوری سازمانی، زنجیره تأمین شکل خاصی از یک «سازمان شبکه‌ای» است. این زنجیره شامل پیوند نه چندان محکمی از نقش‌های مستقل با حقوق یکسان است و ساختار سازمانی آن به صورت پویا با اهداف سازمان شبکه‌ای به طور یکجا و با وظایفی که باید انجام گیرد، تطبیق می‌باشد [7، صص 111-123]. براساس تعریف لادن و همکار (2004)، زنجیره تأمین شامل تمامی فعالیت‌های مرتبط با جریان مواد و تبدیل کالاهای از مرحله ماده خام تا تحویل به مصرف‌کنندگان نهایی و همچنین جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آنها است [7، صص 535-552]. به طور کلی برنامه‌ریزی عرضه و تقاضا، تهیه مواد اولیه، برنامه‌ریزی تولید، کنترل موجودی‌ها، انبارداری، توزیع محصولات و مدیریت اطلاعات از جمله فعالیت‌هایی است که در زنجیره تأمین انجام می‌شود [9، صص 333-347]. واژه چابکی در فرهنگ لغات به معنای حرکت سریع، چالاک، فعل و توانایی حرکت سریع و آسان و قادر بودن به تفکر سریع و با یک روش هوشمندانه آمده است. وانهوئک و همکاران (2001) چهار بعد زنجیره تأمین را به قرار زیر به عنوان مشخصه‌های چابکی مدنظر قرار دادند. حساسیت نسبت به مشتری از راه اغتنای دائمی و پیوسته، وی به جای تأکید و تمرکز بر حذف اتلاف‌ها،

یکپارچه‌سازی مجازی با تأکید روی پاسخ‌گویی آنی بعلاوه جریان با ثبات تولید، یکپارچه‌سازی فرآیند از راه تیم‌های خود مدیر به جای استانداردسازی و همنوایی کار، یکپارچه‌سازی شبکه از راه گروههای بپیاو و روان. یوسف و همکاران (2002) اقدامات زنجیره تأمین چابک را شامل مواد زیر می‌دانند: همکاری با رقبا، همکاری بلندمدت با مشتریان و تأمین‌کنندگان، اهرمی کردن اثر منابع انسانی به وسیله تشکیل شبکه با دیگر شرکت‌ها، شرایط سخت اطلاعات با دیگر شرکت‌ها بر مبنای می‌سازد، ائتلاف با همتاها کسب‌وکار، یکپارچه کردن اطلاعات با دیگر شرکت‌ها بر مبنای سیستم‌های رایانه‌ای، اعطای اولویت بالاتر به ائتلاف نسبت به نفوذ به بازار [10، صص 17-41، 11]. از طرفی زنجیره تأمین ناب بر استفاده از فعالیت‌های بهبود صص 183-183؛ 12، صص 353-368]. از طرفی زنجیره تأمین ناب بر حذف تمام فعالیت‌های بدون ارزش افزوده در طول زنجیره تأمین تمرکز دارد، تأکید می‌کند [13، صص 52-59].

با توجه به مطالب پیشین، واژه ناب - چابک ترکیبی از نابی و چابکی است و برای بهینه کردن مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند به شکل متعدد و یکپارچه بکار برد شود [13]. ماتاواله (2013) زنجیره تأمین ناب - چابک را نوعی پاسخ به نیاز مشتریان در بالادست و زمان‌بندی

مناسب در پایین دست می‌داند [14، صص 15-17، صص 1677-1696].

از این رو با ظهور تولید ناب - چابک و تسری آن به سایر فعالیت‌های صنعتی و تولید از جمله زنجیره تأمین، نابی - چابکی نیز به عنوان راهبرد برد - برد برای همه اعضای یک فعالیت صنعتی از اولین تأمین‌کنندگان تا مشتریان نهایی جهت ایجاد ارزش و منفعت مورد توجه واقع شد [16، صص 23-40]. در حالی که نابی را می‌توان با حذف و کاهش فعالیت‌های غیر ضرور و بدون ارزش به دست آورد، در مقابل چابکی نیاز به کاهش زمان فرآیندهای ارزش‌زای عملیات تولید از راه فناوری است. به این ترتیب این امر نیاز به تدوین شاخص‌های کلی عملکرد موفق در کنار ایجاد نقشه فرآیندهای جهت تلفیق نابی و چابکی در کل زنجیره تأمین دارد. در نتیجه اهمیت مواجه زنجیره تأمین با فضای جدید بازار، سازمان‌ها را ملزم به ارائه روش‌های مناسب پیش رو جهت طراحی و اجرای زنجیره تأمین ناب - چابک می‌کند [17، صص 25-38].

در همین راستا این دیدگاه به صورت نقطه جدایش در زنجیره تأمین ناب - چابک مشخص می‌شود، به طوری که کل زنجیره تأمین به دو قسمت چابکی یا به عبارتی فرآیندهای مربوط به ارتباط با مشتری و نابی یا به عبارتی فرآیندهای درگیر در تولید مشخص می‌شود [17].



در بررسی عوامل زنجیره تأمین ناب - چابک، آگاروال و شانکار در پژوهش خود شاخص‌های سه نوع زنجیره تأمین ناب - چابک را با رویکرد تحلیل شبکه‌ای ارزیابی کردند که شاخص‌های مورد نظر او عبارت بودند از سرعت تحویل، معرفی محصول، تقاضا، عرضه، همکاری و انعطاف‌پذیری [1]. در تحقیقی که بهوسیله پرنس و کای انجام گرفت، ترکیبی از شاخص‌های مهم و تأثیرگذار در تولید ناب چابک ارائه شد. یکی از جنبه‌های تمرکز روی گروه‌های مجازی برای ایجاد تولید ناب - چابک بود [7]. درنهایت تنها رامانا و راو فاکتورهای اصلی موفقیت در زنجیره تأمین ناب - چابک را به قرار تولید منعطف، تمرکز بر مدیریت تقاضا و موجودی و سرعت تحویل و آموزش و توسعه توامندی‌های نیروی کار، کیفیت، تمرکز و پاسخ‌گویی بر مشتری و کاهش ضایعات پیدا کردند [4].

3- تعریف مفهومی فاکتورهای اصلی موفقیت در زنجیره تأمین ناب و چابک

4- روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع، یک پژوهش توصیفی و از نظر هدف، توسعه ای - کاربردی است. در این پژوهش برای رسیدن به موفقیت در نابی - چابکی زنجیره تأمین از مؤلفه‌ها و فرآیندهایی که از پیشینه پژوهش استخراج گردید، استفاده شد. پس از بررسی و تأیید این مؤلفه‌ها بهوسیله اساتید دانشگاهی آشنا به حوزه پژوهش، مؤلفه‌ها در قالب پرسشنامه و به صورت دستی و الکترونیکی در میان خبرگان توزیع شد. این مؤلفه‌ها درنهایت بر مبنای لیکرت توسط خبرگان تأیید شدند (میانگین نمرات بالای 3 مورد تأیید بودند) که در جدول 1 قابل مشاهده است. جامعه آماری این پژوهش، مدیران و معاونان 4 شرکت مطرح تولیدکننده سیستم‌های گرمایش و سرمایش در ایران می‌باشد که با چالش ناب‌سازی و چابک‌سازی زنجیره تأمین مواجه هستند و نیز اساتید دانشگاهی که آشنا با این حوزه می‌باشند. دلیل انتخاب خبرگان دارا بودن دانش حرفه‌ای و تجربه در این زمینه، سابقه اجرایی آنها در واحدهای تأمین و تدارکات، بازاریابی و فروش، واحدهای کیفیت و راهبردی و برنامه بودجه و سایر عوامل دیگر می‌باشد. سپس به کمک تکنیک‌های مدل‌سازی

ساختاری - تفسیری و دیمبل به صورت تطبیقی به ارائه مدل‌های نابی - چاپکی زنجیره تأمین پرداخته شد. این دو تکنیک دارای مراحل استاندارد هستند، به این ترتیب از لحاظ روایی و پایایی مناسبند.

نتیجه حاصل از تجزیه و تحلیل اطلاعات جمعیت‌شناسی برای تکمیل مطالب پیشین به صورت جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱ مؤلفه‌های زنجیره تأمین ناب - چاپک

عنوان	محققان	تعريف مفهومی
طراحی شبکه تأمین	[1]	کل جریان از مواد خام تا مشتریان به عنوان یک موجودیت یکپارچه
استانداردسازی فرآیندها	[4]	طراحی منطق محصول به وسیله واحد طراحی، توجه به مشخصه‌های طراحی محصل، توجه به برنامه‌های نت
مدیریت	[4]	مدیریت با ثبات به عنوان عامل مهم در تنظیم مسیر حرکت بنگاه و زیربنای موفقیت شرکت
آموزش	[7]	آموزش و توسعه به افراد برای رسیدن به نیازمندی‌های کنونی و آتی شغل مورد نیاز
بکارگیری IT	[1]	بکارگیری ابزارهای فناوری رایانه‌ای CAD/CAM و بکارگیری CNC‌ها در خط تولید
تولید منقطع	[8]	توانایی برای جریان دادن به فرآیندهای مختلف و کسب اهداف مختلف، با استفاده از امکانات و تسهیلات یکسان و توانایی بنگاه در تولید مخصوصات و مدل‌های چندگانه و افزایش سود نهایی
مدیریت موجودی	[8]	تعیین اندازه دسته و مقادیر که شرکت خرید در جهت کمینه‌کردن هزینه‌ها و برنامه‌ریزی منطقی‌تر و واقعی‌تر می‌شود. توجه به موجودی و برنامه‌ریزی تولید تقاضای مشتریان
مدیریت تقاضا	[13:12]	توجه به برنامه‌ریزی تقاضا، شدت تقاضا، برنامه‌ریزی ظرفیت
بهره‌وری	[13:12:7]	به حداقل رساندن استفاده از منابع، نیروی انسانی بهمنظر کاهش هزینه‌ها و ضایعات
بهبود مستمر	[7]	بهبود روش طراحی و ساخت محصل در اثر استفاده از فناوری و بکارگیری مناسب تسهیلات که منجر کاهش نرخ خرایی و بالارفتن سرعت ارائه محصل می‌شود.
کیفیت	[4:1]	مرغوبیت، مطلوبیت و ویژگی‌های کالا برای تقاضا و فروش
پاسخگویی و تمرکز بر مشتری مشتری	[1]	توانایی تشخیص تغییر، واکنش سریع و بهره‌جویی از آنها و درک تقاضای واقعی بازار
کاهش هزینه و ضایعات	[15:7]	راه‌هایی برای کاهش هزینه تولیدی محصل توسط بنگاه و شرکایش
معرفی محصول جدید	[15:12:1]	به دلیل چرخه کوتاه عمر محصول، معرفی محصول جدید با کیفیت به طور قطع منجر به مزیت رقابتی بالا و کسب سهم بازار مناسب و برتری قیمتی
سرعت تحويل	[1]	توانایی تکمیل و ارائه یک فعالیت با سرعت و براساس زمانبندی از پیش تعیین شده



علی

طراحی تطبیقی مدل نابی - چاپکی زنجیره ...

جدول 2 جمعیت شناختی پژوهش

حوزه فعالیت		تخصص	تحصیلات	سابقه (سال)	خبره
دانشگاه	صنعت				
●	●	دکتری تخصصی مدیریت صنعتی	دکتری	8 سال	خبره اول
●	●	مدیریت بهرمهوری سیستم	دکتری	11 سال	خبره دوم
●		مدیریت بازرگانی - بازاریابی	کارشناسی ارشد	15 سال	خبره سوم
	●	مهندسی صنایع - تحلیل سیستم‌ها	کارشناسی ارشد	10 سال	خبره چهارم
●	●	مدیریت صنعتی - تولید	کارشناسی ارشد	16 سال	خبره پنجم
	●	mekanik ساخت و تولید	کارشناسی	17 سال	خبره ششم
●		مهندسی مکانیک جامدات	کارشناسی ارشد	14 سال	خبره هفتم
●		مدیریت بازرگانی	کارشناسی	10 سال	خبره هشتم
●		عمران - مهندسی مدیریت ساخت	کارشناسی ارشد	16 سال	خبره نهم
●	●	دکتری مدیریت - بازاریابی	دکتری	18 سال	خبره دهم
●	●	مدیریت تحول و توسعه	کارشناسی ارشد	21 سال	خبره یازدهم

5- مدل‌سازی ساختاری - تفسیری

مدل‌سازی ساختاری - تفسیری (ISM) که بهوسیله وارفیلد مطرح شد، یک روشی برای ایجاد و فهم روابط میان عناصر یک سیستم پیچیده می‌باشد [18]. به عبارت دیگر مدل‌سازی ساختاری - تفسیری (ISM) یک فرآیند متعامل است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف و مرتبط با همدیگر در یک مدل سیستماتیک جامع ساختاربندی می‌شوند [18؛ 19].

1-1- تعیین متغیرهای استفاده شده در مدل

ISM با شناسایی متغیرهایی (بخش 3) شروع می‌شود که به موضوع مورد بحث مربوط است. در این مقاله متغیرهای ما برای طراحی مدل نابی - چاپکی همان فاکتورهای اصلی موفقیت در زنجیره تأمین ناب - چاپک می‌باشد که در قسمت‌های قبلی شناسایی شدند.

5-2- به دست آوردن ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها (SSIM)

به این منظور نخست پرسشنامه‌ای طراحی و برای خبرگان ارسال شد که کل نتایج آن همان جدول 1 است. توضیح آنکه 15 فاکتور انتخاب شده در سطر و ستون اول جدول جایگذاری شده است و از پاسخ‌دهنده خواسته شده است که با توجه به نمادهای معرفی شده (O,X,A,V) نوع ارتباطات دو به دوی فاکتورها (جدول 3) را مشخص کند.

جدول 3 ماتریس SSIM

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	زیرمعیار
V	A	O	A	A	A	V	V	A	A	V	A	O	A	1- بهره‌وری
-	A	A	A	A	A	V	V	A	A	O	A	O	A	2- تمرکز و پاسخ‌گویی به مشتریان
-	-	A	O	A	A	V	V	O	O	V	V	V	V	3- استانداردسازی فرآیند
-	-	-	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	4- مدیریت
-	-	-	-	A	A	V	V	V	V	V	V	V	V	5- طراحی شبکه تأمین
-	-	-	-	-	X	O	V	O	V	V	V	V	V	6- بکارگیری فرآیندهای IT
-	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	V	V	V	7- آموزش کارکنان
-	-	-	-	-	-	V	A	A	A	O	A			8- سرعت تحويل
-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A	9- ارائه محصول
-	-	-	-	-	-	-	-	X	V	V	V	V	V	10- مدیریت تقاضا
-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	11- مدیریت موجودی
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	O	A		12- کاهش هزینه و ضایعات
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	A		13- نهایود مستمر
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A		14- کیفیت
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15- تولید منعطف



3-3- به دست آوردن ماتریس دستیابی

با تبدیل نمادهای روابط ماتریس SSIM به اعداد صفر و یک بر حسب قواعدی می‌توان به این ماتریس دست پیدا کرد. این قواعد به صورت زیر است [18، صص 112-122]:

- 1- اگر خانه (j,i) در ماتریس SSIM نماد V گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دستیابی عدد یک می‌گیرد؛
- 2- اگر خانه (j,i) در ماتریس SSIM نماد A گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دستیابی عدد صفر می‌گیرد؛
- 3- اگر خانه (j,i) در ماتریس SSIM نماد X گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دستیابی عدد یک می‌گیرد؛
- 4- اگر خانه (j,i) در ماتریس SSIM نماد O گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دستیابی عدد صفر می‌گیرد.

4- سازگار کردن ماتریس دستیابی

پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی به دست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود، به عنوان نمونه اگر متغیر 1 منجر به متغیر 2 شود و متغیر 2 هم منجر به متغیر 3 شود، باید متغیر 1 نیز منجر به متغیر 3 شود و اگر در ماتریس دستیابی این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند. برای سازگار کردن ماتریس از روش بولن استفاده شده است [19]؛ به عبارت دیگر:

5- تعیین سطوح متغیرها

برای تعیین سطح و اولویت متغیرها، مجموعه دستیابی و مجموعه پیشناز برای هر متغیر تعیین می‌شود. مجموعه دستیابی هر متغیر شامل متغیرهایی می‌شود که از راه این متغیر می‌توان به آنها رسید و مجموعه پیشناز شامل متغیرهایی می‌شود که از طریق آنها می‌توان به این متغیر رسید. این کار با استفاده از ماتریس دستیابی تا تعیین سطح همه متغیرها انجام شد که به دلیل خلاصه‌نویسی نتیجه نهایی این جدول‌ها در جدول 4 و 5 آمده است.



جدول 4 ماتریس دستیابی پس از سازگاری

متغیرها	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1*	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1*	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1*	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1*	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1*	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1*	0	0	0	0	0	0	1	1

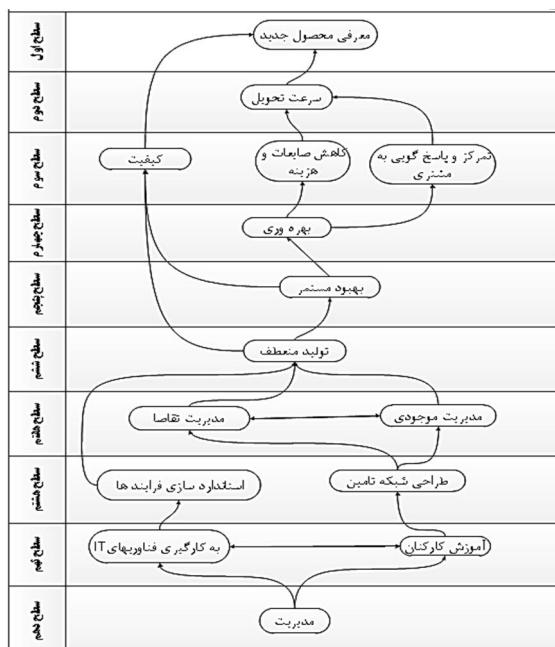
جدول 5 تعیین سطوح متغیرها

اول	9	15.13.14.12.10.11.9.8.7.6.5.4	9	(9) ازانه محصول
دوم	8	15.13.12.11.10.8.6.5.4	9.8	(8) سرعت تحویل
سوم	2	15.11.10.7.6.5.4.3.2.1	9.8.2	تمرکز و پاسخ‌گویی به مشتریان
دوم	12	15.12.13.11.10.7.6.5.4.3.1	12.9.8	کاهش هزینه و ضایعات (12)
پنجم	14	15.14.13.11.10.7.6.5.4.3	14.9.1	کیفیت (14)
چهارم	1	15.11.13.10.4.5.6.3.1	12.9.8.2.1	بهره‌وری (1)
ششم	13	15.13.11.10.7.6.5.4.3	14.13.12.9.8.2.1	بهبود مستمر (13)
ششم	15	15.10.11.7.6.5.4.3	15.14.13.12.9.8.2.1	تویید معنطف (15)
هفتم	11.10	11.10.7.6.5.4	15.14.13.12.11.10.9.8.2.1	مدیریت موجودی (11)
هفتم	11.10	11.10.7.6.5.4	15.14.13.12.11.10.9.8.1	مدیریت تقاضا (10)
هفتم	5	7.6.5.4	15.14.13.12.11.10.9.8.5.2.1	طراحی شبکه تأمین (5)
هشتم	3	7.6.5.4.3	15.14.13.12.11.10.9.8.3.1	استانداردسازی فرآیند (3)
هشتم	7.6	7.6.4	15.14.13.12.11.10.9.8.7.6.5.3.2.1	آموزش کارکنان (7)
هشتم	7.6	7.6.4	15.14.13.12.11.10.9.8.7.6.5.3.1	پکارگیری فرآیندهای IT (6)
نهم	4	4	.13.12.11.10.9.8.7.6.5.4.3.2.1	مدیریت (4)



6- ترسیم مدل

پس از تعیین روابط و سطوح متغیرها می‌توان آنها را در قالب مدلی ترسیم کرد. به همین منظور نخست متغیرها بر حسب سطح آنها به ترتیب از بالا به پایین تنظیم می‌شوند. در پژوهش پیش رو متغیرها در 10 سطح قرار گرفته‌اند (شکل 1). در بالاترین سطح، معرفی محصول جدید (9) قرار گرفته است. در دو سطح پایین مدل، مدیریت، بکارگیری IT و آموزش کارکنان جدید (9) قرار گرفته‌اند که همانند سنگ بنای عمل می‌کنند به این صورت که نابی - چاپکی باید از این متغیرها شروع و به سایر متغیرها سرایت کند. توجه کنید که متغیرهای آموزش کارکنان و بکارگیری IT با یکدیگر ارتباط متقابل دارند. نکته حایز اهمیت این است که معیارهای سطوح پایین (10 و 9 و 8 و 7) جهت توسعه و پیشرفت زنجیره تأمین بسیار کلیدی‌اند، در حالی که معیارهای سطوح بالا (1 و 2 و 3) در ارزیابی نهایی به عنوان متغیرهای وابسته و خروجی که در نگاه اول مورد تأکید است، در نظر گرفته می‌شوند.



شکل 1 مدل زنجیره تأمین ناب - چاپک

7- نتیجه‌گیری مدل ارائه شده نابی - چابکی ISM

در این رویکرد متغیرها با استفاده از تکنیک ISM، ارتباط و توان خود را به دست آورده شد. خروجی پژوهش بیانگر آن است که زیر ساخت نابی - چابکی متغیرهای مدیریت، آموزش و توانمندی کارکنان، بکارگیری IT، طراحی شبکه و استانداردسازی فرآیندها می‌باشد که در پایان باعث کاهش هزینه و ضایعات، بالا رفتن سرعت تحويل، پاسخ‌گویی مناسب به مشتری و افزایش کیفیت می‌شود. با این دلایل می‌توان نتیجه گرفت توانمندی نیروی انسانی، صداقت و تعهد مدیریت، بالا رفتن زمینه‌های فناوری اطلاعات، طراحی شبکه تأمین به صورت همکاری بین خریداران و تأمین‌کنندگان، توسعه اصول مشترک و تسهیم و تشریک اطلاعات و در نظر گرفتن زنجیره تأمین به صورت یک شبکه از دریافت مواد تا توزیع کالا به عنوان یک موجودیت یکپارچه همه منجر به بهبود مستمر و افزایش بازده سیستم چه به صورت سود نهایی¹ و چه به صورت ستاده با کیفیت می‌شوند. در ضمن بهره‌گیری از فناوری‌های نوین تولیدی و توجه به برنامه‌ریزی منطقی تولید در قالب مدیریت موجودی و تقاضای مشتریان به شکل بسزایی در بالا رفتن سرعت تکمیل فعالیت‌های مربوط به محصول و پاسخ سریع به تغییرات عمدۀ سلیقه مشتریان نقش دارند.

8- تکنیک دیمتل²

این تکنیک یک رویکرد جامع بر پایه دیاگراف‌ها است که عوامل درگیر را به گروه‌های علت و معلول تقسیم می‌کند و مدلی قابل فهم ارائه می‌دهد. واضح است که ارائه روابط علی برای یک شبکه قابل فهم‌تر است [19، صص 67-87].

گراف‌های مستقیم که به عنوان دیاگراف‌ها شناخته می‌شوند، کاربردی‌تر از گراف‌های غیر مستقیم‌اند زیرا نشان‌دهنده روابط مستقیم زیر سیستم‌ها می‌باشد.

این روش دارای گام‌هایی است که به طور خلاصه به قرار زیر می‌باشد [19].

گام اول: تعیین عناصر سیستم

گام دوم: مقایسات زوجی در چهار سطح انجام می‌شود که امتیازها عبارتند از:

1-Marginal Profit
2 .DEMATEL



علی

رجب زاده و همکاران

طراحی تطبیقی مدل نایابی - چاپکی زنجیره ...

1- برای «اثر گذاری خیلی کم»

2- برای «اثر گذاری کم»

3- برای «اثر گذاری بالا»

4- برای «اثر گذاری بسیار بالا»

گام سوم: ماتریس روابط مستقیم اولیه که یک ماتریس $n \times n$ می‌باشد که از مقایسات زوجی و اثرگذاری بین معیارها و عوامل حاصل شده است.

T_{ij} به عنوان درجه‌ای که معیار i بر معیار j اثر می‌گذارد، مشخص می‌شود؛ به عبارت دیگر داریم:

$$T = [T_{ij}]_{n \times n}$$

گام چهارم: بهنجارسازی ماتریس

سپس یک ماتریس به هنجار شده روابط مستقیم (S) را که به صورت $S = [S_{ij}]_{n \times n}$ و $S_{ij} \leq 1 \leq 0$ می‌باشد، می‌توان از فرمول (1) و (2) استخراج کرد که $\sum a_{ij}$ بیشترین مقدار مجموع عناصر ستونی با ردیفی است و تمام عناصر قطر اصلی آن برابر صفر می‌باشد.

$$K = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

$$S = K \times T \quad (2)$$

گام پنجم: محاسبه ماتریس روابط کل

ماتریس روابط کل M را می‌توان با استفاده از معادله (3) زیر به دست آورد:

$$M = X(I-X)^{-1}$$

اگر M_{ij} را عنصر (i,j) ماتریس M بنامیم، مجموع ردیف i و مجموع ستون j و r_{ij} به ترتیب به شکل زیر حاصل می‌شود:

$$D_i = [\sum_{j=1}^n m_{ij}]_{n \times 1}$$

$$R_i = [\sum_{i=1}^m m_{ij}]_{1 \times n}$$

که D و R به ترتیب بیانگر مجموع ردیف‌ها و مجموع ستون‌ها هستند. درنهایت یک گراف سبی را می‌توان بهوسیله مقادیر $D-R$ و $D+R$ به دست آورد که محور افقی $(D+R)$ از طریق جمع کرد مقادیر R و D و محور عمودی $(D-R)$ از طریق تفریق R از D حاصل می‌شوند.

گام ششم: تعیین مقدار آستانه و به دست آوردن نقشه رابطه - اثر برای تشریح رابطه ساختاری بین عوامل، تعیین مقدار آستانه (P) ضروری است، این امر آثار ناسازگار ماتریس M را کنار می‌گذارد. در این پژوهش ($0,14$) مقدار آستانه است که به وسیله اساتید تعیین می‌شود.

9- مدل‌سازی نابی - چابکی زنجیره تأمین توسط تکنیک دیمتل

در این بخش فازهای رویکرد دیمتل بر مبنای عناصر مؤثر بر نابی - چابکی زنجیره تأمین که درواقع همان معیارهای بخش قبل می‌باشند، اجرا شد. اولین گام تحلیل دیمتل به دست آوردن ماتریس T است که در این پژوهش از راه نظر اکثرب خبرگان حاصل شده است (جدول ۶).

جدول 6 مقادیر اولیه نظرخواهی تکنیک دیمتل از خبرگان

ردیف	نام	آزمون بین‌المللی پیشنهادی	آزمون استانداری پیشنهادی	آزمون بین‌المللی استانداری	آزمون بین‌المللی فرآیندها	آزمون بین‌المللی مدیریت	آزمون آموزش	آزمون IT پکارگیری	آزمون تولید منتعطف	آزمون مدیریت موجودی	آزمون مدیریت تقاضا	آزمون بهره‌وری	آزمون بهبود مستمر	آزمون کیفیت	آزمون پاسخ‌گویی و تمرکز بر مشتری	آزمون کاهش هزینه و ضایعات	آزمون معرفی محصول جدید	آزمون سرعت تحویل	آزمون مجموع ستون
1	طرحی شبکه تأمین	0	0	0	0	0	2	3	3	1	1	1	2	1	2	2	18		
2	استاندارسازی فرآیندها	0	0	3	4	4	4	0	0	3	3	3	1	2	1	2	30		
3	مدیریت	3	3	0	3	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	26		
4	آموزش	2	3	0	0	2	3	3	3	2	2	1	1	1	0	1	24		
5	IT پکارگیری	2	3	0	2	0	1	3	3	1	1	1	2	1	3	2	25		
6	تولید منتعطف	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	1	4	2	1	4	16		
7	مدیریت موجودی	0	0	0	0	0	3	0	4	3	1	0	3	2	1	3	20		
8	مدیریت تقاضا	0	0	0	0	0	4	3	0	3	1	0	3	2	3	3	22		
9	بهره‌وری	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	6		
10	بهبود مستمر	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	1	3	1	2	13		
11	کیفیت	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	1	7		
12	پاسخ‌گویی و تمرکز بر مشتری	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	8			
13	کاهش هزینه و ضایعات	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	0	0	1	3	11		
14	معرفی محصول جدید	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	4		
15	سرعت تحویل	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	6		
16	مجموع ستون	8	1	3	9	8	2	1	2	2	1	1	24	2	2	2			

در ادامه این ماتریس نرمال S از راه فرمول (1) و (2) که پیش از این به آنها اشاره شد، استخراج گردید که با استفاده از معادله (3) و خروجی قبل، ماتریس روابط کل M از ماتریس نرمال به دست آورده شد (جدول 7).

جدول 7 مقادیر ماتریس روابط کل

R	سرعت تحویل	معرفی محصول جدید	کاهش هزینه و خسایعات	پاسخ گویی و تمرکز مثبت روی	کیفیت	بهبود مستمر	پیغام	مدیریت تقاضا	مدیریت موجودی	آموزش	مدیریت	توابع منعطف	بکارگیری IT	آموزش	استانداردسازی فرآیندها	طراحی شیوه کارهای امنیت	طراحی شبکه	امداد
0.0966	0.0533	0.0583	0.0823	0.0565	0.0687	0.0709	0.0385	0.0993	0.1581	0.1487	0.0829	0.0966	0.0533	0.0859	1.042			
0.1658	0.1173	0.0570	0.1295	0.0929	0.1674	0.2285	0.1913	0.1762	0.0792	0.0772	0.1612	0.1658	0.1173	0.057	1.6496			استانداردسازی فرآیندها
0.0953	0.0536	0.0863	0.1893	0.1724	0.0640	0.1786	0.1038	0.0957	0.1259	0.1239	0.0848	0.0953	0.0536	0.0682	1.3754			مدیریت
0.1169	0.0404	0.0415	0.1495	0.1603	0.0680	0.0799	0.0983	0.1216	0.1555	0.1513	0.1113	0.1182	0.0404	0.0415	1.2957			آموزش
0.1082	0.585	0.0912	0.1630	0.1732	0.0720	0.1523	0.0394	0.0711	0.1635	0.1630	0.0931	0.1082	0.0585	0.0912	1.3492			بکارگیری IT
0.0726	0.0567	0.1527	0.0778	0.0585	0.0599	0.0713	0.0320	0.0374	0.0911	0.1322	0.0967	0.0726	0.0567	0.1527	0.9349			تولید منعطف
0.1144	0.02	0.1160	0.0999	0.0699	0.0716	0.0888	0.0434	0.1372	0.0748	0.2005	0.1619	0.1144	0.02	0.1116	1.1983			مدیریت موجودی
0.1073	0.0203	0.1276	0.0957	0.0612	0.0844	0.0820	0.0507	0.1749	0.1724	0.0673	0.1511	0.1073	0.0305	0.1267	1.2121			مدیریت تقاضا
0.0291	0.0151	0.0506	0.0218	0.0261	0.0204	0.0299	0.0149	0.0154	0.0215	0.0291	0.0272	0.0291	0.0151	0.0506	0.3083			بهبود ری
0.0579	0.1535	0.0631	0.0682	0.0577	0.045	0.064	0.0297	0.0318	0.0485	0.0638	0.1187	0.0579	0.1535	0.0631	0.8020			بهبود مستمر
0.0303	0.0114	0.0435	0.0325	0.055	0.0226	0.0305	0.0134	0.0156	0.0256	0.0304	0.0865	0.0303	0.0111	0.0435	0.3969			کیفیت
0.0361	0.0158	0.0161	0.0393	0.0287	0.0307	0.0327	0.0214	0.0207	0.0623	0.0563	0.0242	0.0361	0.0158	0.0161	0.3841			پاسخ گویی و تمرکز بر
0.098	0.0735	0.0111	0.0535	0.0375	0.0372	0.0469	0.0233	0.0504	0.0642	0.0387	0.064	0.098	0.0735	0.0111	0.5982			کاهش هزینه و ضایعات
0.0167	0.0028	0.034	0.0183	0.0129	0.0157	0.0164	0.0043	0.0069	0.0468	0.0751	0.0136	0.0167	0.0028	0.034	0.2634			معرفی
0.0264	0.0161	0.0789	0.0589	0.0176	0.0216	0.0218	0.0205	0.0499	0.0236	0.0166	0.0155	0.0264	0.0161	0.0789	0.3675			محصول جدید
D	1.2882	1.0814	0.8545	1.1944	0.7312	1.1023	1.3130	1.3744	1.2929	1.1727	0.7182	1.5460	0.7643	0.9780	1.1707			سرعت تحویل

درنهایت از راه جمع و تفریق کردن مقادیر ردیف‌ها و ستون‌های ماتریس روابط کل، می‌توان به اهمیت و روابط معیارهای زنجیره تأمین ناب - چاکر رسید که به‌وسیله جدول ۸ مشخص شده است.

جدول ۸ ضرایب اهمیت و روابط معیارهای نابی - چاکری زنجیره تأمین

معیارها	رتبه‌بندی براساس جمع سطر (R)	رتبه‌بندی براساس جمع ستون (D)	D+R	D-R
طراحی شبکه تأمین	1/042	1/1707	2/2127	-0/1287
استاندارسازی فرآیندها	1/6496	0/978	2/6276	0/6716
مدیریت	1/3754	0/7643	2/1397	0/6111
آموزش	1/2957	1/546	2/8417	0/2411
IT بکارگیری	1/3492	0/7182	2/0674	0/631
تولید منعطف	0/9349	1/1727	2/1076	-0/2378
مدیریت موجودی	1/1983	1/2929	2/4912	-0/0946
مدیریت تقاضا	1/2121	1/3744	2/5865	-0/1623
بهره‌وری	0/3083	1/313	1/6213	1/0003
بهبود مستمر	0/8020	1/1023	1/9043	-0/3003
کیفیت	0/3969	0/7312	1/1281	-0/3343
پاسخ‌گویی و تمرکز بر مشتری	0/3841	1/1944	1/5785	-0/8103
کاهش هزینه و ضایعات	0/5982	0/8545	1/4527	-0/2563
معرفی محصول جدید	0/2634	1/0814	1/3448	-0/818
سرعت تحویل	0/3675	1/2882	1/6557	0/8032

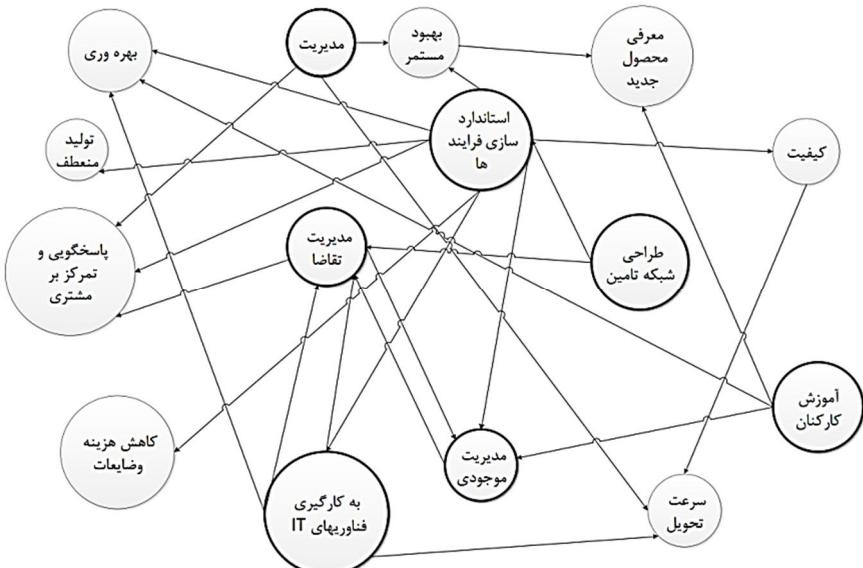
در مرحله یک دیاگرام علی با استفاده از محور افقی (D+R) که نمایانگر درجه اهمیت و محور عمودی (D-R) که نمایانگر درجه روابط می‌باشد، ایجاد می‌شود (جدول ۷). همچنین یک نقشه استراتژی که روابط علی و اثر مدل ناب - چاکر را نشان می‌دهد، ترسیم می‌کنیم (شکل ۲).

10- نقشه استراتژی و دیاگرام سببی

نقشه استراتژیک دیمتل، نقشه‌ای است که روابط بین عناصر یک مدل را نشان می‌دهد. در پژوهش پیش‌رو نخست روابط بین معیارها از راه تکنیک دیمتل استخراج و سپس در قالب



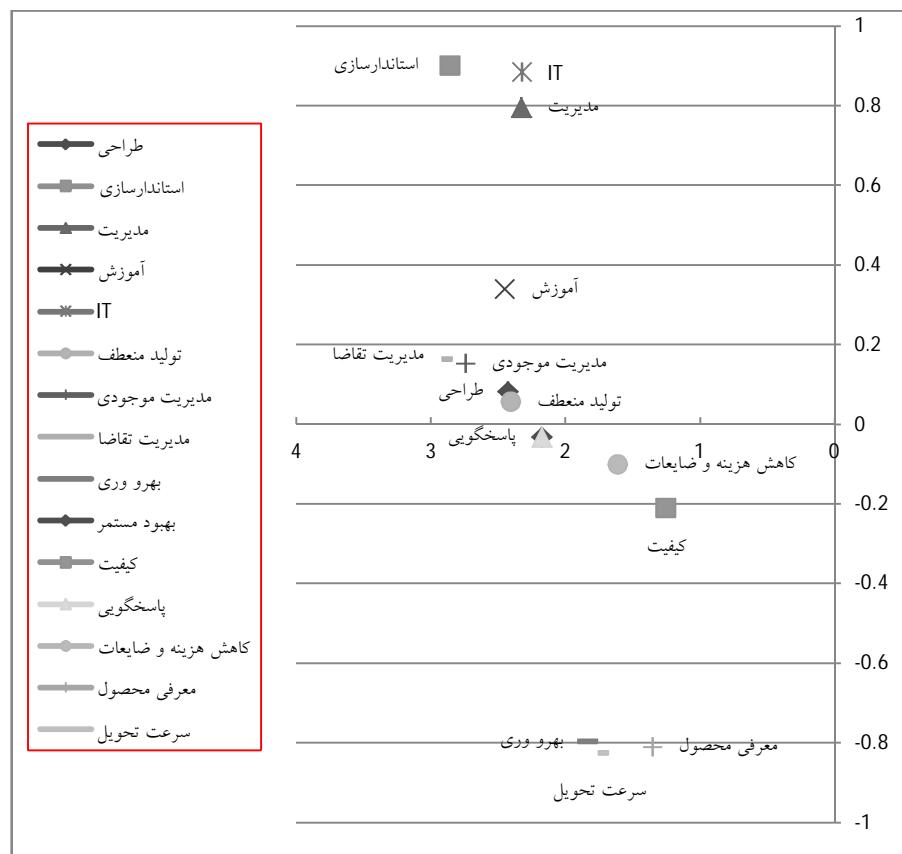
طراحی تطبیقی مدل نابی - چابکی زنجیره ...
یک نقشه روابط بین عناصر مشخص شد. بر اساس نتایج ماتریس روابط کل (M) و جدول (6)، روابط سبی بین معیارهای نابی - چابکی زنجیره تأمین را می‌توان به صورت نقشه استراتژی (شکل 2) و دیاگرام سبی (شکل 3) نشان داد. در این نقشه پیکان‌ها با توجه به مقدار آستانه از معیارهای مرکز (با اهمیت) با مقادیر $T_{ij} > 0.14$ به سمت معیارهای متأثر کشیده شده است. معیارهای با اهمیت بالاتر از (2,1) به صورت دایره پر رنگ مشخص شده‌اند. توجه کنید که برای استخراج اهمیت معیارها از مقادیر $R+D$ مستخرج از جدول 7 و برای ترسیم روابط از معیارهای با اهمیت بالا به سایر معیارها از جدول 6 استفاده شده است.



شکل 2 نقشه استراتژی نابی - چابکی زنجیره تأمین

براساس آنچه در بالا بیان شد، معیارهای استانداردسازی، مدیریت موجودی، مدیریت تقاضا، طراحی شبکه و آموزش نیروی کار مهم‌تر از معیارهای ارزیابی شده می‌باشند. بعلاوه نوع روابط و تعاملات معیارهای مرکزی نشان می‌دهد که معیارهای مدیریت، آموزش کارکنان،

بکارگیری فناوری‌های IT، طراحی شبکه تأمین و استانداردسازی فرآیندها به ترتیب با ۱۴، ۱۲، ۱۱، ۱۱ ارتباط جدول ۵ بیشترین تعاملات را در سیستم دارند.



شکل ۳ دیاگرام سبیی زنجیره تأمین نابی - چابکی

درنهایت دیاگرام سبیی (شکل ۳) نشان می‌دهد که معیارهای IT، مدیریت، آموزش و توانمندسازی نیروی کار، استانداردسازی فرآیندها، مدیریت موجودی و تقاضا در سطوح بالاتر قرار دارند و به عبارتی زیرساخت نابی - چابکی و اثرگذارترین معیارها می‌باشند که به افزایش و یا کاهش سرعت تحويل و بهروزی و درنهایت معرفی محصول متنه می‌شود.



11- نتیجه‌گیری

هر پژوهشی با هدف استفاده از نتایج آن برای بهبود و اصلاح فرآیندها صورت می‌گیرد. نتایج این پژوهش نیز می‌تواند در اختیار مدیرانی قرار گیرد که به دنبال ناب - چاپک کردن زنجیره تأمین و یا سازمان خود هستند. اولین نکته در نتایج پژوهش بکارگیری مؤلفه‌های مختلف در مدل‌های گوناگون نابی و چاپکی است که در این پژوهش سعی در برآورده شدن جامعیت این مؤلفه‌ها (همان طور که در بخش‌های قبل ذکر شد) می‌باشد. به این ترتیب در خصوص مؤلفه‌ها، مدیران بر مبنای شرایط و اقتضای صنعت درگیر از جهت خطرپذیری‌های محیطی، سیاسی، جغرافیایی، اقتصادی و شاخص‌های نوع صنعت از نقطه نظر سرمایه‌بر بودن و کاربر بودن و همچنین مراحل عمر محصول و عوامل هزینه‌ای و رقابتی باید بر متفاوت بودن مؤلفه‌ها بر مبنای این شرایط اشراف کامل داشته باشند. دومین نکته به سطح مؤلفه‌ها در دو مدل بر می‌گردد. در مدل به دست آمده از ISM و دیاگرام سببی دیمتل، مؤلفه‌ها براساس ترتیب و توالی از نظر اجرا در سطوح مختلف قرار گرفته‌اند، به عنوان نمونه نتایج به دست آمده از هر دو مدل نشان می‌دهد که برای ناب - چاپک شدن نخست باید روی مؤلفه‌های مدیریت، در زمینه توان تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده و آموزش نیروی کار در زمینه کاربرد فناوری و توان پاسخ سریع به تغییرات و بکارگیری IT تمرکز صورت گیرد. از این رو اگر مدیران بدون توجه به سطوح به دست آمده به اجرای برنامه‌های نابی - چاپکی تأکید کنند، نتیجه مورد نظر را دریافت نخواهند کرد. سومین نکته به ارتباطات به دست آمده بین مؤلفه‌ها بر می‌گردد. با یک نگاه کلی می‌توان دریافت بیشتر مؤلفه‌ها با ارتباطات نسبی در دو مدل ISM و نقشه استراتژی دیمتل مشاهده می‌شوند. از حیث تأثیرات می‌توان به نقشه استراتژیک دیمتل اشاره کرد که خطوط تأثیرگذاری مؤلفه‌های پایه را بر هم و بر سایر مؤلفه‌ها نشان می‌دهد. با توجه به مطالب ذکره شده، بر مبنای این تأثیرات برای بهبود مستمر، کاهش هزینه و ضایعات پیشنهاد می‌شود در یک دوره، تنها قطعات یا قسمت‌هایی را که برای تولید یا گردآوری در مرحله بعد نیاز است، استفاده شود. در بخش استانداردسازی فرآیندها و درنتیجه بهبود مستمر و افزایش سرعت تحويل حذف تمام عدم اطمینان‌ها از چرخه تولیدی به شدت توصیه می‌شود. در ادامه نیز از مزایای بکارگیری فناوری اطلاعات و

آموزش مناسب کارکنان می‌توان به روان و شفاف شدن تمام جریان‌های اطلاعات و یا شناخت مستندات، ساده‌سازی آنها و سپس بهینه‌سازی زنجیره عرضه در راستای استانداردهای چون ایزو ۹۰۰۱ و ایزو ۲۸۰۰۰ اشاره کرد. از این رو شاید بتوان نکته کلیدی در مدل‌ها را توجه به نقاط تلاقی، یعنی مؤلفه‌های مدیریت موجودی و تقاضا و در سطح اولی تر طراحی شبکه به خصوص به شکل جامع و فراگیر دانست که در آن استفاده از موجودی احتیاطی (ذخیره اطمینان) به عنوان نقطه جدایش طی خطوط وابسته تولید و عرضه نهفته شده است. این نکته سبب می‌شود تقاضای بالادستی با عرضه ناب برآورده شود؛ از طرف دیگر فراتر از نقطه جدایش تقاضای ناپایدار و متغیر پایین جریان از راه سرمایه‌گذاری در این ظرفیت‌های اطمینان به جای موجودی، توسط سیستم عرضه چابک پاسخ داده می‌شود. از این رو درنهایت مدیریت یکپارچه زنجیره تأمین در قالب مدیریت موجودی و تقاضا و استانداردسازی فرآیند منجر به حداقل کردن تأخیر و زمان پردازش در تولید، حداقل کردن زمان پاسخ‌گویی به مشتریان و در نتیجه کاهش دوباره‌کاری‌ها و ضایعات و بهبود کیفیت می‌شود.

1-11- پیشنهادهای پژوهش

پیشنهاد می‌شود که سازمان‌های صنعتی برای افزایش کارآیی و اثربخشی، هر یک از فرآیندها و عوامل موافقیت نابی - چابکی را در قالب طرح‌های پژوهشی در اختیار سازمان‌های پژوهشی مربوط و محققان و اساتید مورد تأیید قرار دهند تا به صورت پروژه‌های سازمانی پژوهش و بررسی شوند. از دیگر پیشنهادها می‌توان به مطالب زیر اشاره کرد:

- تدوین چک لیست‌های مربوط به هر فرآیند و پایش مستمر فعالیت‌های هر یک از فرآیندها و مؤلفه‌ها به‌وسیله واحدهای مربوطه سازمانی.
- تشکیل کمیته نابی - چابکی و ایجاد سیستم نظارت و پایش یکپارچه و همسانسازی بازخوردهای حاصل شده هر یک از فرآیندها.
- تدوین و طراحی برنامه عملیاتی و گام به گام جامع و یکپارچه فرآیندها.



- شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هر صنعت مطابق با شرایط اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی حاکم بر مجموعه.
- استقرار مدل در شرکت‌های مورد مطالعه و سایر شرکت‌های مرتبط با حمایت و مساعدت مدیریت عالی و مسئولان مربوط به آن.
- آموزش افراد و فرهنگ‌سازی اهمیت مدیریت زنجیره تأمین و نابی چاپکی آن در شرکت‌های مورد مطالعه.
- ارزیابی مؤلفه‌های پیشنهاد شده با استفاده از مستندات و داده‌های عینی و ملموس.

12- منابع

- [1] Agarwal A., Shankar R., Tiwari M. K.; "Modeling agility of supply chain"; *Industrial Marketing Management*, Vol. 36, 2007.
- [2] Beamon B. M., Ware T.M.; "A process quality model for the analysis, improvement and control of supply chain systems"; *logistics Information Management*, Vol. 11, No. 2, 1998.
- [3] Bruce M., Daly L., Towers N.; "Lean or agile? A solution for supply chain management in the textiles and clothing industry"; *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24 , No. 1, 2004, pp. 151-170.
- [4] Christopher M.; Logistics and supply chain management; London: Prentice Hall, 2005.
- [5] Christiansen P. E, Kotzab H., Mikkola J. H.; "Coordination and sharing logistic information in leagile supply chains"; *International Journal of Procurement Management*, Vol.1, No. ½, 2007.
- [6] Chiristopher M., Towill D. R.; "An integrated model for the design of agile supply chains"; *International Journal of Physical Distribution and logistics*, Vol. 31, No. 4, 2001.
- [7] D. V. Ramana, K. Narayana Rao, J. Suresh Kumar, K.Venkatasubbaiah; "Identification of measurement items of designer requirements for lean and agile

supply chain- confirmatory factor analysis"; *International Journal for Quality Research*, 2012.

- [8] Fasial M. N., Banwet D. K., Shankar R.; "Supply chain risk mitigation: Modeling the enablers"; *Business Process Management Journal*, Vol. 12, No.4, 2006.
- [9] Gunasekaran A., Patel C., McGaughey R.; "A framework for supply chain performance measurement"; *International Journal of Production Economics*, Vol. 87, 2004.
- [10] Hornby A. S.; Oxford advanced learners dictionary of current English; Sixth edition, Oxford University Press, 2000.
- [11] Lamming R.; "Squaring lean supply with supply chain management"; *International Journal of Operation and Production Management*, Vol. 16, No. 2, 1996.
- [12] Lin CT., Chiu H., Tseng Y.H.; "Agility evaluation using fuzzy logic"; *International Journal of Production Economics*, Vol. 101, 2006, pp. 353-368.
- [13] Mandal A., Deshmukh S.G.; "Vendor selection using interpretive structural modeling (ISM)"; *International Journal of Operation & Production Management*, Vol. 14, No. 6, 1994.
- [14] Naylor J. B., Naim M., Berry D.; "Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain"; *International Journal of Production Economics*, Vol. 62, 2103.
- [15] Behrouzi F., Wang Y.; "An integrated stochastic- fuzzy modeling approach for supply chain leaness evaluation", *Intrernational Journal of Advanced Manufacturing Technology*, No. 67, 2013.
- [16] Mollenkopf D., Stolze H., L. Tate, U.M.; "Green, lean and global supplychains"; *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 2010.
- [17] Shukla A.C., Deshmuk H S.G., Kanda A.; "Flexibility and sustainability of supply chains: Are they together?" ; *Global Journal of Flexible Systems Management*, No. 1 & 2, 2012.



[18] اصغرپور م. ج؛ تصمیم‌گیری گروهی و نظریه بازی‌ها با نگرش پژوهش در عملیات؛ مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، 1389.

[19] آذرع؛ تحقیق در عملیات نرم (رویکردهای ساختاردهی مستله؛ تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، چاپ اول، 1392.