مقاله پژوهشی
مجله علوم و فنون دریایی | صفحات ۸۰ تا ۹۵ | دوره ۱۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹

ارائه مدل نقشه شناختی فازی عوامل ناب - چابکی زنجیره تامین در لجستیک دریائی

فرید خوش الحان[۱*]، حبیب الله سیاری[۲]، طاهر کلانتری[۱]

۱.دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۲. دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۲۵
شناسه دیجیتال (DOI) : 10.22113/jmst.2017.72353.1951

چکیده

قدرت دریایی برتر از یک سوی، تغییر در حجم و نوع ماموریت های دریائی، برخورداری از زنجیره تامین ناب – چابک در شرایط عدم قطعیت بسیار ضروری و حیاتی می باشد. هدف اصلی این مقاله ، ارائه مدل نقشه شناختی فازی برای تعیین نحوه و میزان برهم کنش عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین دریائی است. رویکرد تحقیق، رویکرد ترکیبی نقشه های شناختی فازی و روش دلفی است. بر مبنای مدلسازی نقشه های شناختی فازی، داده ها مورد نیاز گرد آوری و پس از تجزیه وتحلیل با نرم افزار SPSS، عوامل اصلی ناب – چابکی زنجیره تامین دریائی تعیین و سپس با استفاده از محاسبات نقشه های شناختی فازی مبتنی برنرم افزارMATLAB ، نحوه و میزان برهم کنش این عوامل تحلیل گردید. دو نوع رابطه یعنی قدرت رابطه ای بالا و قدرت رابطه ای پایین برای عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین دریائی به دست آمد. عوامل با قدرت رابطه ای بالا، حالت پویا داشته بطوریکه هرگونه تغییر در آنها درمیزان ناب- چابکی زنجیره تامین دریائی نقش مستقیم و بسیارتاثیرگذار دارند. اما عوامل با قدرت رابطه ای پائین حالت ایستا داشته، بطوریکه هرگونه تغییر در آنها درمیزان ناب- چابکی زنجیره تامین، تاثیرمستقیم نداشته بلکه این عوامل در آمادگی سیستم برای ناب - چابکی زنجیره تامین لجستیک دریائی نقش زیرساختی دارند.

واژگان کلیدی: زنجیره تامین ناب- چابک، عوامل ناب - چابکی ، نقشه های شناختی فازی

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: khoshalhan@kntu.ac.ir

۱. مقدمه

افزایش تنوع در الگوهای مورد انتظار مشتریان و افزایش انعطاف پذیری در خطوط تولید برای ارضای نیاز های مشتریان ازیک سو، بهبود در فرآیند های تولید و بکار گیری الگوهای مهندسی مجدد وهمچنین تولید مواد با بهترین کیفیت و کمترین هزینه توسط تامین کنندگان وارتباط نزدیک توزیع کنندگان با تولید کنندکان، موجب ظهور رویکرد زنجیره تامین و همچنین مدیریت آن پا به عرصه وجود نهاد. از سوی دیگر بیش از ۸۰٪ تجارت جهانی از لحاظ حجم و تعداد از طریق دریا صورت می‌گیرد(Lashgari& Akbari,1398). همچنین اکثر شهرهای بزرگ و مناطق پر جمعیت جهان در حد فاصل ۲۰۰ کیلومتری ساحل قرار دارند. لذا دریا و بنادر دریائی ازجمله عوامل تسریع در فرآیند توسعه اقتصاد ملی و منطقه ای به شمار می روند و نقش بسیار موثر در ارتقای توان ملی و ارزش راهبردی برای هر کشور دارند(Hajizadeh et al.,1395). زیرا تجارت بین المللی کالاها و مواد عمدتاً از طریق دریا صورت می‌پذیرد. اهمیت دریاها در کسب جایگاه برتر اقتصادی، سیاسی و نظامی به حدی است،که آلفرد تایر ماهان[1] نظریه پردازعلوم دریایی که دراواخر ۱۸۸۰میلادی کلمه زنجیره تامین و لجستیک را درفرهنگ لغات علوم دریائی وارد نمود ، وی کنترل بر دریاها را شرط اصلی برای تبدیل شدن به یک قدرت دریائی دانسته است(Farshad,1387). هدف نهایی قدرت دریایی، دستیابی به راه‌های ارتباطی دریایی برای انتقال مواد و محصولات تولید شده و دستیابی به بازار مصرف و منابع تامین است. بطوریکه میزان مشارکت دریاها در اقتصاد ملی ایران حدود۲/۰۷درصدتولید ناخالص داخلی است(Asgari &Torabi, 1392). کارآمدی قدرت دریائی وابسته به چهار حوزه اصلی سازمانی شامل زنجیره تامین، نیروی انسانی، اطلاعات و عملیات می باشد(Farshad,1387).دراین میان زنجیره تامین یکی از این حوزه های مهم می باشد . زیرا زنجیره تامین شامل فرآیند مربوط به جریان مواد، اطلاعات، پول از تامین کنندگان، تا مصرف کنندگان نهایی می باشد . همچنین زنجیره تامین دریائی شامل حوزه های کارکردی پشتیبانی یا فرآیندهایی می گرددکه با طراحی و برنامه ریزی ، وظیفه تامین ، تولید وانتقال اقلام دهگانه لجستیکی، اطلاعاتی ، ما لی برای سیستم های عملیاتی را برعهده دارند. لذا با توسعه سریع فناوری اطلاعات، بسیاری از فعالیت های اساسی زنجیره تامین با روش های جدید(Ghazanfari et al., 1390) تحت عنوان استراتژی های زنجیره تامین ناب، چابک وناب- چابک انجام می شوند. از بین آنها استراتژی ناب - چابک ، به تازگی محبوب شده و بطور نسبتاً گسترده در ادبیات مطرح شده است(Konecka , 2010).

مساله اصلی این تحقیق، خلاء وجود مدلی ساختاری به نام نقشه شناختی فازی تا براساس آن نحوه ومیزان برهم کنش عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین لجستیک دریائی مورد تحلیل قرارگیرد. مدلسازی ساختاری[2] درواقع یک فرآیند تعاملی است که در طی آن مجموعه ای از عناصر یک سیستم پیچیده که با یکدیگر در ارتباط اند، ساختاربندی می گردند(Warfield,1974).

علیرغم تحقیقاتی که تاکنون در زمینه زنجیره تامین دریائی انجام شده ، هنوز هم شکاف علمی مربوط به نحوه ومیزان برهم کنش عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین لجستیک دریائی بعنوان یک استراتژی جدید با استفاده از رویکرد ترکیبی دلفی و نقشه شناختی فازی وجود داشته است . این پژوهش به منظور مرتفع کردن شکاف علمی تحقیقات گذشته صورت گرفت که نتاج احصاء شده زیر از جنبه های نوآوری این پژوهش و در واقع سهم علمی آن محسوب می شود.

[3]- Alfred Thayer Mahan

[4]- Interpretive Structural Modeling

- تعیین، دسته بندی وتحلیل عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین لجستیک دریائی برای اولین بار تحت عنوان عوامل پویا وایستا براساس نحوه ومیزان برهم کنش آنها.
- تصمیم سازی مدیران ومسئولین زنجیره تامین لجستیک دریائی جهت تمرکز بر ناب - چابک سازی براساس رویکرد ترکیبی دلفی و نقشه شناختی فازی.
- کاربرد درهمه سازمان ها وارگان های دریائی.
-

۲. مواد وروش ها

❖ ادبیات تحقیق

با رویارویی سازمان ها با افزایش انتظارات مشتری، کوتاهتر شدن دوره عمر محصول و کاهش زمان پاسخگویی، سطح رقابت های بین المللی بین سازمان ها افزایش چشمگیر یافته و مدیریت زنجیره تامین ایجاد شد(Lezgi & Ghazi Asgar, 1392). همچنین با توسعه سریع فناوری اطلاعات، بسیاری از فعالیت های اساسی مدیریت زنجیره تامین با روش های جدید تحت عنوان استراتژی های زنجیره تامین ناب، چابک و ناب- چابک اجرا می گردند(Naylor et al., 1999).

زنجیره تامین ناب، بر بهبود مستمر فعالیت ها ، جهت از بین بردن عملیات غیر ضروری و زائد تاکید دارد. کاهش زمان انجام فرآیندها و همچنین افزایش کارایی، نشان دهنده اهمیت این رویکرد است. همچنین زنجیره تامین ناب باعث کاهش هزینه، زمان و افزایش سود در تولید می شود(Vonderembse et al., 2006).

زنجیره تامین چابک، چابکی سازمانی به مفهوم قابلیت انطباق پذیری بسیار بالا بدون نیاز به انجام تغییرات است (قربانی وهمکاران،۱۳۹۴) .در بازارهایی که تقاضا بسیار متغیر بوده و نیاز مشتری به تنوع بالا می باشد، سطح بالایی از چابکی نیاز است(Christopher and Towill, 2000). چابکی در اصل با پاسخگو بودن، و توانایی تطبیق عرضه و تقاضا در بازارهای متغیر و غیر قابل پیش بینی مرتبط است (Agarwal et al., 2007). در واقع تمرکز تلاش ها در رویکرد چابک بر یکپارچه سازی جریان اطلاعات در زنجیره تامین می باشد (Van Hoek, 2000). زنجیره تامین چابک، یعنی توانایی رشد در یک محیط رقابتی و در حال تغییر مداوم و پیش بینی نشده (Kidder, 2006). این نوع زنجیره تامین بیشتر در زمان بحرانی در حوزه لجستیک دریائی کاربرد دارد.

زنجیره تامین ناب – چابک[1] ،اگرچه رویکرهای ناب و چابک اغلب به عنوان الگوهای مخالف مد نظر قرار می گیرند، با این حال آنها در یک هدف کلی یعنی پاسخگویی به نیاز مشتری با کمترین هزینه کل مشترکند(Goldsby et al., 2003). علاوه برآن بسیاری از تحقیقات بیان می دارند که رویکرد ناب و چابک می توانند از راه های مختلفی برای ایجاد آنچه استراتژی" ناب- چابک" خوانده می شود، یکپارچه شوند(Childerhouse and Towill, 2000). اما درحوزه لجستیک دریائی، زنجیره تامین ناب – چابک، استراتژی کارآمد و اثر بخش می باشد.

❖ تفاوت زنجیره تامین دریائی با زنجیره های تامین ناب ، چابک و ناب – چابک

رویکرد ناب که برتقاضا نسبتا ثابت و کم کردن هزینه زنجیره تامین و ارتقا برند بازار تاکید دارد، از طرفی زنجیره تامین چابک براصول انعطاف پذیری و انطباق با تغییرات و ارائه سطح خدمات بعنوان معیار اصلی یاد می شود (Mason-jones et al., 2000b). اما رویکرد زنجیره تامین دریائی را باید بر اساس نیاز شدید به قطعات ، به روزرسانی اقلام و تجهیزات و یا نیاز فوری با توجه به شرایط جدید محیطی مشاهده کرد (Tatham and Worrell, 2009).

Tatham(2005) استدلال می کند، یک رویکرد ناب برای زمان عادی(صلح) و رویکرد چابک در زمان

[5]-Leagile supply chain

بحرانی (جنگ) مناسب تراست. بنابراین درحوزه لجستیک دریائی می بایستی ازهر دواستراتژی ناب و چابک استفاده کرد اما درجات استفاده آنها متفاوت است. زیرا شرایط دردریا در بیشتر اوقات حالت بحرانی وکمتر حالت عادی دارد. اگر هدف اصلی چشم اندازززنجیره تامین دریائی، تغییر در بهره وری و اثربخشی درطول زمان باشد . باید بی اندیشیم که چگونه این استراتژی ها را در برابر یکدیگرمتعادل کنیم(Godsell et al., 2011). ضمنا این تفاوت در جدول (۱) آورده شده است.

جدول۱. زنجیره های تامین ناب، چابک، ناب - چابک ودریائی(Tatham and Worrell , 2009)

دریائی	ناب - چابک	چابک	ناب	موارد
قابل پیش بینی - غیرقابل پیش بینی	ناگهانی - غیرقابل پیش بینی	ناگهانی	قابل پیش بینی	تقاضا
کم و به روزرسانی بطور مداوم	متوسط	زیاد	کم	تنوع محصول
کوتاه یا طولانی	کوتاه	کوتاه	بلند	چرخه عمر محصول
پایین و با ثبات	متوسط	زیاد	کم	حاشیه سود
عمر محصول	متوسط	کوتاه مدت	بلند مدت	انبار کردن
خرید برای حالت عادی،طراحی ظرفیت برای بحران	هردو مورد	طراحی ظرفیت	فروش کالا	سیاست خرید
هردو مورد	هردو مورد	مشارکت	معاملات بازار	ارتباط با تامین کنندگان
هزینه در آموزش وخدمات در بحران	هر دو مورد	سطح خدمات	هزینه	تمرکز
شبیه سازی	هر دو مورد	مشورتی	الگوریتمی	پیش بینی

علیرغم تحقیقات فراوانی که تاکنون درارتباط با زنجیره های تامین ناب، چابک و ناب – چابکی صورت گرفته، اما کماکان جای تحقیق درارتباط با تحلیل ساختاری عوامل ناب - چابکی زنجیره تامین درحوزه لجستیک دریائی بصورت جدی خالی است. به منظور پر کردن این شکاف تحقیقاتی، مروری بر تحقیقات صورت گرفته ، بعمل آمده که در جدول (۲) آورده شده است.

جدول۲. پیشینه تحقیق

ردیف	نام محقق	عنوان	دست آورد ها
۲	Beamon (1998)	طراحی وتحلیل زنجیره تامین	این تحقیق برا سا س مدل سازی زنجیره تامین چند مرحله ای استواربوده وبه چهار مدل قطعی،احتمالی،اقتصادی وشبیه سازی تقسیم می گردد.
۴	Mason-jones , Nalor, &Towill (2000)	مهندسی زنجیره تامین ناب – چابک	ارائه مدلی از ناب – چابکی که فرایندهای ناب و چابک به وسیله نقطه ی جدایش از یکدیگر جدا میشوند . بدین ترتیب که، در بالای جریان نقطه جدایش فرایند های ناب و در پایین نقطه ی جدایش فرایندهای چابک به کار گرفته می شود. همچنین با تغییر پذیری تقاضا و آمیخته محصول ماهیت نقطه جدایش نیز تغییر می کند.
۵	Power ,Sohal and Rahman (2001)	عوامل اصلی موفقیت در مدیریت زنجیره تامین چابک: یک مطالعه تجربی	توجه بیشتر به مشتری، استفاده ترکیبی از روش های نرم افزاری و سخت افزاری جهت تامین نیاز های متغیر مشتری و ضروریت مشارکت تامین کنندگان جهت احراز سطح بالای رضایت مشتریان از ویژگی های سازمان های چابک محسوب می شود. در مقابل،تمرکز کمتر بر نتایج عملیاتی داخلی، استفاده فناوری اطلاعات جهت ارتقای نتایج عملیاتی و نقش تامین کنندگان به عنوان حامی و پشتیبان بهره

			وری و بهبود فرایند به جای رضایت مشتری، از ویژگی های سازمان های با چابکی کمتر است.
۷	Bruce, Daly &Towers (2004)	ناب یا چابک : یک راه حل برای مدیریت زنجیره تامین در صنعت پوشاک و منسوجات	مناسب ترین استراتژی برای شرکت های فعال در این صنعت ناب – چابکی است که توسط شرکت ها نیز به کار گرفته می شود.
۸	Braunscheidel (2005)	مقدمات چابکی زنجیره تامین: یک تحقیق تجربی	خصوصیات سازمانی(فرهنگ سازمانی، گرایش به بازار و تمایل به یادگیری) به واسطه ی تاثیرشان بر اعمال سازمانی (یکپارچه سازی داخلی ، یکپارچه سازی خارجی و به کارگیری اصول تولید ناب و انعطاف پذیری) منجر به چابکی زنجیره تامین میشوند.
۹	Collin and Lorenzin (2006)	طرح ریزی زنجیره تامین چابک در نوکیا	برنامه ریزی تقاضا عاملی برای افزایش چابکی زنجیره تامین است، به عبارت دیگر زنجیره تامین به طور آنی و یکباره چابک نمی شود و نیاز به برنامه ریزی مستمر و مداوم دارد. در واقع برنامه ریز مستمر یک روش برا ی ایجاد کارا و اثر بخش است.
۱۰	Agarwal , Shankar& Tiwari(2006)	مدل ساز ی سنجه های زنجیره های تامین ناب، چابک، و ناب- چابک: یک رویکرد مبتنی بر ANP	در مدل آنها هزینه، کیفیت ، زمان اطلاعات و سطح سرویس عوامل تعیین کننده عملکرد زنجیره تامین و حساسیت به بازار ،یکپارچگی فرایند،معرف های اطلاعاتی و انعطاف پذیری ابعاد عملکرد زنجیره تامین هستند. همچنین هر یک از ابعاد عملکرد به وسیله سه توانمند ساز تعریف می شوند، آنها دریافتند که سطح سرویس مهم ترین معیار برای انتخاب زنجیره تامین و ناب- چابکی مناسب ترین استراتژی برای بهبود عملکرد زنجیره تامین می باشند.
۱۲	Krishnamurth and touch(2007)	تولید ناب- چابک : یک زیر ساخت پیشنهادی بر ای شرکت	تولید ناب و چابک استراتژی های پشتیبان یکدیگر بوده و شرکت های تولیدی می توانند به طور همزمان این دو استراتژی را به کار بگیرند. همچنین آنها یک زیر ساخت نظری برای مدل ناب – چابک ارائه کرده اند. زیر ساختهای پیشنهادی آنها از ساختار غیر متمرکز (شبکه سازی) و اندازه کوچک و متوسط سازمانی برای چابکی و ساختار متمرکز و اندازه متوسط و بزرگ سازمانی برای ناب بودن تشکیل شده است.
۱۳	Banomyong, Veerakache& Supatn(2008)	به کارگیری ناب - چابکی در کانال ها ی لجستیک معکوس	کاهش هزینه ها و زمان انتظار را هم برای مصرف کننده و هم تولید کننده از مزیت های کاربرد استراتژی ناب- چابک در لجستیک معکوس می داند.
۱۴	Swafford et al.(2008)	دستیابی به چابکی زنجیره تامین به واسطه یکپارچه سازی فناوری اطلاعات و انعطاف پذیری	چابکی زنجیره تامین تابعی از یکپارچه ساز ی فناوری اطلاعات و انعطاف پذیری زنجیره تامین است. بدین ترتیب که ، یکپارچه سازی فناوری اطلاعات شرکت ها را قادر می سازد که انعطاف پذیری زنجیره تامینشان را افزایش دهند. افزایش انعطاف پذیری زنجیره تامین منجر به افزایش چابکی زنجیره تامین و در نهایت افزایش عملکرد رقابتی شرکت های می شود.
۱۵	Kisperska-Moron and Swierczek (2009)	قابلیت های چابکی شرکت های لهستانی در زنجیره تامین : یک مطالعه تجربی	ارتباط با مشتریان اصلی،ارتباط با تامین کنندگان اصلی، سطح استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباط با رقبای اصلی به ترتیب مهم ترین قابلیت های تاثیر گذار بر چابکی زنجیره تامین هستند. همچنین اهمیت هر یک از این عوامل بر چابکی زنجیره تامین به صنعت و ماهیت عملیات شرکت بستگی دارد.
۱۶	Pan & Nagi(2010)	طراحی زنجیره تامین تحت تقاضا متغیر برای تولید چابک	بهینه سازی و یکپارچگی لجستیک وهزینه های تولید مربوط به اعضای زنجیره تامین را مورد بررسی قرار دادند.

۱۷	Marcus(2010)	زنجیره تامین چابک:یک استراتژی برای مزیت رقابتی	ارتباط بین زنجیره تامین چابک ومزیت رقابتی مورد بررسی قرارگرفت. توانایی به سازگاری با تغییر در تنوع تقاضا، بهبود خدمات، کاهش هزینه های ورودی، بهبود به موقع تولید و کاهش هزینه سربارمشتری ازجمله استراتژِی این تحقیق است.
۱۸	Naim and Gosling(2011)	زنجیره های تامین ناب،چابک و ناب - چابک	براساس یکصد استناد وابسته به شصت مجله بین المللی زنجیره های تامین ناب،چابک وناب چابک مورد بررسی قرار گرفت ومشخص گردید که زنجیره تامین ناب چابک بیشتر ازهمه پاسخ گوی نیاز بخش های مختلف بازار می باشد.
۱۹	Gilaninia et al.(2011)	مطالعه تطبیقی زنجیره ناب و چابک همراه با ارائه مدل بهینه مدیریت زنجیره تامین چابک	تولید ناب وچابک و سپس مدل های بهینه سازی زنجیره های تامین ناب وچابک رابررسی کردند، سپس با توجه به ارزش از دیدگاه مشتری، به مقایسه ویژگیهاونوع محصول و دوره ای از زندگی محصول پرداخته تا چارچوبی برای کمک به مدیران و تصمیم گیرندگان در زنجیره تامین باشد.
۲۰	Costantino, Dotoli, Falagario and Fanti(2012)	یک مدل برای مدیریت تامین زنجیره تامین تولید چابک	ارائه یک تکنیک مدیریت استراتژیک برای بهبود عملکرد زنجیره تامین ازطریق چابک سازی زنجیره تامین تولید.
۲۱	et Zhang al.(2012)	تحقیق برروی عملکرد مدل زنجیره تامین ناب - چابک تقاضا محور: شبیه سازی منطقی درمهندسی سیستم	با استفاده از مفهوم مهندسی سیستم، مدل پویایی برای زنجیره تامین سنتی و زنجیره تامین ناب چابک ساخته شد واز روی مقایسه آنها مزایای ناب چابک بعنوان سیستم پشتیبان تصمیم نشان داده شد.
۲۲	Gharaeipour (2012)	زنجیره تامین ناب ومدلی برای ارزیابی ناب بودن زنجیره تامین	به معرفی مدل SEAجهت ارزیابی ناب بودن زنجیره تامین پرداخت مدل SEA با هدف ارزیابی میزان ناب بودن زنجیره تامین و ارتقای سطح همکاری‌های اثربخش در صنایع دفاعی و هوا و فضا توسعه یافته است.
۲۳	Salah Elmoselh y(2013)	سیستم تکنیک تولید ترکیبی ناب-چابک دربخش خودرو	استراتژی ناب می تواند رقابت و سودآوری رااز طریق کاهش هزینه های تولید، افزایش دهد. همزمان، استراتژی چابک می تواند شرکت ها را برای مقابله با نوسانات تولید فعال سازد. رویکرد ترکیبی ناب-چابک می تواند یک راهبردی ترکیبی مطلوب برای یک شرکت تولیدی در مواجهه با این چالش باشد.
۲۴	Safa'i Qadyklayy, Akbarzadeh & Ahmadi (1390)	ارزیابی مقایسه ای استراتژیهای زنجیره تأمین ناب، چابک و ناب-چابک	این تحقیق با رویکردی ترکیبی از تکنیک های فرایند تحلیل شبکه ای ، آزمایشگاه ارزیابی و آزمون تصمیم گیری به ارزیابی مقایسه ای استراتژی های زنجیره تأمین ناب، چابک و ناب -چابک پرداخت . نتایج آن حاکی است که استراتژی ناب-چابک مناسبترین استراتژی در شرکت مورد مطالعه است.
۲۵	,Van Zhang Donk & Vaart(201 6)	تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات مختلف درون سازمانی و درون سازمانی بر عملکرد زنجیره تامین	فناوری اطلاعات و ارتباطات مختلف درون سازمانی، به واسطه یکپارچگی اطلاعات تاثیر مستقیم برعملکرد زنجیره تامین دارند اما فناوری اطلاعات و ارتباطات مختلف برون سازمانی تاثیر مستقیم برعملکرد زنجیره تامین ندارند.

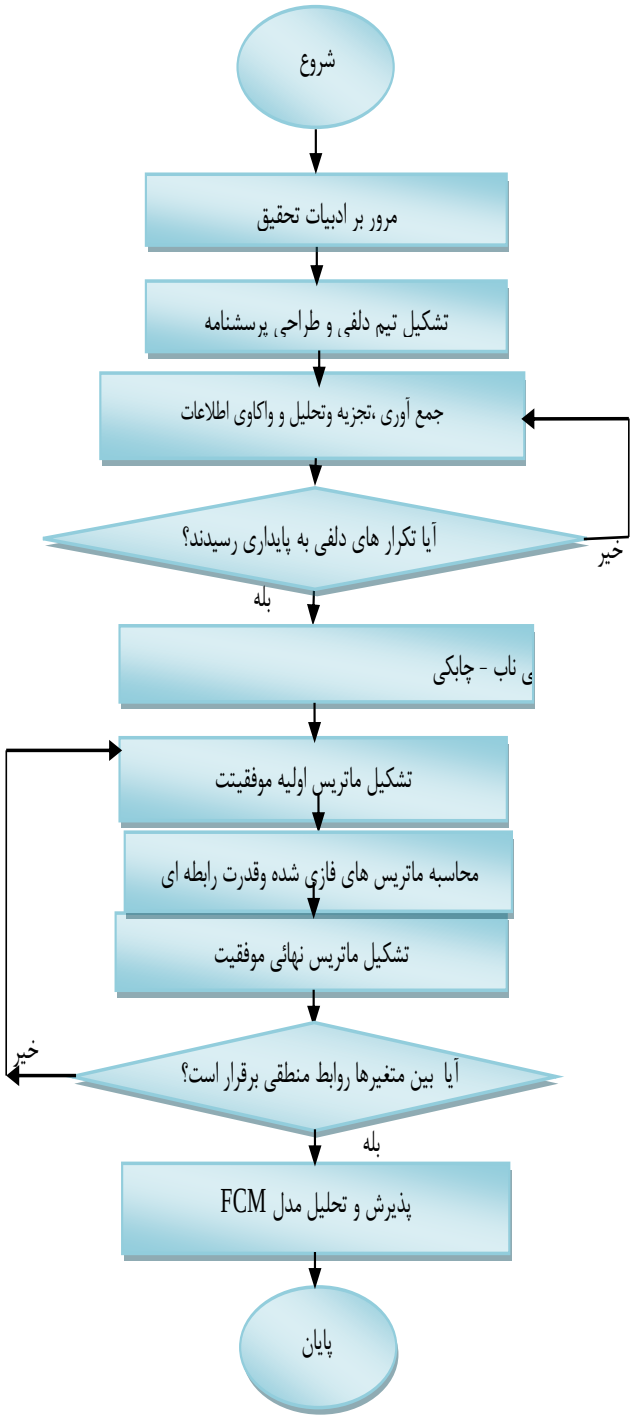
❖ روش کار (تحقیق)

در این مقاله به منظور جمع آوری وتجزیه وتحلیل اطلاعات ، حجم نمونه منطبق با حجم جامعه آماری ۱۵ نفر از خبرگان حوزه زنجیره تامین دریائی در نظر گرفته شده است. همچنین برای جمع آوری داده ها از الگوریتم دلفی و جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از رویکرد ترکیبی (روش های آماری و مدل نقشه های شناختی فازی) استفاده شده است.

تعیین عوامل اصلی ناب- چابکی براساس ادبیات تحقیق و روش دلفی مبتنی برنظرخبرگان لجستیک دریایی و سپس طراحی مدل ساختاری به منظور نشان دادن نحوه ارتباط و میزان تاثیر گذاری این

عوامل بر یکدیگر با رویکرد مدل نقشه شناختی فازی به منظور شناسائی متغیرهای ایستا وپویا ونقش آنها در تعالی سازی زنجیره تامین دریائی است.

ضمنا روش کار(چارچوب کلی این تحقیق) در شکل(۱) آورده شده است.



شکل ۱: چارچوب تحقیق

❖ الگوریتم دلفی

دلفی رویکردی سیستماتیک در تحقیق برای استخراج نظرات یک گروه از متخصصان در مورد یک موضوع یا پرسش است (Landeta , 2006). دلفی روشی برای جمع آوری وکسب آرا و نظرات گروهی متخصص مستقل در مورد یک موضوع ویژه با استفاده از پرسشنامه است که تا زمان دستیابی به اجماع نظرات تکرار می شود(Browne et al., 2002). در این تحقیق پرسشنامه ای که بین خبرگان توزیع گردید از نوع پنج گزینه ای لیکرت بوده که در روش دلفی متداول تر است. درپژوهش های مختلف،تعداد متخصصان گروه دلفی(اندازه نمونه) بین۱۰ تا ۱۶۸۵ مطابق آنچه اشاره شد، پرسشنامه ها طی سه مرحله که به تفکیک شامل ۴۱و۵۵و۲۹سوال بوده، ازروی ادبیات وپیشینه تحقیق وخبرگان لجستیک دریائی طراحی گردید. سپس بین ۱۵ نفرازخبرگان این حوزه توزیع، تکمیل و در هر مرحله مورد تجزیه وتحلیل با نرم افزار آماری و مورد واکاوی اطلاعات توسط نفر متغیربوده اما هنگامی که میان این گروه تجانس وجود داشته با شد حدود ۱۰ تا۲۰ نفر مناسب است(Powell, 2003).در این تحقیق اندازه نمونه ، ۱۵ نفر در نظرگرفته شده است . اعتبار این روش نه به تعداد شرکت کنندگان در تحقیق بلکه به اعتبار علمی متخصصان شرکت کننده در پژوهش بستگی دارد(Faizi and Irandost, 1391) از نظر تعداد تکراردر گرد آوری اطلاعات، مقالات ۲ تا ۱۰ تکرار را گزارش داده اند. اما درجمع آوری اطلاعات و واکاوی نتایج این مقاله، سه تکرارصورت گرفته است. زیرا پس از تکرار سوم بین پاسخ های سوالات دلفی پایداری ایجاد گردید.

خبرگان حوزه های کارکردی لجستیک دریائی و نویسندگان قرار گرفته که در نهایت شانزده عامل که از میانگین بالاتر و انحراف استاندارد پائین تر بر خودار بودند بعنوان عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین دریائی تعیین گردیدند که به ترتیب در جدول(۳) آورده شده اند .

جدول ۳. عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین دریائی

ردیف	عوامل اصلی ناب - چابکی	تعداد(N)	میانگین	میانه	مد	انحراف استاندارد
۱	یکپارچگی اطلاعات	۱۵	۴/۸۵	۵	۵	۰/۸۱۳
۲	شبکه سازی	۱۵	۴/۸	۵	۵	۰/۴۱۴
۳	آموزش و توسعه مهارت کارکنان	۱۵	۴/۶۷	۴	۴	۰/۷۵۳
۴	مجازی سازی	۱۵	۴/۶۵	۵	۵	۰/۴۶۳
۵	هوشمندسازی	۱۵	۴/۶۰	۵	۵	۰/۵۰۷
۶	انعطاف پذیری	۱۵	۴/۵۶	۵	۵	۰/۶۷۸
۷	توانایی واکنش سریع به تغییرات	۱۵	۴/۵۳	۴	۵	۰/۷۶۳
۸	کاهش ریسک	۱۵	۴/۴۹	۴	۴	۰/۶۱۷
۹	مشارکت با تامین کنندگان	۱۵	۴/۴۷	۴	۵	۰/۵۱۶
۱۰	کیفیت	۱۵	۴/۴۷	۴	۵	۰/۸۳۴
۱۱	بهبود ظرفیت	۱۵	۴/۳۳	۴	۵	۰/۷۲۴
۱۲	بودجه بندی مناسب	۱۵	۴/۲۰	۴	۴	۰/۶۷۶
۱۳	توانایی در تداوم عملیات	۱۵	۴/۲۰	۴	۴	۱/۰۱
۱۴	رضایت مندی	۱۵	۴/۱۳	۴	۴	۰/۷۴۳
۱۵	برنامه ریزی	۱۵	۴/۱۳	۴	۵	۰/۸۳۴
۱۶	تصمیم گیری	۱۵	۴/۰۷	۴	۴	۰/۷۹۹

❖ الگوریتم نقشه های شناختی فازی[1]

نقشه شناختی فازی(*FCM*) مدل کلی برای پدیده های علت معلولی است که از مدل نقشه شناختی اقتباس شده است(Kosko, 1986). نقشه شناختی فازی یک متدولوژی مد ل سازی برای سیستم های پیچیده تصمیم گیری است. یک نقشه شناختی فازی رفتار یک سیستم را بر اساس مفاهیم آن توصیف می کند ، هر مفهوم نمایانگر یک هویت، وضعیت، متغیر یا خصوصیت یک سیستم است (Xirogiannis, Stefanou and Glykas, 2004). نقشه های شناختی فازی درشبیه سازی، مدل سازی استراتژ ی های سازمانی، حمایت از تدوین مسائل استراتژیک و تجزیه و تحلیل تصمیمات، ایجاد پایگاه های دانش، تشخیص مسائل مدیریتی، مشخصات و الزامات سیستم ها، پشتیبانی از طراحی شهری، مدیریت روابط در خدمات شرکتهای هواپیمایی و تقویت بهر ه برداری از شبکه به کار برده شد ه اند(رودریگویزرپیسو وهمکاران،۲۰۰۷). نقشه شناختی فازی مطابق شکل (۲) شامل مجموعه ای از گره ها است که هر کدام یک پدیده از محیط را نشان می دهد. بین گره های نقشه شناختی فازی یال هائی وجود دارد که وزنی از بازه [1و 1-] را می پذیرند. در نقشه شناختی فازی نیز مانند نقشه شناختی، اعداد مثبت نشان دهنده رابطه مستقیم واعداد منفی نشان دهنده رابطه معکوس میان پدیده ها هستند. علاوه بر این در نقشه شناختی فازی میزان اثر نیزبا استفاده از وزن یال تعیین می شود. اگر وزن میان گره های n_i و n_j درنقشه شناختی فازی با S_{ij} نشان داده شود در این صورت داریم .

۱) $S_{ij}>$ بیانگر این مطلب که افزایش عامل i موجب افزایش عاملj به میزان $|S_{ij}|$ می شود و بلعکس.

۲) $S_{ij}<0$ بیانگر این مطلب که افزایش عامل i موجب کاهش عاملj به میزان $|S_{ij}|$ می شود و بلعکس.

۳) $S_{ij}=0$ بیانگر این مطلب که ارتباطی بین عواملiوj وجود ندارد.

ضمنا فرآیند طراحی مدل نقشه های شناختی فازی براساس روش رودریگوئزرپیسو و همکاران(۲۰۰۷) شامل چهار مرحله جمع آوری داده ها، فازی سازی، درجه شباهت بین مفاهیم، ارزیابی علیت و نمایش گرافیکی نقشه شناختی فازی می باشد. اما در این مقاله فرآیند الگوریتم نقشه شناختی فازی مطابق شکل (۲)می باشد.

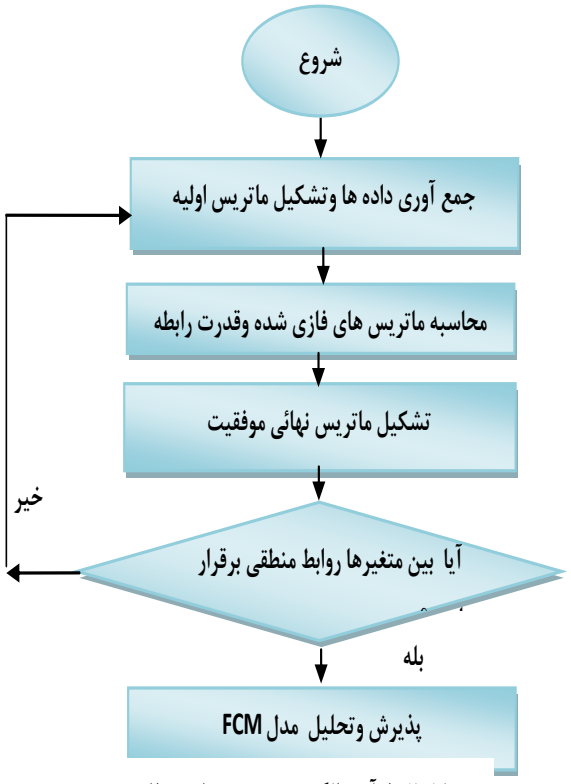
❖ متغیرها ی مدل

متغیرهای مدل FCM ، همان عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین لجستیک دریائی می باشندکه براساس مرور برادبیات وپیشینه تحقیق شناسائی و با آنالیز اطلاعات و واکاوی نتایج به روش دلفی تعیین گردیدند.

❖ ماتریس اولیه

یک ماتریس M*N می باشد که در سطر های آن عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین لجستیک دریائی ودر ستون های آن خبرگان مصاحبه شده قرار می گیرند . همچنین درایه های ماتریس را با O_{ij} نشان داده که بیانگر اهمیتی است که فرد j برای عامل i قائل است. ضمنا $O_{i1}, O_{i2}, \ldots, O_{im}$ عناصر بردار عددی V_i مربوط به سطرi ماتریس اولیه موفقیت هستند (Rodriguez-Repiso & Setchi , 2007) .در این تحقیق پس از شناسائی و تعیین عوامل اصلی ناب چابکی از طریق خبرگان، پرسشنامه دیگری که سطرهای آن عوامل ناب - چابکی وستون های آنرا خبرگان تشکیل می داد ، از خبرگان خواسته شد که به هریک از عوامل مذکور وزنی در بازه صفر تا صد بدهند. پس از تجزیه و تحلیل داده های این پرسشنامه ها ، ماترس اولیه موفقیت بدست آمد که در جدول (۴) آورده شده است.

[6]- Fuzzy cognitive maps(FCMs)



شکل ۲ : فرآیند الگوریتم نقشه شناختی فازی

جدول ۴: ماتریس اولیه موفقیت

ردیف	عوامل ناب-چابکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱	یکپارچگی اطلاعات	۴۰	۹۰	۱۰	۷۰	۸۵	۲۰	۶۰	۵۰	۴۰	۴۵	۳۰	۸۸	۶۷	۵۵	۷۵
۲	شبکه سازی	۸۰	۳۰	۲۰	۴۵	۷۰	۹۰	۷۰	۷۵	۷۳	۶۸	۷۰	۶۸	۲۰	۸۲	۴۰
۳	آموزش ومهارت کارکنان	۲۰	۴۰	۴۵	۵۵	۸۰	۸۰	۲۰	۸۳	۲۰	۷۲	۷۳	۸۵	۶۸	۷۹	۹۱
۴	مجازی سازی	۵۰	۴۵	۳۰	۶۰	۶۰	۵۵	۷۵	۴۵	۷۰	۶۳	۷۰	۶۳	۵۳	۷۰	۸۰
۵	هوشمند سازی	۵۰	۳۰	۴۰	۷۰	۵۰	۳۰	۴۵	۶۰	۷۳	۶۵	۶۳	۵۰	۴۳	۲۰	۳۰
۶	انعطاف پذیری	۶۰	۴۵	۷۰	۵۰	۹۰	۶۵	۷۵	۶۳	۷۵	۸۵	۷۰	۷۸	۶۵	۹۰	۸۰
۷	توانائی واکنش سریع به تغییرات	۸۰	۷۵	۶۰	۴۵	۸۰	۷۵	۸۰	۷۰	۶۹	۸۸	۶۰	۹۰	۷۵	۵۵	۸۵
۸	کاهش ریسک	۹۷	۹۰	۷۵	۷۰	۸۵	۸۵	۸۳	۸۰	۷۱	۸۵	۹۰	۹۲	۸۰	۸۷	۹۸
۹	مشارکت با تامین کنندگان	۷۰	۶۰	۶۵	۴۰	۹۳	۶۰	۷۰	۶۸	۶۵	۸۰	۷۵	۹۵	۸۵	۸۰	۷۷
۱۰	کیفیت	۹۰	۸۰	۷۳	۵۰	۹۸	۶۵	۷۵	۷۸	۷۰	۹۰	۸۰	۸۵	۷۸	۷۹	۸۸
۱۱	بهبود ظرفیت	۸۰	۷۰	۸۵	۷۳	۸۳	۷۰	۹۰	۷۰	۷۲	۸۰	۷۰	۹۰	۷۵	۶۵	۶۰
۱۲	بودجه بندی	۷۵	۸۵	۵۰	۸۰	۷۵	۶۰	۸۳	۷۴	۸۵	۷۸	۶۰	۷۰	۹۰	۸۲	۸۵
۱۳	توانائی در تداوم	۵۵	۴۵	۶۰	۸۵	۷۰	۶۸	۷۰	۶۹	۹۰	۸۳	۶۵	۵۷	۴۷	۲۵	۵۵

عملیات																	
۱۴	رضایت مندی	۷۰	۶۰	۷۵	۹۰	۸۰	۸۵	۸۰	۷۲	۸۵	۸۲	۹۰	۹۵	۸۵	۸۰	۷۹	
۱۵	برنامه ریزی	۸۰	۷۰	۶۵	۵۰	۷۵	۷۳	۶۸	۶۸	۷۰	۸۰	۶۵	۷۰	۵۰	۴۰	۴۷	
۱۶	تصمیم گیری	۶۰	۵۰	۴۵	۶۳	۷۰	۷۲	۵۵	۵۷	۶۵	۷۰	۳۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	

❖ ماتریس فازی شده

برای محاسبه ماتریس فازی شده، بردارهای عددی V_iرا براساس روابط ۱و۲و۳ به مجموعه های فازی تبدیل می کنیم ، بطوریکه ارزش عددی آنها بین صفر ویک باشد(Rodriguez-Repiso & Setchi, 2007).

۱) درجه اهمیت فازی O_{ij} در بردار V_i

$$X_i(O_{ij}) \quad \text{---------------}$$

۲) درجه اهمیت فازی ماکزیمم

$$[\ MAX(O_{iq}) \longrightarrow X_i(O_{iq}) = 1]$$

۳) درجه اهمیت فازی می نیمم

$$[MIN(O_{iq}) \longrightarrow X_i(O_{iq}) = 0]$$

ضمنا در این تحقیق درجه اهمیت اعداد بزرگتر و مساوی ۹۰ را بعنوان ماکزیمم مقدار برابر یک و اعدادکوچکتر ومساوی ۲۰ را بعنوان مینیمم مقدار برابر صفر در نظر گرفتیم.

❖ ماتریس قدرت رابطه ای

این ماتریس ، یک ماتریس N*N است که سطرها وستون های آن بیانگر عوامل اصلی ناب - چابکی و درایه های S_{ij} آن بیانگررابطه بین عامل i وj بوده که دارای ارزش در بازه [-1,1] می باشند.

برای محاسبه این ماتریس از روابط ۴و۵و۶و۷ استفاده شده است (Rodriguez-Repiso & Setchi, 2007).

۴)فاصله بین بردارها (دوبردار رابطه مستقیم داشته باشند)

$$d_j = \left| x_1(v_j) - x_2(v_j) \right|$$

۵)فاصله بین بردارها (دوبردار رابطه معکوس داشته باشند)

$$d_j = \left| x_1(v_j) - (1 - x_2(v_j)) \right|$$

۶)میانگین فاصله بین بردارهای $V1,V_2$

$$AD_{ij} = \frac{\Sigma_j^m}{\quad}$$

۷) نزدیکی فاصله بین دوبردار

$$S_{ij} = 1 - AD_{ij}$$

مطابق روابط فوق، $S_{ij} = 1$ بیانگر نزدیکترین و $S_{ij} = 0$ بیانگر دورترین فاصله بین دوبردارV_1, V_2 می باشد.

❖ ماتریس نهائی

این ماتریس شامل بخشی از ماتریس قدرت رابطه است که بر اساس نظر گروه کانونی خبرگان لجستیک دریائی تنظیم شده است. عناصری از ماتریس قدرت رابطه که روابط علی بین آنها وجود نداشته یا ارتباطات بین آنها بی معنا بوده، در این ماترس حذف شده اند ، زیرا برخی ازداده های ماتریس قدرت رابطه از نظر خبرگان گمراه کننده می‌باشند (Rodriguez-Repis & Setchi , 2007) . ماتریس نهائی این مقاله در جدول (۵) آورده شده است.

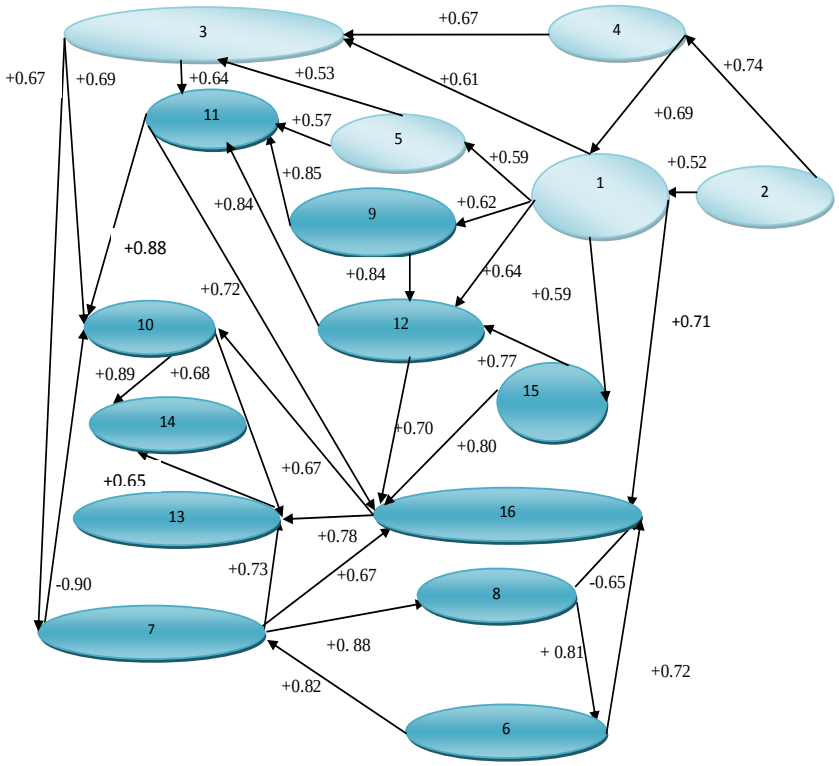
جدول۵. ماتریس نهائی موفقیت

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
۱	۱	./۵۲	./۶۱	./۶۹	۵۹ ./				./۶۲			./۶۴			./۵۹	./۷۱
۲	./۵۲	۱		./۷۴												
۳	./۶۱		۱	./۶۷	۵۳ ./		./۶۷			./۶۹	./۶۴					./۶۵
۴		./۷۴	./۶۷	۱												
۵	./۵۹		./۵۳		۱						./۵۷					

۶						۱	./۸۲	./۸۱								./۷۲
۷			./۶۷				۱	./۸۸		-./۹۰			./۷۳			./۷۳
۸						./۸۱	./۸۸	۱							./۷۷	-./۶۵
۹	./۶۲								۱		./۸۵	./۸۵				
۱۰			./۶۹				-./۹۰			۱	./۸۸		./۶۸	./۸۹		./۶۵
۱۱			./۶۴		۵۷ ./				./۸۵	./۸۸	۱	./۸۴				./۷۲
۱۲	./۶۴										./۸۴	۱				./۷۰
۱۳							./۷۳			./۶۸			۱	./۷۴		./۷۸
۱۴						./۸۴				./۸۹			./۷۴	۱		
۱۵	./۵۹							./۷۷							۱	./۸۰
۱۶	./۷۱		./۶۵			./۷۲	./۷۳	-./۶۵			./۷۲	./۷۰	./۷۸		./۸۰	۱

❖ طراحی مدل نقشه شناختی فازی عوامل ناب- چابکی زنجیره تامین دریائی

مدل نقشه شناختی فازی ، بیانگر نمایش گرافیکی ماتریس نهائی فازی بوده که در این مدل هر یال مر بوط به عوامل j, i دارای وزن علامت دار است که بیانگر قدرت رابطه مستقیم یا معکوس علی بین این عوامل می باشد. همچنین جهت روابط علی بین این عوامل بر اساس نظر گروه کانونی خبرگان زنجیره تامین لجستیک دریائی تعیین شده،که در این مقاله این گروه شامل چهار نفراز مسئولین لجستیک دریائی می باشند. مدل نقشه شناختی فازی عوامل ناب- چابکی زنجیره تامین دریائی درشکل(۳) آورده شده است .



شکل۳: مدل نقشه شناختی فازی عوامل ناب – چابکی زنجیره تامین دریائی

۳. نتایج و بحث

با بررسی ادبیات تحقیق وبهره گیری ازنظر خبرگان حوزه های کارکردی لجستیک دریائی ، براساس واکاوی اطلاعات با الگوریتم دلفی نشان داده شده است که اصلی ترین عوامل مؤثر برناب - چابکی زنجیره تامین در لجستیک دریائی، عبارتند از یکپارچگی اطلاعات، شبکه سازی، آموزش و توسعه مهارت کارکنان، مجازی سازی، هوشمندسازی، انعطاف پذیری، توانائی در واکنش سریع به تغییرات، ریسک، مشارکت با تامین کنندگان شایسته، کیفیت، بهبود ظرفیت، بودجه بندی مناسب، توانائی در تداوم عملیات، رضایت مندی، برنامه ریزی و تصمیم گیری. نتایج این مدل تبیین کننده آنست که عوامل اصلی ناب - چابکی زنجیره تامین دریائی با قدرت رابطه ای بالا ،حالت پویا داشته، بطوریکه هرگونه تغییر در آنها درمیزان ناب-چابکی زنجیره تامین در شرایط پیش بینی نشده نقش مستقیم و بسیارتاثیرگذار دارند. اما عوامل با قدرت رابطه ای پائین حالت ایستا داشته، بطوریکه هرگونه تغییر در آنها درمیزان ناب- چابکی زنجیره تامین، تاثیرمستقیم نداشته بلکه این عوامل در آمادگی سیستم برای ناب - چابکی زنجیره تامین دریائی نقش زیرساختی دارند.

۴. نتیجه گیری

منظورازارائه مدل نقشه شناختی فازی عوامل ناب - چابکی زنجیره تامین در لجستیک دریائی، طراحی و تحلیل مدل ساختاری عوامل ناب - چابکی زنجیره تامین دریائی می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده ، اولا شانزده عامل بعنوان اصلی ترین عوامل مؤثر برناب - چابکی زنجیره تامین در لجستیک دریائی انتخاب شده اند. ثانیا با طراحی وتحلیل مدل نقشه شناختی فازی عوامل ناب - چابکی زنجیره تامین دریائی، نحوه ومیزان برهم کنش این شانزده عامل تعیین گردید. بطوریکه پنج عامل بعنوان متغیرهای ایستا و یازده عامل دیگر بعنوان متغیرهای پویا انتخاب گردیدند. بطوریکه متغیرهای پویا تاثیر مستقیم اما متغیرهای ایستا تاثیر غیر مستقیم در ناب-چابکی زنجیره تامین دارند. این دست آورد جدید می تواند در بهبود عملکرد زنجیره تامین دریائی در شرائط پیش بینی نشده دریا بسیار کارآمد و اثربخش باشد. لذا پیشنهاد می گردد، بررسی وتحقیق در زمینه شناسائی عوامل موثر بر آمادگی ناب- چابکی زنجیره تامین دریائی انجام شود.زیرا این امر می تواند زیر ساخت های زنجیره تامین دریائی را در ماموریت های پیش بینی نشده دریائی متعالی سازد.

سپاس گزاری

تشکر وسپاس فراوان دارم از مدیران ،کارشناسان و خبرگان حوزه های کارکردی زنجیره تامین لجستیک دریائی که در طول مسیر تهیه وتنظیم این تحقیق بنده را مورد لطف وعنایت خود قرار داده اند .

منابع

Agarwal A., Shankar R. and Tiwari M.K. 2007. Modeling agility of supply chain, Industrial Marketing Management, V36,PP57-443.

Asgari, M. and Torabi, Q.1392. Islamic Republic of Iran in the field of maritime deterrence, Defense Strategy Research Center, Tehran.

Banomyong, R., Veerakachen, V. and Supatn, N. 2008.Implementing leagility in reverse logistics channels, International Journal of Logistics: Research and Applications ,V11,PP31-47.

Beamon,B.M.1998.Supply chain design and analysis: Models and methods, International Journal of Production Economics,V55,N3,PP281-294.

Browne, N., Robinson, L. and Richardson, A.2002. A Delphi study on the research priorities of European oncology nurses .European Journal of oncology Nurses,V6(3),PP133-144.

Bruce, M., Daly, L. and Towers, N.2004. Lean or agile: A solution for supply chain management in the textiles and clothing industry?", International Journal of Operations & Production Management, V24, N 2, pp151-170.

Braunscheidel,M.J.2005. Antecedents of supply chain agility: An empirical

Kosko,B.1986.Fuzzy Cognitive Maps, International Journal of Man-Machine Studies,V24,PP65-74.
Landeta,J. 2006.Current validity of the Delphi method in social sciences.Technological forecasting and social change,V73(5), PP467-482.
Lashgari,M. and Akbari,A.A.1398.Fleet deployment, ship routing and refueling optimization problem, Journal of Marine Science and Technology,V18(4),PP33-48.
Lezgi, M. and Ghazi Asgar, S.M.1392. Process model SCOR, Reference model for supply chain management processes, the automotive industry magazine,N 174.
Marcus,I.,2010. Agile supply chain: Sterategy for competitIve advantage, Journal of Global Strategic Management ,V4,N1,pp4-17.
Mason-jones R.,Nalor, J. B. and Towill ,D. 2000b. Lean, agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace. InternationalJournal of Production Research, V38, PP4061-4070.
Naylor,J.B., Naim,M.M. and Berry,D .1999. Leagility: integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. International Journal of Production Economics, V62 , pp107-118.
Pan, F., and Nagi, R.2010. Robust supply chain design under uncertain demand in agile manufacturing. Computers and Operations Research, V37,N4, pp668-683.
Powell,C. 2003.The Delphi technique:myths and realities. Journal of Advanced Nursing,V 41,PP 376-382.
Power,D.J., Sohal,A.S. and Rahman,S.U. 2001. Critical Success Factors in Agile Supply Chain Management: An Empirical Study ; International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management ,V31, N4 .
Rodriguez-Repiso, L. and Setchi,R. 2007. Modelling IT Projects Success With Fuzzy Cognitive Maps." Expert Systems with Applications, V32(2), pp543-559.
Safa'i Qadyklayy,A., Akbarzadeh,Z. and Ahmadi,A.1390. Comparative evaluation of supply chain strategies, lean, agile and lean - Agility, Journal of executive management,V3,N6,PP81-100.
Tatham, P. and Worrell, D. 2009. Lean Thinking in an Uncertain Environment: The Implications for UK Defence Acquisition. International Journal of Defence Acquisition Management, V3, PP1-22.
investigation. PhD dissertation, The State University of New York, Buffalo.
Childerhouse, P. and Towill, D.R. 2000.Engineering Supply Chains to Match Customer Requirements , Logistics Information Management, V13, N6, pp337-45.
Christopher,M. and Towill, D.R. 2000. Supply chain migration from lean and functional to agile and customised. International Journal of Supply Chain Management, V5, N4, pp206-213.
Collin,J. and Lorenzin, D. 2006 . Plan for supply chain agility at Nokia Lessons from the Mobil infrastructure industry, International Journal of physical Distribution & Logistics Management, V36, N6, pp 418-430.
Costantino, N., Dotoli, M., Falagario, M. and Fanti, M. P. 2012. A model for supply management of agile manufacturing supply chains, Int. J. Production Economics, N135, pp 451-457.
Faizi, K. and Irandost, M. 1391 .The Delphi method to study future ReMaritimerch decisions ,Industrial Management Institute, Tehran.
Farshad, F .1387. Advanced logistics management, Imam Khomeini University of Marine Science,Noshahr.
Ghazanfari, M., Riazi, A. and Kazemi,M.1390. Supply chain management, Journal of Tadbir, N117.
Godsell,J., Diefenbach,T., Clemmow.C.2011. Enabling Supply Chain Segmentation through Demand Profiling. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management,V 41(3), PP296-314.
Goldsby, T.J. and Garcia-Dastugue, S.J. 2003.The Manufacturing Flow Management Process, International Journal of Logistics Management, V14 ,N 2, pp 33-52.
Hajizadeh, A., Saeidi, S. N., kaabi, A., yousefi, H., zaredoost, M.1395. Relative Efficiency Analysis of Container Ports in Middle East using DEA, Journal of Marine Science and Technology, V15(4), PP69-80.
Kaplan,A.1949.The prediction of social and Technological Events. Rand Corporation,N39.
Kidder, R. M. 2006. Businesses for Middle East peace-building: a framework for engagement. The Journal of Business Strategy, V27(3), PP30-37.
Konecka, S. 2010. Lean And Agile Supply Chain Management Concepts In The Asect Of Risk Management, Electronic Scientific Journal of Logistics,V 6, N3, PP23-31.

Van Hoek, R.I. 2000. The Thesis of Legality Revisited, International Journal of Agile Management Systems, V2,N3, PP196-221.

Vonderembse,et al., 2006. Designing supply chains: towards theory development. International Journal of Production Economics, V100 , pp223-238.

Warfield ، 1974.Toward interpretation of complex structural modeling; IEEE Trans. Systems Man Cybernet,V4, N5.

Xirogiannis G., Stefanou J. and Glykas M. 2004. A fuzzy cognitive map approach to support urban design. Expert Systems with Applications,V26, PP 257-268.

Zhang ,X., Van Donk ,D.P. and Vaart ,T.V.D. 2016. The different impact of inter-organizational and intra-organizational ICT on supply chain performance , International Journal of Operations & Production Management, V 36, N 7, PP 803 - 824.

A Model of fuzzy cognitive maps of the lean - agile Maritime supply chain

Farid Khoshalhan[1]*, Habibollah Sayari[2], Taher Kalantari[1]

1. Department of Industrial Engineering, K.N.Toosi University of Technology.
2. Department of Defense Strategic Management, National Defense University.

(DOI): 10.22113/jmst.2017.72353.1951

Abstract

Superior marine power, on the one hand, changes in the volume and type of maritime missions, the availability of a lean-agile supply chain is very essential in the uncertainty environment. In this paper the Leagility factors of the maritime supply chain has been considered. Using a combined approach of fuzzy cognitive maps and Delphi method, the relationship and ratio of relations of the leagility factors have been identified and the he interaction of these factors were determined. Two main relationship have been found. The leagility factors of the maritime supply chain with high power relationship have dynamic and strong effects on the supply chain leagility, but the Leagility factors of the maritime supply chain with low power relationship have strong effects on leagility readiness of the supply chain.

Keywords: Leagile supply chain , Leagility factors , Fuzzy cognitive maps

List of tables and figures

Table 1 Lean, Agile, Leagile & Maritime Supply chains
Table 2 Background research
Table3 Main Factors of leagility of supply chain in Maritime logistics
Table 4 Initial Matrix of Success
Table 5 Final Matrix of Success
Fig. 1 Research framework
Fig. 2 The Procedure of Fuzzy Cognitive maps
Fig. 3 Model of fuzzy cognitive maps of Maritime Leagility of Supply Chain

*Corresponding Author's E-mail: khoshalhan@kntu.ac.ir