

ارایه الگوی فرآیندی زنجیره تامین چابک در سازمان هوافضا



دکتر عباس طلوعی اشلقی^۱
دکتر علی رجب‌زاده^۲
دکتر هاشم نیکومرام^۳
دکتر حسام زندحسامی^۴

از صفحه: ۵۳ تا ۸۲
تاریخ ارایه: ۸۷/۵/۲۰
تاریخ پذیرش: ۸۷/۸/۲۵

چکیده

امروزه بقا و رشد سازمان‌ها در گرو به‌کارگیری روشی اثربخش برای برنامه ریزی اصولی و اجرای موثر آن در سازمان‌هاست. طی سال‌های اخیر، مفاهیم متعددی برای تغییر سازمانی ارایه شده است که فرآیندهای کسب و کار را به عنوان مبنای مفهومی برای طراحی سازمان مورد توجه قرار می‌دهند. شناسایی و تعریف صحیح فرآیندهای کلیدی و تصویرسازی صحیح نقشه فرآیندی، سازمان را جهت رسیدن به اهداف هماهنگ می‌سازد. نگرش فرآیندی و فرآیند محوری از مهم‌ترین ویژگی‌هایی است که سازمان‌های پیشرو باید داشته باشند. استقبال از تغییر و دگرگونی، بر این فرض اولیه مبتنی است که سازمان‌ها باید مجدداً بر وظیفه اصلی خود، یعنی تامین نیازهای مشتریان تمرکز کنند.

موفقیت در به‌کارگیری فرآیندهای سازمانی به جای اجزای ساختاری سازمان‌ها در این پژوهش موجب شد تا محقق در صدد ارایه مدلی فرآیندی جهت دستیابی به زنجیره تامین چابک برآید. مدل ارایه شده پس از تایید خبرگان صنعت و دانشگاه، مورد آزمایش در سازمان هوافضا قرار گرفت. با توجه به یافته‌های تحلیل عاملی، فاکتورهای جدیدی در خصوص

۱- دانشیار، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشکده مدیریت، گروه مدیریت صنعتی. Toloie@gmail.com

۲- استادیار، عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت گروه فناوری اطلاعات.

۳- دانشیار، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشکده مدیریت گروه مدیریت بازرگانی.

۴- دکترای مدیریت صنعتی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، رشته مدیریت صنعتی. Zandhessami@yahoo.com

طبقه‌بندی فرآیندها ایجاد شد و بر اساس طبقه‌بندی جدید مدل مورد آزمون قرار گرفت و نشان داده شد که توسعه‌ی محصول جدید و مدیریت تامین و تولید بطور مستقیم و غیر مستقیم و مدیریت تحویل تنها بطور غیر مستقیم بر چابکی زنجیره تامین اثر دارند.

با وجود این، لازم به ذکر است که یافته‌های این مقاله باید به عنوان یک ایده دوراندیشانه در مورد چگونگی طراحی سازمان‌ها بر مبنای فرآیند و تلاش برای دریافت بازخورد تجربی و نظری که عملی بودن ایده ارائه شده را مدنظر قرار می‌دهد، مورد توجه قرار گیرد.

واژگان کلیدی: چابکی، زنجیره تامین، زنجیره تامین چابک، نگرش فرآیندی، تحلیل عاملی، معادلات ساختاری

مقدمه

در دنیای متلاطم و متغیر کنونی، تنها چیزی که تغییر نمی‌کند، تغییر است. در دنیای کسب و کاری که به طور فزاینده تحت الشعاع سه واژه؛ "مشتری، رقابت، و تغییر"، هدایت می‌شود، شرکت‌ها در جستجوی راه حلی برای مشکلات کسب و کار خود هستند. بر اساس اطلاعات و ادبیات موجود از شرکت‌های موفق دنیا چنین برداشت می‌شود که یکی از راه‌حل‌های رفع معضل یاد شده، توجه و تمرکز بر رویکرد فرآیندی است (همر و چمپی، ۱۹۹۳).^۱ به عنوان مثال شرکت وال مارت زمان ذخیره مجدد^۲ خود را از ۶ هفته به ۳۶ ساعت کاهش داده است، و یا مدت زمانی را که شرکت هیولت پاکارد برای مونتاژ رایانه‌های سرور صرف می‌کند، کمتر از چهار دقیقه است و یا فروش شرکت تاکوبل^۳ از ۵۰۰ میلیون دلار به ۳ میلیارد دلار رسیده است. عامل این موفقیت‌ها رویکرد مدیریت فرآیندی و استفاده از ابزار مهندسی مجدد است (گروور، ملهوترا و منوج، ۱۹۹۵).^۴

فرآیندها، شریان‌های حیاتی سازمان به شمار می‌روند. بنابراین نحوه جاری شدن آن‌ها بطور مستقیم بر عملکرد سازمان تاثیرگذار خواهد بود (همر، ۱۹۹۶). در محیط رقابت امروز کسب و کار، سازمانی نمی‌تواند با اتکا بر فرآیندهای ثابت، باقی بماند. چرا که هر چند فرآیندها در

1- 3Cs(customer, competitor & change)

2- Hammer, M., Champy. J

3- Restocking

4- Taco Bell

5- Grover, Varun., Malhotra, Manoj. K

ابتدا مناسب طراحی شده باشند، اما باز نیازمند هستند که مورد بازنگری و تغییر قرار گیرند تا سازمان همچنان مزایای رقابتی خود را حفظ نماید. این مهم ابتدا در مقابل رویکردهای ساختاری و وظیفه‌ای در سازمان‌ها قرار گرفت و پس از کسب نتایج چشم‌گیر در شرایط کنونی سازمان‌ها دریافته‌اند که تنها تغییرات تدریجی و سطحی راه‌گشای مشکلات پیش روی رقابت نیست و برای بقای سازمان لازم است تغییراتی اساسی و زیربنایی در سازمان ایجاد شود. از این رو در ادبیات رایج کسب و کار در کنار اصلاح یا بهبود بنیادین عملکرد، مفهوم مهندسی مجدد کسب و کار^۱ به عنوان یک تغییر انقلابی و بنیادین مورد توجه قرار گرفت. هم‌و چمپی در کتاب "فراسوی مهندسی مجدد کسب و کار" به توضیح مفهوم انقلاب در فرآیند پرداختند. به عبارت دیگر طی چند سال رشد و فراگیری سریع در نگرش هم‌و چمپی برای سازمان‌ها، به این نتیجه رسیدند که مهم‌ترین مفهوم در این نگرش تاکید بر فرآیند و فرآیند محوری است. تاکنون شرکت‌ها و سازمان‌های زیادی چون آی بی ام، ابزارآلات تگزاس، امریکن اکسپرس و جانسون اند جانسون، کرایسلر، فورد و شرکت نفتی شل به موفقیت‌های بزرگی که نتیجه به‌کارگیری نگرش فرآیندی است، دست یافته‌اند.

سازمان‌ها عموماً از جنبه‌های رقابتی مختلفی چون هزینه، کیفیت، تحویل، انعطاف پذیری و این قبیل موارد با یکدیگر به رقابت می‌پردازند (ویل رایت^۲ ۱۹۸۴). اگرچه امروزه محیط و شرایط فوق‌العاده رقابت، با تغییر و تحول مداوم و غیر قابل پیش‌بینی بودن بازار مشخص می‌شوند. (براون و ایسنهارت^۳ ۱۹۹۸). پیچیدگی تکنولوژی‌های پیشرفته، کوتاه و کوتاه‌تر شدن چرخه عمر محصولات، نیازمندی‌های متمایز مشتریان و گسترش میل به تنوع خواهی و تقاضا برای محصولات متنوع در بازار جهانی، شفافیت بازار را تقلیل داده و بر عدم اطمینان آن افزوده است. در چنین شرایطی متغیر و فراگیر، سازمان‌های موفق برای اینکه توان رقابتی خود را حفظ کنند، باید خود را با شرایط متلاطم و متحول محیط کسب و کار منطبق نمایند (براون و ایسنهارت، ۱۹۹۸) و چابک عمل نمایند. چابکی به معنای پاسخ‌گویی به مشتری و احاطه بر آشفتگی بازار است (وان هوک و هریسون و کریستوفر^۴، ۲۰۰۱). چابکی به عنوان اجزا و عنصری ضروری برای بهبود رقابت‌پذیری است (یوسف و همکارانش^۵، ۱۹۹۹).

1- Business process reengineering (BPR)

2- Wheelwright

3- Brown, Eisenhardt

4- Van Hoek, Harrison, Christopher

5- Yousef et al, 1999

تاکنون در برخی از مطالعات سعی شده است تا تعریف مناسبی از مفهوم چابکی ارائه گردد. شریفی و ژانگ چابکی سازمان را این‌گونه تعریف می‌کنند: "توانایی مواجهه با چالش‌های غیر منتظره، برای فایق آمدن بر تهدیدات جدید و غیر منتظره محیط کسب و کار، و کسب مزایای تغییرات و تحولات به عنوان فرصت‌ها". در حالی که گلدمن و همکارانش یک سازمان چابک را اینگونه تشریح می‌کنند "پویایی و داشتن توان بالقوه برای دستیابی به مزایای رقابتی. پویا بودن برای استراتژی رقابتی یک سازمان، تمرکز بر توسعه دانش و انعطاف‌پذیری فرآیندها است که توانایی پاسخ‌گویی به تغییرات چنین شرایطی را برای سازمان به همراه داشته باشد". یکی از تعاریف جامعی که تاکنون در مورد چابکی ارائه شده است، مربوط به کید است "بنگاه چابک، سازمانی است که به سرعت حرکت می‌کند، انطباق‌پذیر است و کسب و کار توأمند و مستحکمی دارد. این توانایی در چنین سازمان‌هایی وجود دارد که به سرعت پاسخ‌گوی تغییرات و رخدادهای پیش‌بینی نشده و غیر منتظره، فرصت‌های بازار و نیازمندی‌های بازار باشد. چنین کسب و کاری بر پایه ساختار و فرآیندهایی که سرعت، انطباق‌پذیری و استحکام را تسهیل کنند پایه‌گذاری می‌شود و بنگاه هماهنگ شده‌ای را ارائه می‌دهد که قادر است به سطح بالایی پویایی در عملکرد رقابتی دستی یافته و بر شرایط غیر منتظره و تجربه نشده کسب و کار فایق آید".

حوزه مهندسی مجدد کسب و کار و نگرش فرآیندی

به اعتقاد بسیاری از اندیشمندان (کاپلان، مورداک، داوینپورت، شورت، ابلنسکی، لونتال، همر، چمپی، جوهاتسون، تالوار، هریسون) سازمان‌ها باید بر فرآیندها تمرکز داشته باشند. در واقع اثربخشی سازمان به اثربخشی فرآیندهای آن بستگی دارد. هنگامی می‌توان سازمان را موفق دانست که شاخص‌های فرآیندی عملکرد در شرایط مناسب قرار داشته باشند. در این قسمت لازم است به ارائه تعریف مختصری از فرآیند پرداخته شود:

- یک فرآیند کسب و کار عبارت است از: مجموعه‌ای از گام‌های طراحی شده برای تولید محصول یا ارائه خدمت.
- فرآیند، مجموعه فعالیت‌های مرتبط به هم است که با هدف ایجاد ارزش و با تعامل با یکدیگر درون‌دادها را به بروندادها تبدیل می‌کنند (ایزو ۹۰۰۰ ویرایش ۲۰۰۰).
- درون‌دادهای یک فرآیند عموماً بروندادهای سایر فرآیندها هستند.

- فرآیندها در یک سازمان عموماً برنامه‌ریزی می‌شوند و تحت شرایط کنترل شده به اجرا در می‌آیند تا ارزش افزوده حاصل گردد.
- فرآیند مجموعه‌ای از فعالیت‌های به هم مرتبط است که مجموعه‌ای از ورودی‌ها را به مجموعه‌ای از خروجی‌ها (محصولات/خدمات) در راستای فعالیت کسب و کار سازمان و ایجاد ارزش افزوده تبدیل می‌کند.
- فرآیند مجموعه فعالیت‌های به هم مرتبط با ترتیب و توالی مشخص که ورودی‌ها را به خروجی‌های مورد نظر تبدیل می‌نماید.
- بالاخره نگرش فرآیندی، جریان‌هایی را از کل سازمان بگونه‌ای در نظر می‌گیرد که کلیه فعالیت‌ها را در بر گرفته و یکپارچه و جهت دار می‌نماید. (پال، ۱۹۸۷^۱)

چارچوب مفهومی زنجیره تامین چابک

پیشرفت‌های موازی در حوزه‌های چابکی و مدیریت زنجیره تامین منجر به معرفی زنجیره تامین چابک شده است (به عنوان مثال هریسون و همکارانش، ۱۹۹۹ و کریستوفر، ۲۰۰۰). در حالی که چابکی به شکل گسترده‌ای به عنوان یک استراتژی برنده برای رشد مورد پذیرش قرار گرفته است، حتی به عنوان مبنایی برای بقا در بعضی از محیط‌های کسب و کار خاص تلقی شده و ایده ایجاد زنجیره تامین چابک به عنوان یک گام منطقی برای سازمان‌ها مطرح شده است (اسماعیل و شریفی، ۲۰۰۵)^۲. چابکی در یک زنجیره تامین با توجه به نظریه اسماعیل و شریفی، عبارت است از توانایی کل زنجیره تامین و اعضای آن برای هماهنگی سریع با شبکه‌ها و عملیات مربوط برای انطباق با الزامات و نیازمندی‌های متلاطم و پویای مشتریان. عمده ترین تمرکز بر اجرای فعالیت‌های کسب و کار در ساختارهای شبکه‌ای و با در نظر گرفتن سطح کافی از چابکی برای پاسخ‌گویی به تغییرات به شکلی است که بصورت کنشی (پیش‌دستانه) قادر به پیش‌بینی تغییرات بوده و فرصت‌های نوظهور را جستجو کند. در مقایسه با تعاریف عمومی چابکی، چابکی زنجیره تامین باید بصورت زیر تعریف شود:

« چابکی عبارت است از توانایی یک زنجیره تامین برای پاسخ‌گویی سریع به تغییرات در بازار و خواسته‌های مشتری». (شارپ و همکارانش، ۱۹۹۹)

1- G.A.Pall

2- Ismail & Sharifi, 2005

محققین در دهه ۹۰، بر یافتن روش‌های منظمی که بتوانند تولید کنندگان را در چابک سازی زنجیره‌های تامین پشتیبانی نمایند، علاقمند شدند. ون هوک (۲۰۰۵) مشاهده می‌کند که سه مشخصه و ویژگی عملیات زنجیره تامین را می‌توان مستقیماً با چابک شدن مرتبط دانست:

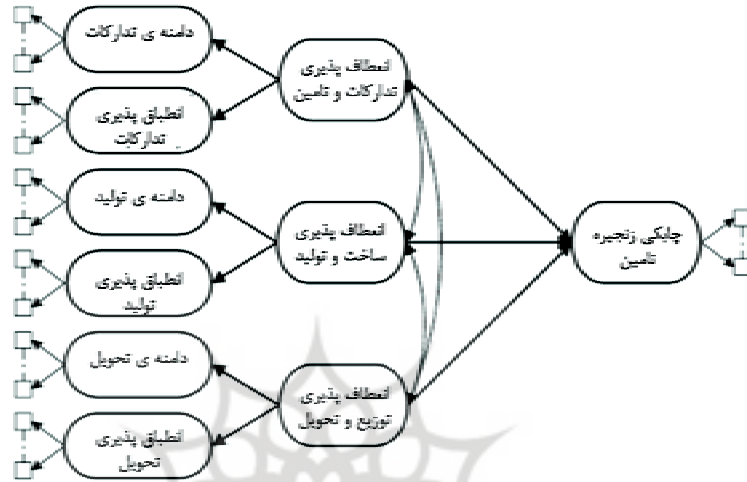
- مهارت در استفاده و بهره مندی از نوسانات؛
- پاسخ‌گویی سریع؛
- پاسخ‌گویی منحصر به فرد یا پاسخ‌گویی حتی در حجم‌های محدود.

علاوه بر این، بسیاری از محققان مجموعه ای از نگرش‌های مفهومی را در این زمینه مطرح می‌کنند که مراجع مختلف و مدل‌های تکامل یافته گوناگونی از چابکی را نیز در بر می‌گیرد(به عنوان نمونه؛ کید، ۱۹۹۴. داو، ۱۹۹۴. پریس و همکارانش، ۱۹۹۶. پریس، ۱۹۹۷. پریس، ۲۰۰۵. گلدمن و همکارانش، ۱۹۹۵. گاناسکاران، ۱۹۹۹. گاناسکاران، ۱۹۹۸. شارپ و همکارانش، ۱۹۹۹. کرسٹوفر، ۲۰۰۰. شریفی و ژانگ، ۲۰۰۱. یوسف و همکارانش، ۲۰۰۱. ویر، ۲۰۰۲). در این مقاله با توجه به مدل‌های موجود مدل فرآیندی به عنوان مدل مبنا انتخاب گردید.

رویکرد فرآیندگرا در زنجیره تامین چابک

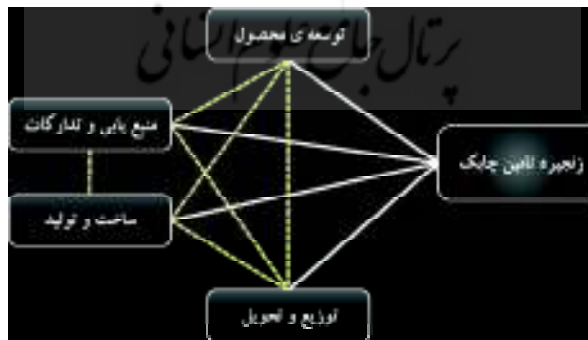
به وضوح روشن است که چابکی در زنجیره تامین، یک کارخانه سازنده را قادر خواهد ساخت تا به سطح بالاتری از چابکی سراسری در سازمان دست یابد. چابکی زنجیره تامین، یک سازمان را قادر خواهد ساخت تا نسبت به آشفتگی بازار و سایر موارد عدم اطمینان به گونه‌ای موثر و به سرعت واکنش نشان دهد و در نتیجه به سازمان اجازه خواهد داد تا موقعیت و جایگاه رقابتی ویژه و برتری را کسب نماید(سوافورد، گوش و مورفی ۲۰۰۶). به علاوه سازمان با فرآیندهای چابک زنجیره تامین از حساسیت بیشتری نسبت به بازار برخوردار خواهد بود، توانایی بیشتری برای همسان سازی عرضه و تقاضا دارد و قادرست به چرخه کوتاه تری برای ارایه ی محصول دست یابد. گفته شده است چابکی زنجیره تامین سازمان مستقیماً بر توانایی تولید محصولات نوآورانه (محصولات جدید) و تحویل آن‌ها به مشتری تاثیر می‌گذارد، اما سوافورد، گوش و مورفی معتقدند که چابکی زنجیره تامین سازمان عامل حیاتی موثر بر رقابت‌پذیری کلی و فراگیر سازمان است. به اعتقاد سوافورد و همکاران با اینکه مزایای چابکی زنجیره تامین بطور کلی تایید شده است، در مورد اینکه چگونه یک سازمان می‌تواند به چابکی زنجیره تامین دست یابد مطالعات بسیار اندکی صورت گرفته است. در شکل (۱) مدل اولیه زنجیره تامین چابک که بر اساس مطالعات سوافورد و همکاران و منطبق بر نگرش فرآیندی بوده

است ارایه شده است.



شکل ۱: مدل اولیه زنجیره تامین چابک (سوافورد و همکاران، ۲۰۰۶)

در این مقاله چارچوب فرآیند محور از چابکی زنجیره تامین سازمان مورد بررسی قرار گرفت. این چارچوب عوامل کلیدی که ویژگی های چابکی چهار فرآیند حیاتی زنجیره تامین سازمان (توسعه محصول جدید، تدارکات و منبع یابی، ساخت، تحویل و توزیع) را به عنوان عوامل سازنده زنجیره تامین چابک در نظر می گیرد. در این چارچوب از ملاحظات مدل SCOR و مدل زنجیره ارزش پورتر استفاده گردید.



شکل ۲) چارچوب زنجیره تامین چابک بر اساس مدل سوافورد و دیگران (نگرش فرآیندی)

تاکنون در ادبیات ارایه شده در خصوص چابکی زنجیره تامین، به تشریح وابستگی‌های چابکی به برخی از ویژگی‌های متغیرهای عملکردی پرداخته شده است، اما بر میزان تاثیر ارتباطات درونی متغیرها در چابکی زنجیره تامین توجه بسیار کمی معطوف شده است. بنابراین نیاز مبرمی وجود دارد تا میزان تاثیر هر یک از این متغیرها بر چابکی زنجیره تامین استخراج گردد تا بتوان از این طریق چارچوبی کاربردی مستدلی را ارایه نمود.

چارچوب مفهومی اولیه

چارچوب مفهومی بر اساس تلفیق دو مدل SCOR و زنجیره ارزش پورتر شکل گرفت. با توجه به نظر بُوت و مارتا^۱، زنجیره تامین شامل فعالیت‌هایی از قبیل منبع یابی برای مواد، جدول زمانی تولید و سیستم توزیع فیزیکی است که با جریان‌ات اطلاعاتی لازم مورد پشتیبانی و حمایت قرار می‌گیرد. تدارکات، تولید، مدیریت موجودی، انبارداری و حمل و نقل عمدتاً به عنوان بخشی از فرآیند و ساختار زنجیره تامین تلقی می‌شوند. بازاریابی، فروش، مالی و برنامه استراتژیک جزء این فرآیند نیستند و توسعه محصول، پیش بینی تقاضا، ورود و دریافت سفارشات، مدیریت کانال‌های توزیع، خدمات مشتریان و حساب‌های دریافتی و پرداختی در ناحیه خاکستری قرار می‌گیرند که این ناحیه در تئوری، بخشی از فرآیند زنجیره تامین محسوب می‌شود ولی به ندرت در زنجیره تامین قرار می‌گیرد. مهمتر از همه اینکه این امر بیانگر یک سیستم اطلاعاتی است که برای کنترل تمام این فعالیت‌ها مورد نیاز است.

امروزه، بسیاری از شرکت‌ها مدل مرجع عملیات زنجیره تامین^۲ را به عنوان یک ابزار قدرتمند و مفید برای توصیف، تجزیه و تحلیل و بهبود زنجیره تامین می‌شناسند (شکل ۳).



شکل ۳) مدل زنجیره تامین مبتنی بر ۵ فرآیند اصلی^۳

1- Bovet & Martha (2000)

2- Supply-Chain Operations Reference model (SCOR)

3- Supply Chain Council 2005

براساس رویکرد مدل SCOR، انجمن زنجیره تامین، یک زنجیره تامین را به شرح زیر تعریف می‌کند:

"زنجیره تامین مشتمل بر تمام تلاش‌های مربوط به تولید و تحویل محصول نهایی از تامین کنندگان تامین کنندگان تا مشتریان مشتریان می‌باشد. پنج فرآیند اصلی زنجیره ی تامین شامل: برنامه‌ریزی، منبع یابی، ساخت، تحویل و بازگشت به شکل گسترده‌ای این تلاش‌ها را توصیف می‌کنند که شامل مدیریت تامین و تقاضا، یافتن منابع مربوط به مواد خام و قطعات مربوطه، ساخت و مونتاژ، انبارداری و ردیابی موجودی‌ها، دریافت سفارش‌ها و مدیریت سفارش‌ها، توزیع در تمام کانال‌های مربوطه و تحویل به مشتری است."

پنج فرآیند اصلی عبارتند از: برنامه ریزی (فرآیندهایی که عرضه و تقاضای کل را بصورت یک کاسه در می‌آورد تا فعالیت‌هایی را ایجاد کند که به بهترین نحو می‌تواند تامین منابع، تولید و الزامات مربوطه به تحویل را برآورد سازد)، منبع یابی (فرآیندهایی که کالاها و خدمات را برای تحقق تقاضای برنامه ریزی شده یا تقاضای واقعی تامین می‌کند)، ساخت (فرآیندهایی که محصولات را به محصولات نهایی تبدیل می‌کنند تا بتواند تقاضای برنامه ریزی شده یا واقعی مشتری را برآورد سازند)، تحویل (فرآیندهایی که محصولات و خدمات نهایی را برای تحقق تقاضای برنامه ریزی شده یا واقعی فراهم می‌سازند و نوعاً شامل مدیریت سفارشات، مدیریت حمل و نقل و مدیریت توزیع هستند) و بالاخره فرآیند بازگشت (فرآیندهای برگشت یا دریافت محصولات یا قطعات عودت داده شده مثل پالت‌ها که به هر دلیل ممکن رخ می‌دهد می‌باشد).

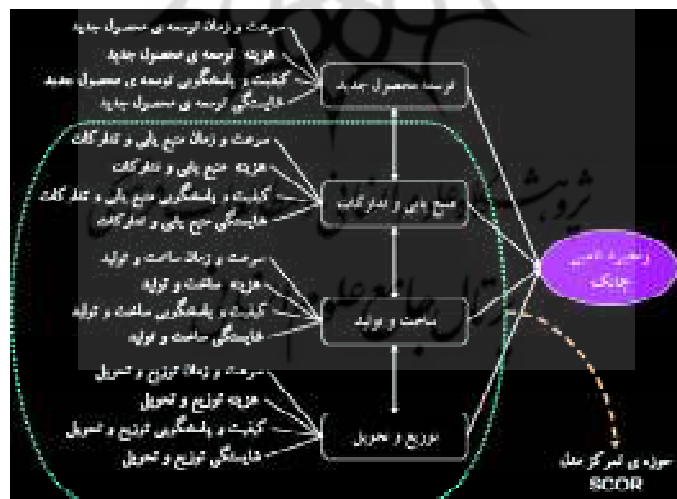
مدل SCOR عملاً یک مدل مرجع فرآیندی محسوب می‌شود که توسط انجمن زنجیره تامین به عنوان ابزار تشخیص و عارضه یابی استاندارد برای مدیریت زنجیره تامین است. این مدل تنها چهارچوب زنجیره تامین محسوب می‌شود که معیارهای عملکرد، بهترین تجارب موجود در صنعت و الزامات نرم افزاری را در یک مدل فرآیند کسب و کار بطور تفصیلی ارایه می‌کند (انجمن زنجیره تامین، ۲۰۰۵).

چارچوب زنجیره تامین چابک

چارچوب زنجیره تامین چابک بر اساس چهار فرآیند، توسعه ی محصول جدید، تامین، تولید و توزیع تطبیق داده شده است (کوهن و مالیک، ۱۹۹۷. ژانگ . همکاران، ۲۰۰۲الف. ریپورت و اسویکلا، ۱۹۹۵. پورتر^۱، ۱۹۹۸). از بین ۵ فرآیند اصلی مدل SCOR سه فرآیند تامین، تولید و

1- Cohen and Mallik, 1997; Zhang et al., 2002a; Rayport and Sviokla, 1995; Porter, 1998

تحویل انتخاب گردید (با این فرض که دو فرآیند برنامه ریزی و بازگشت درون سه فرآیند انتخاب شده ادغام شوند). در چارچوب مفهومی علاوه بر سه فرآیند مدل SCOR یک فرآیند اصلی که در مدل زنجیره ارزش پورتر بدان اشاره شده بود (توسعه ی محصول جدید) نیز به عنوان کامل کننده اجزای فرآیندی انتخاب شد که بر اساس این موارد، چارچوب مفهومی اولیه مطابق شکل طرح ریزی شد. در مدل نشان داده شده در شکل ۵، چنین فرض شده است که چابکی هر یک از فرآیندهای اصلی منجر به چابکی زنجیره تامین خواهد شد. به عبارت دیگر اگر فرآیندهای تشکیل دهنده ی زنجیره تامین از چابکی برخوردار باشند، زنجیره تامین نیز چابک خواهد بود. به عنوان نمونه قابلیت و توانمندی زنجیره تامین در سازگاری و پاسخ گویی به محیط و شرایط رقابتی متحول و پویا. در این مدل هر یک از فرآیندها حداقل شامل چهار ویژگی هزینه، سرعت و زمان، کیفیت و پاسخ گویی و شایستگی از چابکی هستند. در فرآیند پژوهش بر حوزه ی زنجیره تامین درونی تمرکز شده است و بر حلقه های بیرونی زنجیره تامین شامل تامین کنندگان تامین کنندگان و مشتریان مشتریان تمرکز نشده است (لی و همکاران، ۱۹۹۷، لین و همکاران، ۲۰۰۰) به دلیل آنکه در حوزه ی داخلی زنجیره تامین به مراتب میزان کنترل از حوزه ی خارجی و وسیع بیشتر است، هر چند که در نهایت کل گستره ی زنجیره تامین مورد نظر شرکتها است.



شکل ۴: چارچوب مفهومی اولیه زنجیره تامین چابک

روش پژوهش

پس از طراحی مدلی مفهومی، در مورد کلیت (بصورت سوالات کیفی و باز) و اجزای مدل (بصورت سوالات بسته) طراحی شده از متخصصان ذی‌ربط دانشگاه و افراد حرفه‌ای و مجرب سازمان‌های ذی‌نفع نظرسنجی شده و اصلاحات لازم بر مبنای این نظرات اعمال گردیده است. با وجود اتخاذ رویکرد جامع در طراحی و بکارگیری مدل مفهومی، با توجه به تعدد مولفه‌های موجود در مدل طراحی شده و محدودیت‌های کمی و کیفی که بررسی کلیه مولفه‌ها را دشوار می‌ساخت، و با عنایت به موضوع و هدف تحقیق که در پی تعیین میزان تاثیر مولفه‌های فرآیندی چابکی زنجیره تامین بوده است، می‌باشد، پس از نظرسنجی، از برخی مولفه‌ها مانند عوامل محیطی کلان بین‌المللی صرف نظر گردید. پس از اعمال نظرات خبرگان و به تایید رساندن مدل مفهومی، شاخص‌های مربوط به مولفه‌های مدل تعیین گردیده و پرسش‌نامه نظرسنجی از جامعه (نمونه) آماری با توجه به اهداف، فرضیات و سوالات تدوین گردیده است. سپس در قالب بررسی میدانی از مدیران و کارشناسان سازمان‌های مورد مطالعه در زمینه ارتباط علی بین این متغیرها نظرسنجی شده است. داده‌های گردآوری شده از خبرگان و نمونه آماری با استفاده از روش‌های مناسب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مدل مفهومی آزمون شده است. در نهایت با توجه به یافته‌ها، نتیجه‌گیری مناسب به عمل آمده و پیشنهادهای علمی و کاربردی ارایه گردیده است.

جدول شماره ۱) متغیرهای شناسایی شده ی زنجیره تامین

ردیف	نام متغیر	مرجع ارایه کننده
۱	حساسیت نسبت به بازار	Christopher, 2000; Christopher & Towill, 2001; Agarwal & Shankar, 2002a;
۲	یکپارچگی مجازی	Christopher, 2000; Christopher & Towill, 2001;
۳	سرعت تحویل	Vickery, Calantone, & Droge, 1999; Handfield & Pannesi, 1992; Jayaram, Vickery, & Droge, 1999; Tersine & Himmingbird, 1995
۴	دقت اطلاعات	Zhao, Xie, & Leung, 2002; Lee, Padmanabhan, & Wang, 1997
۵	معرفی محصول جدید	Jayaram et al., 1999
۶	برنامه ریزی متمرکز و همکارانه	Agarwal & Shankar, 2002b; Anderson & Lee, 1999; Lee et al., 1997; Mentzer, Fogglin, & Golcic, 2000; Christopher & Jittner, 2000
۷	یکپارچگی فرآیندها	Christopher, 2000;
۸	بکارگیری از ابزارهای فناوری اطلاعات	Lee, So, & Tang, 2000

ادامه جدول شماره ۱) متغیرهای شناسایی شده ی زنجیره تامین

ردیف	نام متغیر	مرجع ارایه کننده
۹	کاهش زمان عرضه Lead Time	Cohen, 1996; cooper & enlarm, 1993. Sharifi and Zhang (1999). Tersine & Himmingbird, 1995
۱۰	بهبود سطح سرویس (مستقل)	Ellram (1990); Stevens (1989)
۱۱	حداقل سازی و کاهش هزینه‌ها	Cooper & Slagmulder, 1998);
۱۲	رضایتمندی مشتری	Gunasekaran, Patel, & Tirtiroglu, 2001; Lee & Billington, 1992
۱۳	بهبود کیفیت	Gunasekaran & McGaughey, 2003; Beamon and Ware (1998)
۱۴	حداقل سازی عدم اطمینان	Prater et al., 2001; Mason-Jones and Towill (1999)
۱۵	توسعه ی روحیه اعتماد (افزایش سطح اعتماد)	Agarwal & Shankar, 2003; Ba, 2001; Handfield and Bechtel (2002); Heide & John, 1990
۱۶	حداقل سازی مقاومت در برابر تغییر	Waddell & Sohal, 1998; Handfield & Bechtel, 2002
۱۷	کاهش زمان توسعه ی محصول جدید	Goldman et al. (1994)
۱۸	افزایش سطح سفارشی سازی	van Hoek et al. (2001)
۱۹	افزایش تعدد معرفی محصولات جدید	Goldman et al. (1994)
۲۰	همراستایی با توزیع جهانی	Goldman et al. (1994)
۲۱	بهبود سطح سرویس مشتریان	Goldman et al. (1994), Sharifi and Zhang (1999)
۲۲	بهبود قابلیت اطمینان تحویل	Sharifi and Zhang (1999)
۲۳	بهبود پاسخ‌گویی به نیاز بازار	Goldman et al. (1994)
۲۴	کاهش زمان راه اندازی	Sharifi and Zhang (1999)
۲۵	بهبود ظرفیت تولید	Goldman et al. (1994)

۱- جمع‌آوری داده‌ها

با توجه به جامعه انتخاب شده در مجموعه صنعتی، نمونه مورد نظر جهت نظرسنجی از خبرگان حدود ۱۰۶ نفر است. لیکن با توجه به وجود احتمال برای پاسخ‌گویی نفرات، حدود ۱۸۰ نفر که این تعداد بر مبنای امکان دسترسی و بصورت روش نمونه‌گیری قضاوتی انتخاب گردیدند و از آن‌ها نظرسنجی به عمل آمد، در نهایت اطلاعات ۹۲ پرسشنامه جهت تجزیه و تحلیل پرسشنامه خبرگان مورد استفاده قرار گرفت.

۲- بررسی پایایی سوالات پرسشنامه

از آنجایی که آلفای کرونباخ معمولاً شاخص کاملاً مناسبی برای سنجش قابلیت اعتماد ابزار اندازه گیری و هماهنگی درونی میان عناصر آن است (هومن ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، قاضی ۱۳۷۴)، بنابراین قابلیت اعتماد پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش به کمک آلفای کرونباخ ارزیابی شده است. از این رو پایایی کل پرسشنامه و مجموعه متغیرهای مستقل و وابسته در جدول (۲) به شرح زیر بدست آمد:

جدول شماره ۲) خلاصه‌ی آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه و مجموعه متغیرهای مستقل و وابسته

عنوان مقیاس	تعداد سوال‌ها	آلفای کرونباخ
عوامل نگرش فرآیندی (متغیرهای مستقل)	۱۶	۰/۹۰۶٪
عوامل عملکردی زنجیره تامین چابک (متغیرهای وابسته)	۱۹	۰/۹۳۱٪
کل پرسشنامه	۵۵	۰/۹۶۳٪

همان طور که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود، مقدار آلفای کرونباخ برای، برای عوامل نگرش فرآیندی (۰/۹۰۶٪) بسیار خوب و برای عامل عملکردی (۰/۹۳۱٪) بسیار خوب، برای کل پرسشنامه (۰/۹۶۳٪) عالی است. در ادامه پس از کنترل نرمال و خطی بودن متغیرها و پایایی، جهت اندازه‌گیری روایی سازه، تحلیل عاملی انجام شد.

۳- بررسی روایی سوالات پرسشنامه

اعتبار سنجی، اصطلاحی است که به هدفی که آزمون برای تحقق بخشیدن به آن درست شده است اشاره می‌کند (هومن ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، قاضی ۱۳۷۴). بنابر آنچه گفته شد، آزمونی دارای اعتبار است که برای اندازه‌گیری آنچه مورد نظر است کافی و مناسب باشد (بن باسات ۱۹۹۱، پری آلت ۱۹۸۹). در این مقاله، جهت برخورداری از اعتبار محتوایی^۱ پرسش نامه از نظر اساتید راهنما، مشاور، ناظر و استفاده از پرسش نامه‌های استاندارد برای طراحی سوال‌های پرسش نامه استفاده شده است و جهت روایی سازه از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است. متغیرهای موجود در مدل تحلیلی این پژوهش شامل ۳۱ سوال است که دو عامل کلی زیر را مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌دهد:

- پیامدهای عملکردی زنجیره تامین چابک
- نگرش فرآیندی

به هر یک از شاخص‌ها یک عامل^۱ گفته می‌شود و با f نمایش داده می‌شود. به این ترتیب برای پرسش نامه مذکور ۱۲ عامل کلی وجود دارد که با نمادهای f_1, f_2, f_3, f_4 و نشان داده می‌شوند. بنابراین مدل تحلیلی این پرسش نامه به صورت زیر خواهد بود:

$$X_i = \mu_i + L_{i1} f_1 + L_{i2} f_2 + L_{i3} f_3 + \dots + e_i$$

که در آن:

X_i = نمره سوال i ام (امتیاز شاخص i ام)

μ_i = متوسط نمره سوال i ام

L_{ij} = ضریب ارتباط بین سوال i ام با عامل j ام

f_j = عامل مشترک سوالات (امتیازات عاملی)

e_i = خطا

به طور کلی L_{ij} را بارهای عاملی^۲ می‌نامند (در واقع همبستگی یک شاخص با یک عامل را بار عاملی می‌نامند). f_j ها را یا برآورد آن‌ها را (که امتیازات عاملی نام دارند)؛ برای ساختن مقیاس‌های عاملی به کار می‌برند و از رابطه زیر بدست می‌آیند:

$$f_j = \sum_{i=1}^p W_{ji} X_i$$

که در آن W_{ji} ضرایب امتیاز عامل‌ها نامیده می‌شود.

لازم به ذکر است در تحلیل عاملی مدل‌های مختلفی وجود دارد که از میان آن‌ها دو روش تحلیل مولفه‌های اصلی و تحلیل عاملی مشترک از پر کاربردترین این روش‌ها است.

۴- تحلیل عاملی^۳

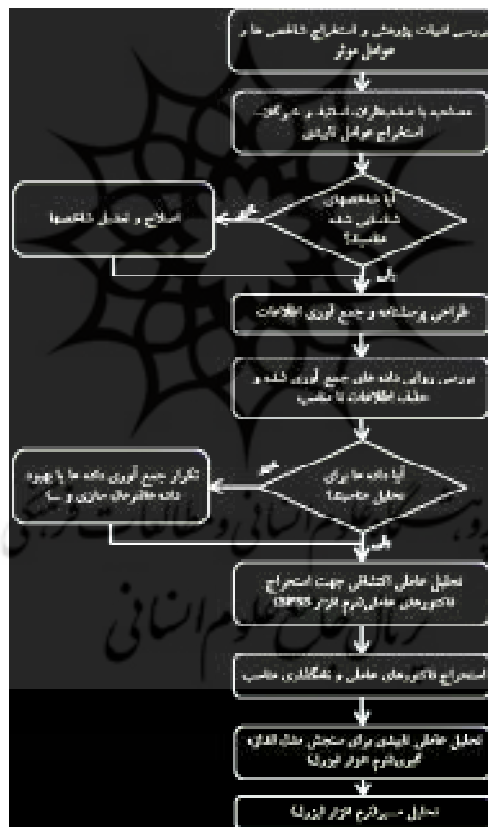
اعتبار عاملی صورتی از اعتبار سازه است که از طریق تحلیل عاملی بدست می‌آید. تحلیل عاملی یک روش آماری است که در علوم انسانی کاربرد فراوان دارد. در حقیقت استفاده از تحلیل عاملی در شاخه‌هایی که در آن‌ها آزمون و پرسش نامه استفاده می‌شود، لازم و ضروری است (کلاین، ۱۳۸۰). تحلیل عاملی می‌تواند دو صورت اکتشافی و تأییدی باشد. اینکه کدامیک

1 Factor

2 Factor Loading

3 Factor Analysis

از این دو تحلیل باید در تحلیل عاملی به کار رود مبتنی بر هدف تحلیل داده‌ها است. در تحلیل اکتشافی، پژوهشگر به دنبال بررسی داده‌های تجربی به منظور کشف و شناسایی شاخص‌های ویژه و نیز روابط بین آنهاست و این کار را بدون تحمیل هر گونه مدل معینی بر داده‌ها انجام می‌دهد. به بیان دیگر، تحلیل اکتشافی علاوه بر آنکه ارزش تجسسی یا پیشنهادی دارد، می‌تواند ساختار ساز، مدل‌ساز یا فرضیه‌ساز باشد و یا فرضیه‌هایی تدوین کند که نسبت به سایر روش‌های چند متغیره آزمایش‌پذیری عینی تری داشته باشد (کلین، ۱۳۸۰). در این پژوهش به منظور استخراج و تحلیل اطلاعات از مدل زیر استفاده شد.



شکل ۵) روش تحلیل اطلاعات و متدولوژی اجرایی

از اینرو بر اساس روش ارایه شده، پس از استخراج اطلاعات از ادبیات و تایید آن توسط خبرگان و اساتید دانشگاه، توسط تحلیل عاملی اکتشافی صورت گرفت. در ذیل نتایج تحلیل عاملی اکتشافی و تاییدی آورده شده است.

- تحلیل عاملی اکتشافی مرتبه اول مربوط به نگرش فرآیندی در ذیل اطلاعات مربوط به تحلیل عاملی اکتشافی آورده شده است.

جدول شماره ۳) نتیجه آزمون KMO و بارتلت

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		۰/۸۱۲
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	۵۷۳/۳۲۷
	df	۶۶
	Sig.	۰/۰۰۰

با توجه به عدد KMO (بزرگتر از ۰/۸) و عدد معناداری آزمون بارتلت ($\text{sig} < 0.05$) می‌توان داده‌ها را برای اجرای تحلیل عاملی مناسب است.

- جدول اشتراکات نگرش فرآیندی در این قسمت اگر مقدار سوالی کمتر از ۰/۵ باشد می‌بایست این سوال را حذف نمود.

جدول شماره ۴) اشتراکات سوالات

نام متغیرها	Initial	Extraction
PDA1	1.000	.796
PDA2	1.000	.776
PDA3	1.000	.757
SA1	1.000	.722
SA2	1.000	.608
SA3	1.000	.538
SA4	1.000	.670
DA1	1.000	.720
DA2	1.000	.700
MA1	1.000	.690
MA2	1.000	.547
MA4	1.000	.535

Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول اشتراکات نشان دهنده مناسب بودن سوالات این حوزه در فرآیند تحلیل عاملی است. به علت اینکه عدد اشتراکات تمامی سوالات از ۰/۵۰ بیشتر شده است.

جدول شماره ۵) کل واریانس تبیین شده سوالات

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.614	46.785	46.785	5.614	46.785	46.785	3.298	27.479	27.479
2	1.413	11.778	58.564	1.413	11.778	58.564	2.519	20.992	48.471
3	1.032	8.601	67.165	1.032	8.601	67.165	2.243	18.693	67.165
4	.965	8.041	75.205						
5	.615	5.124	80.329						
6	.526	4.380	84.709						
7	.474	3.954	88.662						
8	.376	3.130	91.793						
9	.358	2.981	94.774						
10	.293	2.438	97.213						
11	.197	1.645	98.858						
12	.137	1.142	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول کل واریانس تبیین شده نشان می‌دهد که سوالات جمعاً سه عامل را تشکیل می‌دهد و این عوامل در حدود ۶۷/۱۶۵ درصد واریانس این نگرش را تبیین نموده و پوشش می‌دهد که در واقع نشان دهنده روایی مناسب سوالات این نگرش است. در ادامه ماتریس عاملی نگرش فرآیندی آورده می‌شود که نشان می‌دهد چه سوالاتی و با چه بارهای عاملی به این عامل مرتبط هستند.

با نهایی شدن روش‌های برآورد و روش‌های چرخش عاملی، ماتریس نهایی فاکتور عاملی متغیرهای مستقل چابکی زنجیره تامین سازمان بر اساس نگرش فرآیندی به صورت جدول بدست آمد.

جدول شماره ۶) بار عاملی سوالات مربوط به نگرش فرآیندی

	Component		
	MSP	PD	DM
PDA1		.883	
PDA2		.810	
PDA3	.483	.690	
SA1			.838
SA2	.694		
SA3	.663		
SA4	.593		.490
DA1			.705
DA2	.729		
MA1	.751		
MA2	.562		
MA4			.505

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 a. Rotation converged in 6 iterations.

در این قسمت سوالاتی که از بار عاملی پایینی برخوردار بودند و یا تقریباً بار عاملی یکسانی بین گروه‌ها داشتند، از مجموع سوالات حذف شدند. در ادامه پس از مشخص شدن عامل‌ها و سوالات مربوط به آنها، با توجه به مفهوم و ماهیت سوالات تشکیل دهنده هر عامل نام مناسبی برای عامل انتخاب شد که در جدول بصورت مقایسه‌ای با طبقه‌بندی مبتنی بر ادبیات نمایش داده شده است.

جدول شماره ۷) نتایج تحلیل عاملی متغیرهای مستقل

فاکتورهای ادبیات	فاکتورهای استخراجی تحلیل عاملی اکتشافی
توسعه‌ی محصول جدید (PD)	توسعه‌ی محصول جدید (PD)
منبع‌گیری و تحویل (S)	مدیریت تحویل (DM)
تولید و ساخت (MFG)	مدیریت تامین و ساخت (MSP)
توزیع و تحویل (D)	

- میزان همبستگی بین اجزای نگرش فرآیندی

جدول شماره ۸) همبستگی بین متغیرهای مکنون نگرش فرآیندی

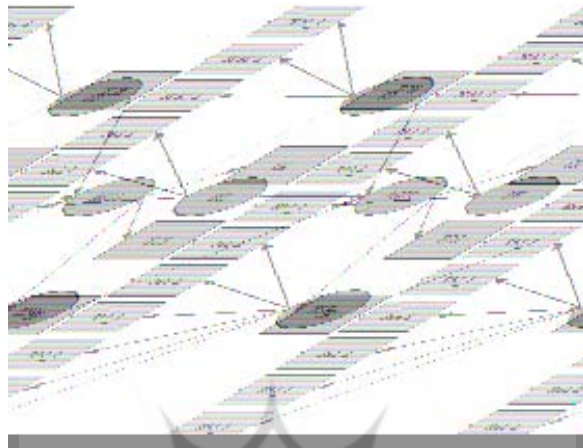
مدیریت تامین و ساخت	مدیریت تحویل	توسعه محصول جدید	همبستگی متغیر مکنون آام با آام
۰/۷۰ معنادار	۰/۷۵ معنادار		توسعه محصول جدید
۰/۷۹ معنادار			مدیریت تحویل
			مدیریت تامین و ساخت

نتایج جدول (۸) نشان داد که هر گونه تغییری در یکی از اجزای نگرش فرآیندی همراه با تغییر در سایر اجزای این نگرش خواهد بود (تغییرات هم جهت است)، و در میان بالاترین میزان همبستگی بین مدیریت تحویل (DM) و مدیریت تامین و ساخت (MSP) با میزان همبستگی ۰/۷۹ مربوط می شود. این موضوع درباره سایر اجزای نگرش فرآیندی نیز صادق است. به این صورت که به ازای یک واحد تغییر در توسعه ی محصول جدید (PD) شاهد تغییر هم جهت در مدیریت تحویل (و برعکس) خواهیم بود.

از این جدول همبستگی این طور می توان نتیجه گیری کرد که خاصیت هم افزایی و تقویت کننده ای مناسبی بین اجزای نگرش فرآیندی وجود دارد.

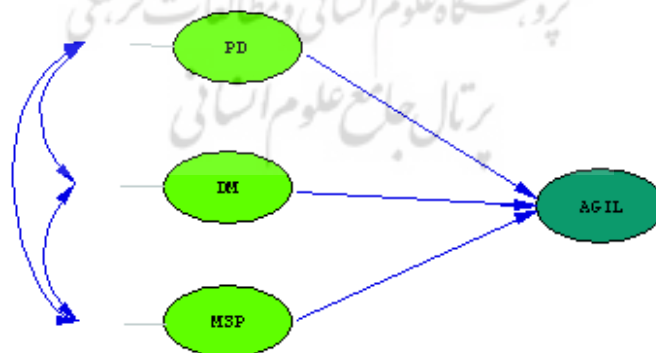
- تحلیل مسیر نگرش فرآیندی

در این قسمت بر اساس گام نهایی فرآیند اجرایی پژوهش به تحلیل مسیر مناسب پرداخته می شود و به منظور دستیابی به بهترین مدل، بر اساس نتایج حاصل از خروجی نرم افزار و ادبیات موضوعی، مدل های متفاوتی ساخته شد. مدل های انتخاب شده می بایست با ادبیات پژوهش همخوانی داشته باشند، که با همین منطق مدل های متفاوتی که پشتوانه ی نظری هم داشتند، طراحی و مورد آزمون قرار گرفت. در شکل (۶) مدل ابتدایی که حاصل از خروجی اطلاعات تحلیل عاملی بود آورده شده است. این مدل مبنای ارایه فرضیه های پژوهش قرار گرفت.



شکل ۶) مدل مفهومی اولیه نگرش فرآیندی بر اساس خروجی نرم افزار لیزرل

در این مدل تحلیلی، متغیرهای مکنون چابکی زنجیره تامین (پیامدهای عملکردی زنجیره تامین چابک) متغیر درون زا و نگرش جامع متغیرهای بیرونزا هستند؛ و به تعبیری دیگر پیامدهای عملکردی زنجیره تامین چابک متغیر وابسته و متغیرهای نگرش جامع متغیر وابسته محسوب می شود. در شکل مدل مفهومی حاوی کلیه متغیرهای مکنون و متغیرهای مشاهده گر و روابط بین آنها نشان داده شده است. در نهایت فرضیه های مرتبط با هر عامل بر اساس مدل شکل (۷) نوشته می شود و مورد آزمون قرار می گیرد.

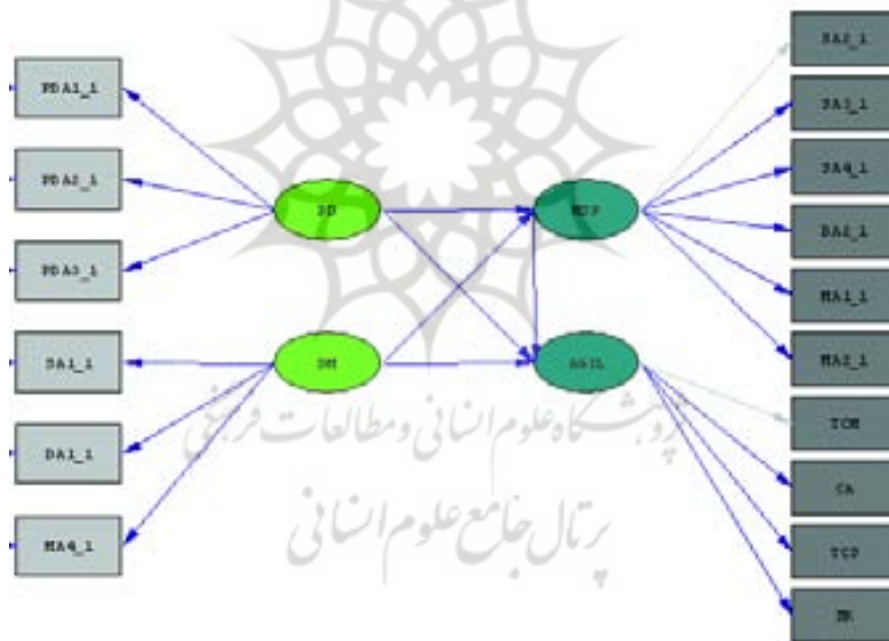


شکل ۷) تحلیل مسیر و ارتباطات متغیرهای نگرش فرآیندی

فرضیه اصلی ۱: توسعه ی محصول جدید بر چابکی زنجیره تامین اثر مستقیم مثبت و معنادار دارد.

فرضیه اصلی ۲: مدیریت تحویل بر چابکی زنجیره تامین اثر مستقیم مثبت و معنادار دارد.

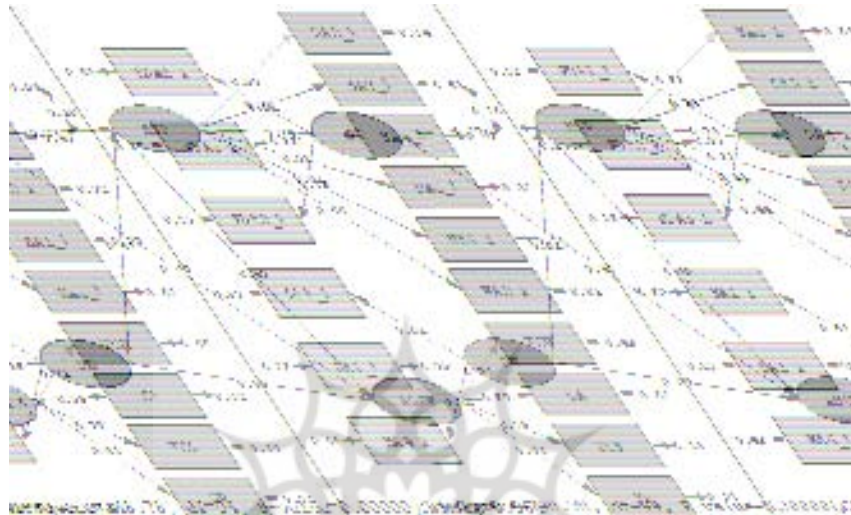
فرضیه اصلی ۳: مدیریت تامین و تولید بر چابکی زنجیره تامین اثر مستقیم مثبت و معنادار دارد. پس از طراحی مدل اولیه مفهومی که در شکل های (۶ و ۷) مورد بررسی قرار گرفت، به منظور دستیابی به بهترین مسیر و مناسب ترین مدل، مدل های متعدد دیگری نیز طراحی شدند که مدل ارایه شده در شکل (۸) نتیجه تحلیل مسیر مناسب ترین مدل مفهومی است که پس از ایجاد مدل های مختلف جهت تحلیل مسیر، ایجاد شد.



شکل ۸) مدل مفهومی نهایی نگرش فرآیندی بر اساس تحلیل عاملی

در ذیل به منظور مشخص شدن میزان همبستگی عوامل و تعمیم پذیری مدل از دو مدل تخمین در حالت استاندارد و حالت معناداری استفاده شده است.

- مدل در حالت تخمین استاندارد

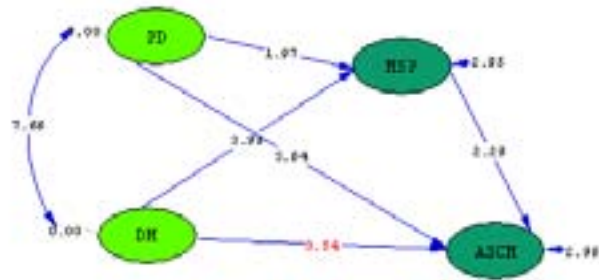


شکل ۹) تحلیل مسیر مدل مفهومی تاثیر نگرش فرآیندی بر چابکی زنجیره تامین در حالت تخمین استاندارد

- مدل در حالت معناداری



شکل ۱۰) تحلیل مسیر مدل مفهومی تاثیر نگرش فرآیندی بر چابکی زنجیره تامین در حالت معناداری



Chi-Square=148.78, df=94, P-value=0.00000, RMSEA=0.064

شکل (۱۱) تحلیل مسیر اجزای اصلی مدل مفهومی تاثیر نگرش فرآیندی بر چابکی زنجیره تامین در حالت معناداری

در ذیل خلاصه نتایج مدل‌های بالا اشاره شده است:

جدول شماره ۹) خلاصه وضعیت فرضیه‌ها و اعداد معناداری مربوط به مدل نگرش فرآیندی

وضعیت	نام فرضیه
۱/۹۷ رد نشد	فرضیه اصلی یک
بدون رابطه‌ی مستقیم	فرضیه اصلی دو
۳/۳۱ رد نشد	فرضیه اصلی سه

با توجه به اطلاعات حاصل از تحلیل مسیر، تاثیر مستقیم و غیرمستقیم عوامل مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱۰ آورده شده است:

جدول شماره ۱۰) میزان تاثیر عوامل نگرش فرآیندی بر چابکی زنجیره تامین سازمان

عوامل نگرش جامع	تاثیر مستقیم	تاثیر غیرمستقیم	تاثیر کل
توسعه محصول جدید	۰/۴۷	۰/۱۱	۰/۵۸
مدیریت تحویل	۰/۰۹	۰/۲۵	۰/۲۵
مدیریت تامین و تولید	۰/۴۰	۰	۰/۴

مطابق جدول (۱۰) که درصد اهمیت تاثیر عوامل بر چابکی زنجیره تامین را نشان می‌دهد،

توسعه محصول جدید دارای بیشترین تاثیر است.

• معادلات ساختاری مدل‌های ارایه شده

در ذیل معادلات ساختاری مدل ارایه شده بر اساس خروجی نرم افزار آورده شده است. در مدل عبارات ASCM معادل عامل چابکی زنجیره تامین بکار برده شده است. معادلات ساختاری رابطه ساختاری و علی عوامل پنهان را بیان کرده و ارزش‌های آن‌ها را مشخص می‌سازد. ضمناً در این راستا نرم افزار مدل مناسب تری را که از پشتوانه‌ی نظری نیز برخوردار باشد، ارایه نکرد. در ذیل معادلات ساختاری مربوط به مدل‌های تحلیل مسیر در ذیل ارایه شده است.

• معادلات ساختاری مدل نگرش فرآیندی

$$MSP = 0.28*PD + 0.63*DM, Errorvar.= 0.37, R^2 = 0.65$$

(0.14)	(0.16)	(0.13)
1.97	3.99	2.95

$$AGIL = 0.39*MSP + 0.47*PD + 0.087*DM, Errorvar.= 0.25, R^2 = 0.75$$

(0.17)	(0.13)	(0.16)	(0.084)
2.29	3.64	0.54	2.96

• سایر شاخص‌های برازش و تناسب مدل

در جدول (۱۱) خلاصه‌ی نتایج تحلیل مسیر ارایه شده به همراه مقادیر مربوط به حالت تخمین استاندارد (اعتبار درونی مدل / میزان رابطه‌ی عوامل) و مقادیر مربوط به حالت معناداری (اعتبار بیرونی / تعمیم پذیری) آورده شده است. اطلاعات جدول (۱۱) حاوی شاخص‌های برازش مدل بر اساس خروجی نرم افزار لیزرل است.

جدول شماره ۱۱) مقایسه‌ی مدل‌های طراحی شده در مسیر دستیابی به زنجیره تامین چابک

CFI	IFI	NFI	GFI	RMR	X^2/df	RMS EA	پارامترهای مدل	مدل تحلیل مسیر
۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۱	۰/۹۳	۰/۰۸۸	۱/۵۷	۰/۶۴	معنادار / تایید	فرآیند

در این مدل مقدار مربع کای مدل با درجه آزادی ۹۴، برابر ۱۴۸/۷۸ است که نسبت این دو

شاخص به یکدیگر، برابر ۱/۵۷ است. با توجه به کوچکتر از ۲ بودن این مقدار برازش مدل تامین می‌گردد. مقدار شاخص CFI نیز با توجه به جدول برابر ۰/۶۴ است، که نشان از نیکویی برازش دارد و اعتبار مدل نهایی تایید می‌گردد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

زنجیره تامین را می‌توان به عنوان یکی از مهم‌ترین و کلیدی‌ترین اجزای زنجیره ارزش پورتر به حساب آورد و با توجه به تاکیدات نگرش فرآیندی که فرآیند محوری را مهم‌ترین عامل موفقیت سازمان‌ها می‌دانند، می‌توان چنین نتیجه گرفت که پرداختن به چابکی زنجیره تامین منجر به چابکی سازمان خواهد شد. از مجموعه یافته‌های پژوهش بر اساس فرضیه‌های اصلی مدل نگرش فرآیندی نتایج زیر حاصل شد؛

- توسعه‌ی محصول جدید بر چابکی زنجیره تامین اثر مستقیم مثبت و معنادار دارد (تایید فرضیه اول). علاوه بر آن، این عامل از مسیر مدیریت تامین و تولید بصورت غیر مستقیم بر چابکی زنجیره تامین اثر مثبت و معنادار دارد؛
- مدیریت تحویل بر چابکی زنجیره تامین اثر مستقیم مثبت و معنادار ندارد (رد فرضیه دوم). لیکن این عامل از مسیر مدیریت تامین و تولید بصورت غیرمستقیم بر چابکی زنجیره تامین اثر مثبت و معنادار دارد؛
- مدیریت تامین و تولید بر چابکی زنجیره تامین اثر مستقیم مثبت و معنادار دارد (تایید فرضیه سوم)؛
- بین توسعه‌ی محصول جدید و مدیریت تحویل رابطه‌ی مثبت و معنادار وجود دارد. با توجه به مجموع میزان تاثیر مستقیم و غیرمستقیم در جدول (۱۰)، پراهمیت‌ترین و کلیدی‌ترین عامل موثر بر چابکی در نگرش فرآیندی که تاثیر به سزایی بر سایر عوامل دارد، عامل توسعه محصول جدید است. این عامل هم بطور مستقیم و هم از طریق تاثیر بر سایر عوامل بر چابکی تاثیر می‌گذارد. به عبارت دیگر اگر سازمان‌ها بخواهند زنجیره تامین چابکی داشته باشند توان ارایه‌ی محصولات نوآورانه و تعدد معرفی، نقش حایز اهمیتی دارد. با توجه به اطلاعات تحلیل شده، نشان می‌دهد که رفتار اطلاعات جمع آوری شده مطابق ادبیات پژوهش نبوده و در تحلیل عاملی فاکتورهای جدیدی بوجود آمد.

از آنجا که در شاخص‌های شناسایی شده، بسیاری از عوامل و شاخص‌ها ارتباط تنگاتنگی با مفهوم تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات وجود دارد، پیشنهاد می‌شود پژوهشی مجزا و تخصصی به منظور تعیین دقیق عوامل و شاخص‌های موثر در تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات مورد نیاز زنجیره تامین چابک صورت پذیرد.

از آنجا که در تحلیل عاملی حجم نمونه از موارد بسیار تعیین کننده است، پیشنهاد می‌شود با توجه به گستردگی سازمان هوافضا و فرهنگ نسبی مشترک سازمان‌های زیر مجموعه این سازمان، اطلاعات در حجم بالاتری جمع‌آوری و تحلیل گردد. اگر بازم گروه‌های فوق مورد تایید قرار گرفت، می‌توان این نوع نگاه را به عنوان مبنایی برای توسعه مدل فرآیندی در نظر گرفت.



فهرست منابع

- ۱- هومن، حیدرعلی، مدل‌یابی معادلات ساختاری با کاربرد نرم‌افزار لیزرل، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت) تهران، چاپ اول، ۱۳۸۴.
- ۲- هومن، حیدرعلی، تحلیل داده‌های چندمتغیری در پژوهش رفتاری، انتشارات پیک هومن، چاپ دوم، ۱۳۸۵.
- ۳- قاضی طباطبایی، سید محمود، مدل‌های ساختار کوواریانس یا مدل‌های لیزرل در علوم اجتماعی، نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز، شماره ۲، ۱۳۷۴.
- ۴- حافظ نیا، محمدرضا، مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، چاپ دوازدهم، ۱۳۸۱.
- ۵- سرمد، زهره. بازرگان، عباس، حجازی، الهه، روش‌های تحقیق در علوم رفتاری، تهران، نشر آگاه، چاپ نهم، ۱۳۸۳.
- 6- Brown, S., Eisenhardt, K.M., *Competing on the Edge: Strategy as Structured Chaos*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1998.
- 7- Christopher M. *Logistics and Supply Chain Management – Strategies for Reducing Cost and Improving Service*, Prentice-Hall, 1998.
- 8- Christopher M. *The Agile Supply Chain. Competing in Volatile Markets*. *Industrial Marketing Management* 29: 37-44, 2000.
- 9- Christopher M. *Supply Chains: A Marketing Perspective*. In: New S & Westbrook R (eds) *Understanding Supply Chains*. Oxford University Press, Oxford, 69-108, 2004.
- 10- Christopher M & Towill D. *Supply chain migration from lean and functional to agile and customized*. *Supply Chain Management: An International Journal* 5(4): 206-213, 2000.
- 11- Christopher M & Towill D. *An integrated model for the design of agile supply chains*, 2001.
- 12- Harrison A, Christopher M & van Hoek R *Creating the Agile Supply Chain*, Corby, Institute of Transport and Logistics. 1999.
- 13- Harrison A & van Hoek R. *Logistics Management and Strategy*, Prentice-Hall, 2005.

- 14- Ismail HS & Sharifi H Supply Chain Design for supply Chain: A balanced approach to building agile supply chain. . In: Andersin HE, Niemi R & Hirvonen V (eds) Proceedings of the International Conference on Agility – ICAM 2005, Helsinki, Finland, July 2005, Helsinki University of Technology, 187–193. 2005.
- 15- Dove R The meaning of life and the meaning of agility. Production Magazine 106(11), 14–15. 1994.
- 16- Kidd PT Agile Manufacturing. Forging New Frontiers. Addison-Wesley, London. 1994.
- 17- Preiss K, Goldman SL & Nagel RS Cooperative or compete: Building an agile business relationship. Van Nostrand, Reinhold. 1996.
- 18- Preiss K. A systems perspective of lean and agile manufacturing. Agility and Global Competition 1 (1): 57–72. 1997.
- 19- Preiss K. Agility – the Origins, the Vision and the Reality. In: Andersin HE, Niemi E, Hirvonen V (eds) Proceedings of the International Conference on Agility – ICAM, Otaniemi, Finland, July 2005, Helsinki University of Technology, 13–21. 2005.
- 20- Weber MM Measuring supply chain agility in the virtual organization. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 32(7): 577–590. 2002.
- 21- Gunasekaran A Agile manufacturing: enablers, and an implementation framework. International Journal of Production Economics 36(5): 1223–1247. 1998.
- 22- Gunasekaran A Agile manufacturing: A framework for research and development. International Journal of Economics 62: 87–105. 1999.
- 23- Gunasekaran A, Marri HB, McGaughey RE & Nebhwani MD E-commerce and its impact on operation management. International Journal of Production and Economics 75: 185–197. 2002.
- 24- Gunasekaran A & Ngai EWT Information systems in supply chain integration and management. European Journal of Operational Research 1 (59): 269–295. 2004.
- 25- Swafford PM, Ghosh S & Murthy NN 2006 A framework for assessing value chain agility. International Journal of Operations & Production Management 26(2): 118–140.
- 26- Bovet D & Martha J Value Nets – Breaking the Supply Chain to Unlock Hidden Profits, John Wiley & Sons, New York, NY. 2000.
- 27- Supply Chain Council SCOR model. Cited in September 2004 from: <http://www.supplychain.org/page.wv?section=SCOR+Model&name=SCOR+Model>, 2005.
- 28- Porter, M.E., On Competition. Harvard Business School Press, Cambridge, MA. 1998.

- 29- Rayport, J.F., Sviokla, J.J., Exploiting the Virtual Value Chain. *Harvard Business Review*, November–December. 1995.
- 30- Cohen, M.A., Mallik, S., Global supply chain research and applications. *Production and Operation Management* 6 (3), 193–210. 1997.
- 31- Agarwal, A., Shankar, R., Modeling integration and responsiveness on a supply chain performance: A system dynamics approach. *International Journal System Dynamics and Policy-Making XIV* (1&2), 61–83. 2002a.
- 32- Agarwal, A., Shankar, R., Analyzing alternatives for improvement in supply chain performance. *Work Study* 51(1), 32–37. 2002b.
- 33- Agarwal, A., Shankar, R., Tiwari Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. *European Journal of Operational Research*, 2005.
- 34- Stevens GC Integration of the supply chain. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* 8 (8): 3–8. 1989.
- 35- Grover, Varun., Malhotra, Manoj.K., Business Process Reengineering: A tutorial on the concept, evolution, method, technology and application., *Journal of Operations Management* 15, 1997 193-213, 1995.
- 36- Hammer, M., Champy, J., Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution., Harper Collins, London, 1993.
- 37- Hammer, M., 1996, Beyond Reengineering the., Harper Collins, London.
- 38- Harrison, Brian.D., Pratt, Maurice.D., A methodology for Reengineering Business., *Planning Review* 21 (2), 6-11, 1993.
- 39- Sharp JM, Irani Z & Desai S Working towards agile manufacturing in the UK industry. *International Journal of Production Economics* 62(1–2): 155–169, 1999.
- 40- Kidd, P., 2000. Two definitions of agility. <http://www.cheshirehenbury.com>.
- 41- Goldman, S.L., Nagel, R.N., Preiss, K., 1994. Agile Competitors and Virtual Organizations: Strategies for Enriching the Customer. Van Nostrand Reinhold, New York, New York.
- 42- Sharifi, H., Zhang, Z., A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: an introduction. *International Journal of Production Economics* 62, 7–22. 1999.
- 43- van Hoek, R.I., Harrison, A., Christopher, M., Measuring agile capabilities in the supply chain. *International Journal of Operations and Production Management* 21 (1–2), 126–147. 2001.
- 44- van Hoek R 2005 Mitigating the minefield of pitfalls in creating the agile supply chain. In Andersin HE, Niemi E & Hirvonen V (eds) Proceedings of the international conference on agility – ICAM 2005, Helsinki University of Technology, Otaniemi, Finland.

- 45- Yusef, Y.Y., Sarhadi, M., Gunasekaran, A., Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes. *International Journal of Production Economics* 62, 33–43. 1999.
- 46- Wheelwright, S.C., *Manufacturing strategy: defining the missing link*. *Strategic Management Journal* 5 (1), 77–318. 1984.
- 47- Pall.G.A..1987."Quality process management" .Prentice- hall. New Jersey.
- 48- Aldowaisam,T.A. & Gafar,L.R. *Business Process Reengineering: an approach for process mapping*, *Omega*, 27(5)515-524, 2001.
- 49- Davenport, T. H. and Short, J. E., *The new industrial engineering: information technology and business process redesign*, *Sloan Management Review*, Vol. 31 (4), pp. 11-27, 1990.
- 50- T. H. Davenport, *Reengineering the Corporation*, *Sloan Management Review*, Fall. 1993.
- 51- Earl M. and Khan, B. *How new is business process redesign?*, *European Management Journal*, Vol. 12, pp. 20-30, 1994.
- 52- Harrison, Brian.D., Pratt, Maurice.D., *A methodology for Reengineering Business.*, *Planning Review* 21 (2), 6-11, 1993.
- 53- Mayer, Richard J., et al., *IDEF Family of Methods for Concurrent Engineering and Business Reengineering Applications*, *Knowledge-Based Systems, Inc.*, 1992.