

ارائه مولفه ها و شاخص های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین

شرکت ملی نفت ایران

(مورد مطالعه: شرکت مناطق نفتخیز جنوب)

دکتر ابوالفضل کزازی

دانشیار دانشگاه علامه طباطبائی

دکتر روح الله سهرابی*

استادیار دانشگاه بوعلی سینا

چکیده

با وجود آنکه ضرورت و اهمیت چابکی زنجیره تأمین با توجه به لزوم سرعت عمل، پاسخگویی به مشتریان، تغییرات روز افزون بازار و نیازهای مصرف کنندگان و... در بسیاری از صنایع، چه از نظر علمی و چه از بعد تجربی، بر کسی پوشیده نیست، شرکت های نفتی در ایران توجه چندانی به این مسائل و ترسیم و توسعه زنجیره تأمین خود ندارند. در مقاله حاضر ضمن مرور ادبیات مربوط به چابکی زنجیره تأمین و جایگاه آن در شرکت های نفتی، به مفهوم سازی چابکی در کل زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران، تعیین مولفه ها و شاخص های ارزیابی میزان چابکی در زنجیره تأمین و طراحی ارتباطات بین مولفه ها با استفاده از روش های کیفی مانند دلفی و روش های کمی آماری مانند تحلیل عاملی تأییدی و مدل یابی معادلات ساختاری پرداخته شده است. مولفه ها و شاخص های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین در شرکت های نفتی در ایران به صورت جامع (با در نظر گرفتن همه مدل ها و نظرات مطرح شده در این حوزه) و بومی (با در نظر گرفتن شرایط خاص این شرکت ها در ایران) ارائه شده اند. مهم ترین مولفه های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین عبارتند از محرک ها، توانایی ها و توانمندسازها و همچنین مهم ترین فرایندهای مورد ارزیابی در زنجیره تأمین شرکت های نفتی عبارتند از: تدارکات، توسعه، تولید و اکتشاف و انتقال و تحویل نفت و گاز.

کلید واژه ها: چابکی زنجیره تأمین، ارزیابی و سنجش، شرکت ملی نفت ایران، شرکت مناطق نفتخیز جنوب، فرایندهای اصلی تولید نفت و گاز.

Designing the operational attributes and criteria for supply chain agility evaluation in national Iranian oil company case of: NISOC*

Abolfazl Kazazi

Associate Professor, Allameh Tabaei University, Tehran

Rohollah sohrabi

Assistance Professor, Buali Sina University, Hamedan

Abstract

Although importance of Agility in supply chain in various industries is clear due to the need to have a responsive, customer oriented, and flexible organization, Iran large oil companies do not pay enough attention to agility in their supply chains. In this article, following literature review of agile supply chain and its importance in oil industry, significant criteria and attributes for Supply Chain Agility are introduced and a conceptual model of Evaluation and measurement have been presented for National Iranian Oil Company and NISOC in particular. Research data was analyzed using qualitative research methods such as Delphi and quantitative methods such as factor analysis and structural equation modeling (SEM). The article presents main criteria and indexes for evaluating agility in supply chain in oil companies. According to the findings of our research, main attributes are agility drivers, enablers and capabilities while main processes in supply chain appear to be procurement, EDP and delivering oil and gas.

Keywords: Supply chain agility, Evaluation and measurement, (NISOC)*, Main processes.

۱- مقدمه

با ورود به قرن بیست و یکم، سازمان ها و افراد در حال تجربه پدیده ها و اتفاقات جدیدی

*- National Iranian south oil company

هستند که شاید ریشه آنها از سال‌ها قبل در حال رشد بوده است. ورود عنصر فناوری اطلاعات (IT) در هر حوزه، لزوم سرعت عمل و پاسخگویی به مشتریان و تغییرات روز افزون بازار و نیازهای مصرف کنندگان، لزوم انعطاف هر چه بیشتر در سازمان ها و تولید، حرکت به سمت مفهوم چابکی در سازمان است. این مفهوم، که برخاسته از نیاز سازمان های جدید است، در واقع در ایجاد شبکه در حوزه فیزیکی، مجازی، حذف اتلاف ها در سازمان از جمله مهم ترین تحولات و رویکردهای نوین در حوزه مدیریت و سازمان هستند.

یکی از مفاهیم یا پارادیم هایی که کمتر از دو دهه از عمر آن می گذرد مفهوم چابکی است که برخاسته از نیاز سازمان های جدید به دنبال تکامل رویکردهای پیشین مانند تولید دستی، تولید انبوه، تولید ناب می باشد (Kidd, 1994; Goldman et al., 1995; Neylor et al., 1999; Ramesh et al., 2007). از طرف دیگر در طی دو دهه اخیر، مدیریت زنجیره تأمین به عنوان یکی از کلیدی ترین عوامل رقابت و موفقیت سازمان ها مطرح گشته و مورد توجه زیاد محققین و صاحب نظران مدیریت تولید و عملیات بوده است (Chopra & Mindle, 2001). پیگیری چابکی در زنجیره تأمین نیز به عنوان یک مفهوم ترکیبی در حال حاضر توجه بسیاری از مدیران و صاحب نظران را معطوف خود کرده و محققین در صدد ارائه زوایای جدیدی از این مفهوم نوظهور هستند.

علی رغم آنکه در کمتر از یک دهه اخیر افراد بسیاری به ارائه مولفه ها و شاخص های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین پرداخته اند، اما به طور کلی گروهی مراحل اصلی زنجیره تأمین یعنی تدارکات، ساخت و توزیع را محور قرار داده و شاخص های چابکی را مطرح ساخته اند (مانند Swafford et al., 2006 و مدل SCOR) و گروهی مولفه های موثر بر چابکی، یعنی محرک ها، توانمندی ها و توانمندسازها را محور قرار داده و سعی در ارائه شاخص این مولفه ها در زنجیره تأمین نموده اند (Sharifi & Zhang, 2001, Lin et al., 2006). محققین در مقاله حاضر به دنبال ارائه مولفه ها و شاخص های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین به صورت جامع هستند. به عبارت دیگر شاخص های ارزیابی هریک از مولفه های چابکی در هریک از مراحل اصلی زنجیره تأمین مشخص و اعتبار سنجی شده است. از آنجا که بحث چابکی زنجیره تأمین در بین شرکت های بالادستی نفتی به شدت از سوی مسئولین مربوط مهم تلقی شده و از طرف دیگر کار تحقیقی جدی در این رابطه انجام نگرفته است، شرکت مناطق نفتخیز جنوب به عنوان بزرگ ترین و قدیمی ترین شرکت نفتی کشور جهت مورد کاوی انتخاب شد. در مقاله حاضر ضمن مرور اجمالی

ادبیات موضوع در خصوص چابکی زنجیره تأمین و شاخص های ارزیابی آن، به بررسی نظرات کارشناسان و ارائه شاخص های عملیاتی ارزیابی چابکی زنجیره تأمین و همچنین ارتباطات و تفاوت های موجود در بین شرکت های عملیاتی و فرایندهای مختلف نفتی در ایران در سال ۱۳۸۸ پرداخته شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

بنا به نظر کریستوفر (Christopher, 1998) امروزه راه حل توانمند رسیدن به مزیت هزینه ای لزوماً حجم محصولات و مقیاس اقتصادی نیست، بلکه مدیریت زنجیره تأمین است. از نظر او زنجیره تأمین شبکه ای از سازمان های بالادستی تا پائین دستی است که در فرایندها و فعالیت های مختلفی که در قالب محصولات و خدمات در دست مشتری نهایی ایجاد ارزش می کنند، درگیر هستند. مفهوم مدیریت زنجیره تأمین تا کنون از سوی بسیاری مورد تشریح و واکاوی قرار گرفته است و برخی نیز آن را با مفاهیمی چون لجستیک، مدیریت عملیات، تدارکات و یا ترکیبی از این سه هم معنی گرفته اند (Montzka et al., 1998; Lambert et al., 2005; Chopra & Mindle, 2001). با این حال می توان به تعریف جامعی که از سوی انجمن زنجیره تأمین^۱ جهانی ارائه شده است استناد کرد: «مدیریت زنجیره تأمین یکپارچه سازی فرآیندهای کلیدی کسب و کار از کاربر نهایی گرفته تا تأمین کننده اصلی است که تأمین محصولات، خدمات و اطلاعاتی را که باعث ایجاد ارزش افزوده برای مشتریان و ذینفعان سازمان می شوند، بر عهده دارد.» در سال های اخیر بسیاری از سازمان ها مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین^۲ (SCOR) را به عنوان یک ابزار نیرومند و جامع برای تشریح، تحلیل و بهبود زنجیره تأمین می پذیرند: مبنای این مدل فرایندهای اصلی زنجیره تأمین مانند منبع یابی^۳، ساخت^۴ و توزیع^۵ است. (Supply chain council, 2006).

1- Global Supply Chain Forum.

2- Supply Chain Operations Reference

3- Source

4- Make

5- Deliver

در زمانی که چابکی به عنوان یک استراتژی برنده برای رشد و حتی یا به حیات برخی سازمان ها مطرح است، انتخاب رویکرد چابکی در زنجیره تأمین یک گام منطقی به نظر می رسد (Sharifi & Ismail, 2006) از نظر ایشان چابکی در زنجیره تأمین توانایی زنجیره تأمین به عنوان کل و اعضای آن برای همسویی سریع در شبکه با پویایی ها و نوسانات در نیازمندی های مشتریان می باشد. توسعه های موازی در حیطه های چابکی و SCM به معرفی مفهوم «زنجیره و تأمین چابک» منجر گردید (Christopher, 2000). از نظر وی که یکی از اولین مروجین مفهوم چابکی در زنجیره تأمین است، یک زنجیره تأمین برای آنکه واقعا چابک باشد بایستی دارای چهار ویژگی باشد: اول حساس به بازار: توانایی زنجیره تأمین به درک و پاسخگویی به تقاضای واقعی در بازار دوم فضای مجازی: استفاده از فناوری اطلاعات برای تسهیم و تشریک اطلاعات بین خریداران و تأمین کنندگان زنجیره تأمین مجازی با استفاده از ابزارهای پیشرفته الکترونیکی مانند تبادل الکترونیکی داده (EDI) و مانند آن به سرعت، و شفافیت اطلاعات مورد مبادله کمک می کند؛ سوم یکپارچگی فرایند: همکاری بین خریداران و تأمین کنندگان، توسعه اصول مشترک، سیستم های مشترک و اطلاعات مشترک و در نهایت شبکه مند بودن: درک این نکته که شرکت به تنهایی نمی تواند موفق باشد و زنجیره تأمین را بایستی به صورت یک شبکه در نظر بگیرد. لین و همکاران مدل مفهومی زنجیره تأمین چابک را براساس ادبیات موضوع ارائه دادند. در این مدل مفهومی به ابعاد و مولفه ای چابکی زنجیره تأمین مانند محرک ها، توانایی ها، توانمندسازها و اهداف چابکی پرداخته شده است. (Lin et al., 2006).

وان هوک پس از تحقیقات متعدد سه ویژگی عملیات زنجیره تأمین برای چابک شدن را ارائه می کند: ۱- مدیریت و بهره گیری از نوسانات و انحراف ها؛ ۲- پاسخگویی سریع؛ ۳- پاسخگویی واحد و در حجم کوچک (Van Hoek, 2005). سوافورد در پایان نامه خود چارچوبی برای چابکی زنجیره تأمین مبتنی بر انعطاف پذیری ارائه کرده و بیان می دارد چابکی بسیار متأثر از انعطاف پذیری در بخش های مختلف زنجیره تأمین شامل توسعه محصول جدید، تدارکات و منبع یابی، ساخت و توزیع است (Swafford, 2003). گوناسکاران و همکاران با مطرح ساختن مفهوم «زنجیره

تأمین پاسخگو»^۱ (RSC) به عنوان استراتژی رقابتی در اقتصاد شبکه‌مند سعی می‌کنند ابعاد تازه‌ای از پاسخگویی، سرعت و انعطاف‌پذیری را زنجیره تأمین مورد واکاوی و تشریح قرار دهند (Gunasekaran et al., 2008).

مطالعات مشابه عمدتاً توسط محققین خارجی صورت گرفته است. در اینجا به مهم‌ترین موارد پیشینه تحقیق در ارتباط با شاخص‌های ارزیابی چابکی در زنجیره تأمین پرداخته می‌شود: یوسف و همکارانش اقدامات زنجیره‌تأمین چابک را شامل موارد زیر می‌دانند: همکاری با رقبا، همکاری بلندمدت با مشتریان و تأمین‌کنندگان، اهرمی کردن اثر منابع اساسی به وسیله تشکیل شبکه با دیگر شرکت‌ها، شرایط سخت عملیاتی که همکاری با دیگر شرکت‌ها را ناگزیر می‌سازد، ائتلاف با همتهای کسب و کار، یکپارچه نمودن اطلاعات با دیگر شرکت‌ها بر مبنای سیستم‌های رایانه‌ای، اعطای اولویت بالاتر به ائتلاف نسبت به نفوذ به بازار (Yusuf et al., 2004). سوآفورد و همکاران و همچنین لین و همکاران به روش مشابه توانمندی‌های چابکی را عبارت از موارد زیر می‌دانند: پاسخگویی، شایستگی^۲، انعطاف، سرعت (Swafford et al., 2006; Lin et al., 2006). آگاروال و همکارانش با بهره‌گیری از ادبیات تحقیق و نیز با برگزاری جلسات طوفان ذهنی، توانستند مجموعه ۱۵ متغیر را برای چابکی ارائه دهند. این متغیرها عبارتند از: حساسیت به بازار، سرعت، صحت داده‌ها، معرفی محصول جدید، طرح‌ریزی همکارانه، یکپارچه‌سازی فرایند، استفاده از ابزار تکنولوژی، کاهش زمان تاخیر، بهبود سطح خدمت، حداقل‌سازی هزینه، رضایتمندی مشتریان، بهبود کیفیت، حداقل‌سازی عدم اطمینان، گسترش اعتماد و کاهش مقاومت در برابر تغییر (Agarwal et al., 2007). مهم‌ترین معیارهای ارزیابی چابکی بر اساس مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) عبارتند از: پاسخگویی و انعطاف‌پذیری. این دو معیار در قالب شاخص‌هایی مانند انعطاف‌پذیری افزایشی تدارکات، انعطاف‌پذیری افزایشی ساخت، انعطاف‌پذیری افزایشی توزیع، انعطاف‌پذیری بازگشت اضافی به تأمین‌کنندگان، انطباق‌پذیری افزایشی تدارک، انطباق‌پذیری افزایشی ساخت، انطباق‌پذیری افزایشی توزیع، انطباق‌پذیری کاهش‌ی تدارک،

1- Responsive S.C.

2- Competency

انطباق پذیری کاهشی ساخت و انطباق پذیری کاهشی توزیع مورد ارزیابی قرار می گیرد (Supply chain council, 2006).

۳- بیان مساله

نکته مهم آن است که شاخص ها و معیارهای ارزیابی چابکی که به مهم ترین آنها در بخش قبل اشاره شد، معمولاً کلی بوده و عمدتاً توانایی های چابکی را سنجیده اند و نه همه ابعاد آن را. نویسندگان مقاله درصدد ارائه معیارها و شاخص های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین به صورت جامع و با توجه به همه ابعاد آن می باشند.

به عنوان یک مورد مطالعاتی، زنجیره تأمین شرکت های نفتی فعال در حوزه بالادستی نفت انتخاب گردید. برداشت اولیه آن است که زنجیره تأمین چابک با چابکی سازمان ارتباط مستقیم و بسیار زیادی دارد و سازمان های بزرگ با حجم تولید بالا و فرایندهای تعریف شد و استاندارد مانند شرکت های تولید نفت و گاز نه می تواند و نه مناسب است به سمت طراحی و پیاده سازی زنجیره تأمین چابک حرکت کنند. در حالی که شواهد بسیاری حاکی از آن است که در چنین شرکت هایی با حجم سرمایه گذاری بسیار زیاد و یا دارا بودن ذخایر مشترک و همچنین اهمیت زیاد تعهد در برابر مشتریان، چابک نبودن زنجیره تأمین و عدم تأمین به موقع برخی قطعات باعث خسارت ها، هزینه های فرصت و نارضایتی های جبران ناپذیری می شود.

این در حالی است که با وجود حجم بسیار بالای تأمین، خرید و مصرف مواد و کالا در شرکت نفت، زنجیره تأمین آن با مشکلات زیادی دست به گریبان است. بر اساس مطالعه عارضه یابی زنجیره تأمین کالا در شرکت نفت توسط موسسه TÜV از جمله این مشکلات عبارتند از: موجود نبودن کالای مورد نیاز^۱ بالا بودن درصد NIS^۱، بالا بودن زمان تحویل^۲، پایین بودن کارایی ارتباطات در زنجیره تأمین، طولانی بودن عملیات خرید، پایین بودن سطح موجودی ها و ... (July & Hezarkhani, 2006; Sohrabi et al., 2009) از طرف دیگر شرکت نفتی شل با این

1- Not In Stock

2- Lead Time

شعار که می توان در جهان آینده از طریق زنجیره تامین به پرواز درآمد، چابک بودن را یکی از اهداف موفقیت زنجیره تامین خود در سالهای آینده می داند.^۱ با مطالعه تحقیقات مختلف می توان نتیجه گرفت که هیچیک از مطالعات صورت گرفته در خصوص زنجیره تامین شرکت های نفتی به کل زنجیره تامین معطوف نبوده و صرفاً به جزئی از آن توجه کرده اند.

مدل های پیشنهادی لین و همکاران از یک سو (از آنجا که بر اساس مرور ادبیات تحقیق در حوزه های مختلف حاصل شده است) و مدل سوافورد و همکاران (از بعد بررسی فرایندهای اصلی زنجیره تامین) هریک به تنهایی کافی نبوده و به همین دلیل محققین در صدد تلفیق و ترکیب این دو مدل با مدل SCOR و ارائه مولفه ها و شاخص های ارزیابی چابکی زنجیره تامین شرکت های نفتی به صورت جامع می باشد.

۴- روش شناسی تحقیق و تجزیه و تحلیل داده ها

۴-۱: روش شناسی تحقیق: از نظر جهت گیری های پژوهشی تحقیق حاضر از نوع جهت گیری ترکیبی از پژوهش کاربردی و بنیادی می باشد و قصد دارد شاخص های مهم و معتبر برای ارزیابی چابکی زنجیره تامین در فرایندها و شرکت های مختلف تابعه شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب ارائه نماید. از لحاظ توسعه شاخص های جدید بنیادی و از لحاظ نگاه به ارتقاء چابکی زنجیره تامین در یک شرکت واقعی کاربردی است. در تحقیق حاضر مورد مطالعه جهت آزمون فرضیات شامل زنجیره تامین شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب شامل شرکتهای بزرگ و متعددی مانند شرکت کالای نفت تهران، ستاد شرکت و پنج شرکت عملیاتی تولید نفت و گاز تابعه می باشد. مهم ترین دلایل انتخاب زنجیره تامین شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب عبارتند از: قابلیت تعمیم نتایج تحقیق به سایر شرکتهای مشابه، سهولت اخذ اطلاعات و قابلیت دسترسی بیش تر به مسئولین مربوطه، سابقه بیش از صد سال و بزرگ ترین شرکت تابعه شرکت ملی نفت ایران و مهم تر از همه این شرکت با تولید بیش از ۸۰ درصد از نفت تولیدی کشور بزرگترین شرکت کشور از لحاظ درآمدزایی در سطح ملی و یکی از بزرگ ترین های منطقه محسوب می شود.

۳- جهت دریافت مطالب بیش تر به آدرس <http://www.shell.com> مراجعه فرمایید.

براساس ادبیات تحقیق، در ابتدا مبتنی بر نقطه مشترک و ترکیب مدل های SCOR و سوافورد، زنجیره تأمین شرکت مورد مطالعه به تفکیک سه فرایند اصلی عملیاتی مورد بررسی قرار گرفت. این سه فرایند عبارتند از: الف) فرایند اصلی تدارکات کالا، قطعات و اقلام مورد نیاز تولید^۱ (که در تجزیه و تحلیل ها با حرف S نمایش داده می شود)؛ ب) فرایند اصلی اکتشاف، توسعه و تولید نفت و گاز^۲ (که در تجزیه و تحلیل ها با حرف M نمایش داده می شود)؛ ج) فرایند اصلی انتقال و تحویل نفت و گاز استخراج شده به محل صادرات و پالایشگاه ها^۳ (که در تجزیه و تحلیل ها با حرف D نمایش داده می شود). همچنین مبتنی بر مدل های جامع لین و همکاران و شریفی و ژانگ و دیگران در مجموع سه مولفه اصلی برای ارزیابی چابکی هر یک از فرایندهای اصلی زنجیره تأمین شرکت مورد مطالعه برگزیده شد. این سه مولفه عبارتند از ۱- **محرك های چابکی** (که در تجزیه و تحلیل ها با حرف a نمایش داده می شود)؛ ۲- **توانایی های چابکی** (که در تجزیه و تحلیل ها با حرف b نمایش داده می شود) ۳- **توانمندسازهای چابکی** (که در تجزیه و تحلیل ها با حرف c نمایش داده می شود). با در نظر گرفتن سه فرایند اصلی و سه مولفه در ارزیابی چابکی هر فرایند، ۹ مولفه خواهیم داشت (به عنوان مثال مولفه محرك های چابکی فرایند تدارکات را با شناسه Sb نمایش می دهیم) که نسبت به استخراج شاخص ها و معیارهای ارزیابی چابکی و تأیید آنها در هر مولفه در هر فرایند اقدام شده است. در این راستا مولفه ها و شاخص های ارزیابی به عنوان متغیرهای اصلی و برخی از متغیرهای میانجی دیگر مانند: سازمان محل خدمت، سمت سازمانی و... نیز مورد استفاده و آزمون قرار گرفت.

در این تحقیق، جامعه آماری عبارت است از کلیه کارشناسان و مدیران با تجربه و مطلع در حوزه موضوع تحقیق و همچنین درگیر در یکی از فرایندهای اصلی زنجیره تأمین. در هر فرایند و از کلیه شرکت ها مذکور از بین مدیران و کارشناسان مطلع برای تحقق اهداف تحقیق و پاسخ به سؤالات به صورت تصادفی نمونه گیری به عمل آمد. روش نمونه گیری در این پژوهش تصادفی

۱- معادل Source در مدل مرجع SCOR

۲- معادل Make در مدل مرجع SCOR

۳- معادل Deliver در مدل مرجع SCOR

طبقه‌ای است. پس از استخراج اطلاعات رسمی اعضای جامعه مشخص گردید تعداد افرادی که با توجه به ویژگی‌های گفته شده واجد شرایط پاسخگویی به سؤالات تحقیق می‌باشند، در کل زنجیره تأمین شرکت مناطق نفتخیز جنوب حدود ۱۶۲۶ نفر هستند. از این رو از آنجا که نمونه‌گیری از جامعه محدود صورت گرفته و سؤالات ابزار تحقیق چند ارزشی با مقیاس ترتیبی بودند، فرمول زیر مبنای محاسبه حجم نمونه قرار گرفت (Azar A. & Momeni M, 2006).

$$n = \frac{1626 * (2.12)^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * 1626 + (2.12)^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{1826.97}{5.1861} = 352.28 \approx 353$$

$$n = \frac{N * z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p(1-p)}{\varepsilon^2 * (N-1) + z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p(1-p)}$$

با توجه به استفاده مطلوب از امکانات ممکن و پی‌گیری‌های بسیار از بین حدود ۶۰۰ پرسشنامه توزیع شده در بین اعضای جامعه حدود ۳۵۷ مورد از موارد جمع‌آوری شده قابل تحلیل تشخیص داده شد که بیش از حجم نمونه مورد نیاز بوده و از لحاظ حجم نمونه و قابلیت تعمیم مشکلی وجود ندارد.

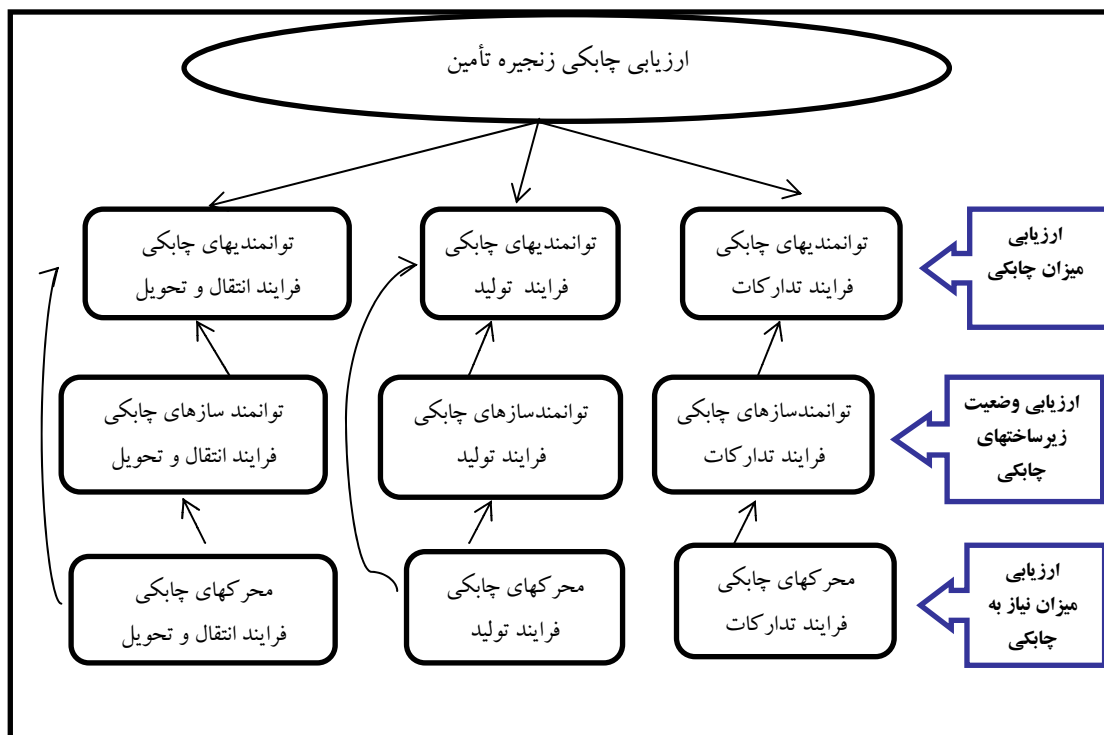
همچنین برای روایی ابزار تحقیق از روایی محتوا و روایی صوری بهره‌گیری شده است. بدین منظور از ابتدا با دقت در ادبیات موضوع و استفاده از مدل‌های مرجع بین‌المللی سعی گردید از شاخص‌ها و مولفه‌های مورد قبول و مناسب استفاده شود. در ادامه با استفاده از روش دلفی و بهره‌گیری از خبرگان حوزه زنجیره تأمین صنایع نفتی این شاخص‌ها بررسی قرار گرفته و شاخص‌های دیگری نیز بنا به شرایط کشور و صنعت نفت به صورت بومی از طریق مصاحبه و پرسشنامه طراحی گردید. حداقل شرایط خبرگان مورد استفاده عبارت بودند از: حداقل ۱۵ سال تجربه در خصوص یکی از بخش‌های اصلی زنجیره تأمین، سمت مدیریتی در شرکت‌های نفتی و یا پروژه‌های مربوط به زنجیره تأمین شرکت‌های نفتی، حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی، ارتباط با مراکز آکادمیک و مطالعه در خصوص مفاهیم چابکی و مدیریت زنجیره تأمین.

ضریب آلفای کرونباخ که یکی از شاخص‌های متداول و معتبر سنجش پایایی ابزار تحقیق است، برای بخش‌های مختلف پرسشنامه‌های مورد استفاده بیش از ۰/۷ به دست آمد که نشان از پایایی قابل قبول می‌باشند.

در شکل (۱) مدل مفهومی تحقیق برای ارزیابی مولفه‌های مختلف چابکی و مراحل مختلف

زنجیره تأمین قابل مشاهده است.

همان گونه که ملاحظه می شود با ارزیابی توانمندی های چابکی در هر مرحله از زنجیره تأمین میزان چابکی ارزیابی شده و با بررسی توانمندسازهای چابکی وضعیت زیرساخت های چابکی در هر مرحله و بالاخره با سنجش محرک های چابکی میزان نیاز به چابکی در هر مرحله از زنجیره تأمین ارزیابی می شود. بدین ترتیب مدل دارای نه مولفه می باشد که برای ارزیابی هر یک شاخص هایی پیشنهاد و اعتبارسنجی شده است.



شکل (۱): مدل مفهومی تحقیق

۲-۴- روش تجزیه و تحلیل داده ها

برای اهمیت سنجی مولفه ها و شاخص های ارزیابی چابکی در فرایندهای اصلی از آزمون ناپارامتری دوجمله ای و برای تفاوت سنجی بین اهمیت مولفه های مختلف و همچنین وضعیت موجود مولفه های مختلف در فرایندهای اصلی و شرکت های مختلف از آزمون ناپارامتری

کروسکال والیس استفاده شد. فرضیاتی که در مورد تناسب شاخص‌ها در درون هر مولفه در فرایندهای مختلف می‌باشند، پس از بررسی شاخص‌های کفایت نمونه‌گیری یعنی شاخص‌های کیسر-میر-اولکین (KMO) و آزمون بارتلت، با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی و استفاده از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری (SEM) و نرم افزار لیزرل مورد آزمون قرار می‌گیرند. آزمون معناداری رابطه بین مولفه‌های مختلف در درون هر فرایند نیز با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن و روش مدل‌یابی معادلات ساختاری صورت می‌گیرد. به منظور تعیین وزن شاخص‌ها و مولفه‌ها نیز از تکنیک چند معیاره تاپسیس بهره‌گیری شده است.

۵- مروری بر سؤالات، فرضیات تحقیق و خلاصه یافته‌ها

۵-۱- مرور سؤالات و فرضیات تحقیق: پس از گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها نسبت به آزمون فرضیات و ارائه خلاصه یافته‌ها اقدام گردید. بر اساس اطلاعات به دست آمده اکثر افراد دارای سابقه شغلی بیش از ۱۰ سال (بیش از ۷۹ درصد)، رده سازمانی کارشناسی (۶۵ درصد) و از فرایند تولید، توسعه و اکتشاف نفت و گاز (۴۲ درصد) هستند. بر اساس مهم‌ترین هدف تحقیق که طراحی مدلی عملیاتی برای ارزیابی و سنجش چابکی در زنجیره تأمین شرکت ملی نفت مورد مطالعه: شرکت مناطق نفتخیز جنوب می‌باشد، سؤالات اصلی که تحقیق حاضر به دنبال پاسخگویی به آنهاست عبارتند از:

۱- مهم‌ترین مؤلفه‌های ارزیابی چابکی فرایندهای اصلی زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران مورد شرکت مناطق نفتخیز جنوب کدام‌اند؟ به منظور پاسخ به سؤال اول بررسی فرضیات دسته اول، یعنی آزمون اهمیت سنجی مولفه‌ها در فرایندهای مختلف صورت گرفت. نتیجه تحلیل اطلاعات حاکی از این است که همه ۹ مولفه مورد استفاده برای ارزیابی چابکی در زنجیره تأمین مهم تلقی می‌شوند و از همه آنها بایستی استفاده کرد.

در بررسی این سؤال که آیا بین اهمیت مولفه‌های مختلف در فرایندهای اصلی تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، فرضیات مربوط به تفاوت سنجی بین اهمیت مولفه‌های مختلف در فرایندهای اصلی آزمون شد که نتایج حاصله در جدول (۱) قابل مشاهده است:

جدول (۱): آزمون معناداری مولفه ها در فرایند های مختلف

مولفه چابکی	کای دو	درجه آزادی	سطح معناداری	نتیجه
محرك های چابکی	۱۷/۲۵۹	۲	۰/۰۰	معنادار می باشد
توانایی های چابکی	۹/۱۲۲	۲	۰/۰۱۰	معنادار می باشد
توانمندسازهای چابکی	۸/۲۸۶	۲	۰/۰۱۶	معنادار می باشد

نتیجه آن که اهمیت مولفه های چابکی متناظر در فرایند های مختلف دارای تفاوت معنادار است. از آنجا که فرایندهای اصلی در زنجیره تأمین با یکدیگر تفاوت جدی از نظر کارکرد و نیازمندی ها دارند، این نتیجه منطقی می باشد. همچنین اهمیت مولفه های محرك ها و توانایی ها در فرایند تدارکات بیش از دو فرایند دیگر است.

جدول (۲): آزمون معناداری مولفه ها در شرکت های مختلف

مولفه چابکی	کای دو	درجه آزادی	سطح معناداری	نتیجه
محرك های چابکی فرایند تدارکات	۵/۳۵۵	۶	۰/۴۹۹	معنادار نیست
توانایی های چابکی فرایند تدارکات	۸/۶۷۷	۶	۰/۱۹۳	معنادار نیست
توانمندسازهای چابکی فرایند تدارکات	۲/۸۷۴	۶	۰/۸۲۵	معنادار نیست
محرك های چابکی فرایند تولید	۱/۴۳۶	۵	۰/۹۲۱	معنادار نیست
توانایی های چابکی فرایند تولید	۲/۷۱۸	۵	۰/۷۴۳	معنادار نیست
توانمندسازهای چابکی فرایند تولید	۵/۵۱۷	۵	۰/۳۶۵	معنادار نیست
محرك های چابکی فرایند انتقال و تحویل	۱۳/۸۴۹	۵	۰/۰۱۷	معنادار است
توانایی های چابکی فرایند انتقال و تحویل	۱۴/۹۳۳	۵	۰/۰۱۱	معنادار است
توانمندسازهای چابکی فرایند انتقال و تحویل	۱۰/۶۷۵	۵	۰/۰۵۸	معنادار نیست

این بدان معناست که محرک های چابکی در این فرایند اهمیت بیشتری به نسبت دیگر فرایندها دارد. همچنین در آزمون فرضیات مربوط به تفاوت سنجی بین اهمیت مولفه های چابکی در شرکت های مختلف نتایج زیر (جدول ۲) به دست آمده است.

۲- شاخص های مناسب ارزیابی هر یک از مولفه های چابکی در کل زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران مورد شرکت مناطق نفتخیز جنوب کدام اند؟ به منظور پاسخگویی به سؤال دوم تحقیق میزان اهمیت و وضعیت موجود شاخص هایی که با استفاده از ادبیات تحقیق و خبرگان مورد تأیید قرار گرفت، به نظر سنجی از نمونه تحقیق گذارده شد. در نتیجه بررسی میزان اهمیت هر یک از شاخص ها با استفاده از آزمون دوجمله ای در سطح اطمینان ۹۵ درصد، از میان ۹۷ شاخص پیشنهادی برای ارزیابی مولفه های چابکی در سه فرایند اصلی همه موارد به جز سه شاخص: ۱- شاخص هفتم (درصد اقلامی که در لحظه درخواست در دسترس نیستند) (NIS) برای هر گروه از کالاها؛ ۲- شاخص یازدهم (درصد کالاهای بازگشتی) از مولفه توانایی های چابکی در فرایند تدارکات؛ ۳- شاخص چهارم (رقابت در بازار) مولفه محرک های چابکی در فرایند انتقال و تحویل نفت و گاز مهم تلقی شدند. به عبارت دیگر می توان شاخص های مورد تأیید را در طراحی مدل عملیاتی در نظر گرفت. درصد افرادی که شاخص را مهم و بسیار مهم دانسته اند و نظر افراد در مورد وضعیت موجود هر شاخص به تفکیک هر مولفه و فرایند در جداول ۵ تا ۷ قابل مشاهده می باشد. به علاوه به منظور آزمون این که آیا شاخص های طراحی شده در هر مولفه در فرایندهای مختلف مناسب و متناسبند یا خیر، از تحلیل عاملی تأییدی و نرم افزار لیزرل استفاده شد. در ابتدا با استفاده از دو شاخص شاخص کیسر-میر-الکین یا KMO و آزمون بارتلت به بررسی کفایت نمونه ها و مناسب بودن استفاده از تحلیل عاملی برای پرسشنامه ها پرداخته شد که نتایج کلی در جدول (۳) مشاهده می شود:

در ادامه با بررسی نتیجه آزمون های تحلیل عاملی تأییدی و شاخص های χ^2/df (با لحاظ مقدار مناسب کوچک تر و مساوی ۳) و همچنین ریشه خطای میانگین مجذورات تقریب RMSEA (کمتر از ۰/۱) مشخص گردید شاخص های پیشنهادی در هشت مولفه از نه مولفه ارزیابی چابکی دارای تناسب نسبتاً خوب بوده و در همگی آنها شاخص ها برای مولفه مناسب می باشند. با این حال شاخص ششم از مولفه محرک های چابکی فرایند تدارکات (اهمیت بهره برداری

از میادین مشترک نفت و گاز با کشور های دیگر) و شاخص هشتم از مولفه توانمندسازهای فرایند اکتشاف، توسعه و تولید (استفاده از ظرفیت های زنجیره تأمین مجازی) با این مولفه ها دارای تناسب نبودند.

جدول (۳): نتایج آزمون KMO و بارتلت برای ابزار تحقیق

شاخص	مقدار مناسب	مقدار به دست آمده		
		فرایند تدارکات	فرایند اکتشاف، توسعه و تولید	پرسشنامه انتقال و تحویل
کیسر- میر- الکین	بالتر از ۰/۶	۰/۸۱۳	۰/۷۱۱	۰/۷۵۶
بارتلت	کمتر از ۰/۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
نتیجه آزمون		مناسب	مناسب	مناسب

۳- آیا رابطه بین محرک ها و توانمندسازهای چابکی با توانایی های چابکی در فرایندهای مختلف معنادار است؟ برای یافتن پاسخ این سؤال به دو روش اقدام شد. اول استفاده از ضریب همبستگی ناپارامتری اسپیرمن؛ دوم استفاده از مدل یابی معادلات ساختاری. با آزمون روش نخست فرض وجود رابطه معنادار بین محرک های چابکی و توانمندسازهای چابکی از یک طرف و توانمندی های چابکی در سه فرایند با ۹۵٪ اطمینان تایید گردید. بعلاوه میزان ضریب همبستگی بین متغیرها قوی و دارای علامت مثبت (بیش از ۰/۶) است. بدین معنا که با افزایش و بهبود محرک های چابکی و توانمندسازهای چابکی در هر فرایند میزان توانمندیهای چابکی نیز افزایش می یابد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۴) مشاهده می گردد.

در بررسی مقادیر به دست آمده از نرم افزار لیزرل و شاخص های مختلف برازش مناسب مدل-ها مانند χ^2/df (با لحاظ مقدار مناسب کوچک تر و مساوی ۳)، RMSEA (کمتر از ۰/۱)، GFI و AGFI (بیش از ۹۰ درصد)، و شاخص معناداری روابط همبستگی بین مولفه ها (t بیش از ۲+ و کوچک تر از ۲- برای میزان اطمینان ۹۵ درصد) می توان مدعی شد محرک های چابکی و توانمندسازهای چابکی بر توانایی های چابکی در سه فرایند اصلی تاثیر دارند.

جدول (۴): ضریب همبستگی اسپرمن بین مولفه های مختلف در هر فرایند اصلی

Dc	Db	Da	Mc	Mb	Ma	Sc	Sb	Sa	
						۰/۴۰۲**	۰/۶۱۷**	۱	Sa
						۰/۷۶۹**	۱	۰/۶۱۷**	Sb
						۱	۰/۷۶۹**	۰/۴۰۲**	Sc
			۰/۵۸**	۰/۶۶۷**	۱				Ma
			۰/۶۴۰**	۱	۰/۶۶۷**				Mb
			۱	۰/۶۴۰**	۰/۵۸**				Mc
۰/۶۳۶**	۰/۵۵۹**	۱							Da
۰/۶۹۱**	۱	۰/۵۵۹**							Db
۱	۰/۶۹۱**	۰/۶۳۶**							Dc
** یعنی همبستگی بین دومتغیر در سطح خطای ۰/۰۱ معنادار است									

۲-۵- ارائه مولفه ها و شاخص های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران

علاوه بر بررسی میزان اهمیت هریک از شاخص ها، در مورد وضعیت موجود هر شاخص نیز از پاسخگویان نظرسنجی به عمل آمد. با این هدف که در شرایط فعلی به نظر ایشان وضعیت زنجیره تأمین شرکت در رابطه با آن شاخص مطلوب بوده و نیازمند اقدام جدی و عاجل از سوی مسئولین مربوطه برای تحول و بهبود در یکی از حوزه های مربوط به محرک ها، توانایی ها و توانمندسازها نیست و یا وضعیت زنجیره تأمین در ارتباط با آن شاخص نامطلوب بوده و نیازمند اقدامات اساسی و جدی برای بهبود و ارتقاء میزان چابکی می باشد. از این طریق شاخص هایی که هم از نظر میزان اهمیت مهم و خیلی مهم تلقی شده و هم از نظر وضعیت موجود نامطلوب و نیازمند توجه تلقی می شوند از سایر شاخص ها تفکیک می گردند.

همچنین به منظور تعیین وزن شاخص های هر مولفه در هر فرایند از تکنیک چند معیاره TOPSIS بهره گیری شده است. سپس با استفاده از نرم ساعتی امتیازهای به دست آمده نرمالایز شده و وزن نسبی هر شاخص در مقایسه با سایر شاخص های در هر مولفه محاسبه شده است. لازم به ذکر است عملیات وزندهی پس از حذف شاخص های کم اهمیت در مولفه ها صورت گرفت. در جداول ۵ تا ۷ شاخص های هر مولفه در فرایندهای اصلی به تفکیک مراحل توجه برای ارتقاء چابکی در زنجیره تأمین به همراه وزن نسبی هر شاخص و مولفه مشاهده می شود. با این توضیح که علامت * بیانگر شاخص های مهم و دارای وضعیت موجود نامطلوب بوده (اولویت اول توجه) و علامت * بیانگر شاخص های مهم و دارای وضعیت موجود مطلوب (دارای اولویت دوم توجه) می باشند. به این ترتیب شاخص ها و مولفه های مهم ارزیابی چابکی در هر فرایند زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران و همچنین وزن هریک و تعامل آنها مشخص می شود.

جدول (۵): اولویت توجه و وزن شاخص های ارزیابی چابکی در فرایند تدارکات کالا

موقعه	شماره شاخص	شاخص	نسبت پاسخگویی که شاخص را مهم و بسیار مهم محسوب کرده اند	نسبت پاسخگویی که وضعیت موجود شاخص را نامطلوب و نیازمند توجه جدی دانسته اند	وضعیت شاخص	وزن نسبی
موقعه ۱: چابکی در تدارکات	۱	هزینه های بالای تاخیر در پروژه ها (در اثر عدم چابکی تدارکات)	۰/۹	۰/۵	*	۰/۰۸۸
	۲	تعداد اقلامی که از نظر متقاضیان بایستی به سرعت تأمین شوند	۰/۹	۰/۵	*	۰/۰۷۶
	۳	درصد موارد تأمین شده با تاخیر زمانی حداقل ۳۰ درصد بیش از زمان مورد نیاز متقاضی	۰/۷	۰/۲	*	۰/۰۶۰
	۴	تعداد قطعات استراتژیک و حیاتی تأثیر پذیر از شرایط تحریم	۰/۸	۰/۶	**	۰/۰۸
موقعه ۲: چابکی در تدارکات	۵	احساس نیاز به سرعت عمل در تدارکات از سوی متقاضیان عملیاتی	۱	۰/۷	**	۰/۱۰۲
	۶	اهمیت بهره برداری از میداین مشترک نفت و گاز با کشور های دیگر	۱	۰/۷	**	۰/۱۲۳
	۷	درصد اقلامی که در لحظه درخواست در دسترس نیستند (NIS)	۰/۶	۰/۳	*	۰/۰۵۱
	۸	حجم بالای سرمایه گذاری در پروژه ها و لزوم تأمین قطعات در موعد مقرر	۰/۹	۰/۷	**	۰/۰۸۹
	۹	لزوم استفاده از فناوری های جدید مانند تدارکات الکترونیکی	۰/۹	۰/۵	**	۰/۰۹۶
	۱۰	میزان انگیزه برای انبار کردن قطعات برای احتیاط	۰/۷	۰/۵	**	۰/۰۶۷
	۱۱	درصد اقلام حیاتی و استراتژیک	۰/۸	۰/۴	*	۰/۰۷۵
	۱۲	نیاز به حداکثر سطح سرویس از سوی متقاضیان	۰/۹	۰/۶	**	۰/۰۹۲
	۱۳	زمان تحویل برای اقلام فوری (زمان بین درخواست تأمین قطعه تا تحویل آن)	۰/۹	۰/۴	*	۰/۰۶۵
	۱۴	تعداد قراردادهای باز تأمین کالا	۰/۸	۰/۶	**	۰/۰۴۴
موقعه ۳: چابکی در تدارکات	۱۵	تأثیر دادن شاخص های چابکی در انتخاب تأمین کننده (شاخص هایی مانند سرعت، انعطاف پذیری و ...)	۰/۹	۰/۴	*	۰/۰۵۷

ادامه جدول (۵) از صفحه قبل

۰/۰۴۷	***	۰/۷	۰/۸	۴	انعطاف پذیری روش های تأمین با توجه به کالا
۰/۰۴۰	*	۰/۳	۰/۶	۵	تعداد سفارشات صادر شده توسط هر مامور خرید در هر ماه
۰/۰۵۷	*	۰	۰/۹	۶	درصد پاسخگویی به نیازهای متقاضی توسط تدارکات (در ابعاد مختلف مانند زمان، کیفیت، تعامل و ...)
—	*	۰/۲	۰/۵	۷	درصد اقلامی که در لحظه درخواست در دسترس نیستند (NIS) برای هر گروه از کالاها
۰/۰۳۴	*	۰/۱	۰/۶	۸	درصد اقلام حیاتی در میان موارد NIS
۰/۰۳۶	*	۰/۱	۰/۷	۹	درصد عدم تطابق در تأمین کالا (بر اساس چک لیست های متقاضیان)
۰/۰۵۵	***	۰/۷	۰/۹	۱۰	سرعت انتقال و مبادله اطلاعات (میزان بهره گیری از سیستم های الکترونیکی در تعاملات)
—	غیر مهم	۰/۱	۰/۴	۱۱	درصد کالاهای بازگشتی
۰/۰۴۶	***	۰/۵	۰/۷	۱۲	میزان انعطاف پذیری قوانین تدارکات
۰/۰۵۴	*	۰/۱	۰/۸	۱۳	توانمندی کارکنان برای کار با سیستم های تدارکات
۰/۰۴۷	*	۰/۲	۰/۷	۱۴	میزان انعطاف پذیری کارکنان (توانایی کار با شرایط مختلف و متغیر)
۰/۰۴۳	*	۰/۲	۰/۷	۱۵	میزان انعطاف سیستم حمل و نقل
۰/۰۴۷	***	۰/۵	۰/۸	۱۶	وجود مکانیسمی برای ادراک و پیش بینی تحولات و تغییرات در زنجیره تأمین
۰/۰۴۸	*	۰/۴	۰/۸	۱۷	توانایی حس کردن، ادراک و پیش بینی تغییر
۰/۰۵۲	***	۰/۵	۰/۹	۱۸	توانایی ارائه واکنش فوری به تغییرات
۰/۰۵۸	*	۰/۲	۰/۹	۱۹	درصد رضایتمندی متقاضیان از چابکی تدارکات
۰/۰۴۵	***	۰/۶	۰/۸	۲۰	انعطاف پذیری افزایشی تدارکات
۰/۰۴۱	*	۰/۴	۰/۸	۲۱	انطباق پذیری افزایشی تدارک
۰/۰۳۴	***	۰/۶	۰/۶	۲۲	انطباق پذیری کاهش تدارک
۰/۰۴۹	***	۰/۳	۰/۸	۲۳	تنوع روابط خریدار- تأمین کننده
۰/۰۷۶	***	۰/۶	۱	۱	یکپارچگی سیستم خرید و تدارکات با سیستم یکنواخت کالا
۰/۰۷۵	*	۰/۳	۰/۹	۲	اجرای برنامه های توانمندسازی و آموزش نیروی انسانی

مؤلفه توانمند

ادامه جدول (۵) از صفحه قبل

۰/۰۶۹	*	۰/۲	۰/۹	روابط مبتنی بر اعتماد بین تدارکات و تأمین کنندگان	۳
۰/۰۷۴	*	۰/۵	۰/۹	قابلیت سیستم اطلاعات مشترک بین شرکت و تأمین کنندگان	۴
۰/۰۴۹	*	۰/۴	۰/۸	نظام تشخیص نیازهای آینده متقاضیان توسط بخش تدارکات و تأمین کنندگان	۵
۰/۰۷۶	**	۰/۵	۰/۶	کاهش تنوع کالا و کدهای طبقه بندی	۶
۰/۰۸۸	*	۰/۴	۰/۹	امکان تشریک اطلاعات انبارهای مختلف تابعه شرکت ملی نفت	۷
۰/۰۹۰	**	۰/۵	۰/۹	توسعه فناوری اطلاعات و تجارت و تدارکات الکترونیکی در زنجیره تأمین	۸
۰/۰۷۷	**	۰/۶	۱	یکپارچگی اجزاء زنجیره تأمین	۹
۰/۰۵۰	**	۰/۵	۰/۹	میزان استفاده از بانک اطلاعاتی واحد منابع و تأمین کنندگان توسط شرکت های مختلف	۱۰
۰/۰۷۰	*	۰/۳	۰/۶	میزان اجرای سیستم غیر متمرکز در خریدداخل	۱۱
۰/۰۷۲	*	۰/۲	۰/۸	استاندارد سازی در درخواست خرید	۱۲
۰/۰۶۷	*	۰/۲	۰/۸	روابط مبتنی بر اعتماد با تأمین کنندگان و مشتریان	۱۳
۰/۰۶۷	**	۰/۵	۰/۸	میزان اشتراک اطلاعات با تأمین کنندگان	۱۴
۱				جمع	

جدول (۶): اولویت توجه و وزن شاخص های ارزیابی چابکی در فرایند اکتشاف، توسعه و تولید

وزن نسبی	وضعیت شاخص	نسبت پاسخگویی که وضعیت موجود شاخص را نامطلوب و نیازمند توجه جدی دانسته اند	نسبت پاسخگویی که شاخص را مهم و بسیار مهم محسوب کرده اند	شاخص	شماره شاخص	مولفه
۰/۱۱	*	۰/۳	۰/۹	رشد سریع فناوری های تولید، جداسازی و اکتشاف	۱	مولفه چابکی** محرک های
۰/۱۲۹	*	۰/۳	۰/۹	نیاز به پاسخگویی در مقابل مسائل زیست محیطی	۲	

ادامه جدول (۶) از صفحه قبل

۳	اهمیت تولید به موقع و صیانتی نفت و گاز در درآمد ملی	۰/۹	۰/۶	**	۰/۱۲۷
۴	عوامل قانونی و چشم انداز و ماموریت صنعت نفت کشور در پیش برد برنامه ها	۰/۹	۰/۶	**	۰/۱۰۷
۵	نیاز مشتری ن برای تولید و تحویل به موقع محصولات	۰/۹	۰/۷	**	۰/۱۰۷
۶	اهمیت بهره برداری از میداین مشترک نفت و گاز با کشور های دیگر	۱	۰/۷	**	۰/۱۷۱
۷	انعطاف پذیری تولید نفت و گاز با شرایط بازار و شرایط کشور(افزایش یا کاهش، بحران سرما، تأمین سوخت نیروگاه ها و..)	۰/۹	۰/۳	*	۰/۱۱۷
۸	حجم بالای سرمایه گذاری در پروژه ها	۰/۹	۰/۴	*	۰/۱۳۲
۱	میزان پاسخگویی به نوسانات تولید نفت و گاز از نظر مقدار	۰/۹	۰/۲	*	۰/۰۶۳
۲	انعطاف پذیری در رابطه با دستورالعمل های کاری و استفاده از سیستم های نرم افزاری	۰/۹	۰/۳	*	۰/۰۶۹
۳	سرعت عمل در در حوزه توسعه	۰/۹	۰/۳	*	۰/۰۶۰
۴	سیستم مدیریت ریسک قوی	۰/۸	۰/۴	*	۰/۰۷
۵	میزان موفقیت شرکت در تولید بهنگام	۰/۹	۰/۳	*	۰/۰۶۹
۶	انعطاف پذیری نیروی انسانی(در ابعاد مختلف مانند مهارت، دانش، توانایی مواجهه با نیازهای مختلف مشتریان)	۰/۹	۰/۴	*	۰/۰۷۷
۷	میزان تطبیق عملیات اکتشاف، توسعه و تولید بر اساس برنامه ها و سند چشم انداز	۱	۰/۳	*	۰/۰۶۷
۸	میزان زمان صرف شده و پیچیدگی در تصویب امور اداری(بوروکراسی) در مقایسه با رقبای	۰/۹	۰/۶	**	۰/۰۷۵
۹	تعداد پروژه های راه اندازی شده با تاخیر زمانی نسبت به برنامه	۰/۹	۰/۶	**	۰/۰۵۵
۱۰	انعطاف پذیری بودن برای تولید هر حجمی از محصولات در هر زمان مورد نیاز	۸	۰/۴	*	۰/۰۶۰
۱۱	میزان انعطاف پذیری افزایشی تولید	۰/۹	۰/۵	*	۰/۰۵۰
۱۲	امکان تولید در ظرفیت های مختلف	۰/۸	۰/۴	*	۰/۰۴۶
۱۳	میزان چرخش کارکنان در فرایندهای مختلف کاری	۰/۷	۰/۵	*	۰/۰۴۴
۱۴	سریع بودن در معرفی محصولات جدید به بازار	۰/۷	۰/۵	**	۰/۰۷۴
۱۵	سرعت در عملیات(زمان تأخیر عملیاتی کوتاه)	۰/۹	۰/۴	*	۰/۰۴۹
۱۶	تعداد پروژه های EPC	۰/۸	۰/۳	*	۰/۰۷۳

ادامه جدول (۶) از صفحه قبل

اولویت	ردیف	نوع شاخص	وزن	وضعیت شاخص	نسبت	وزن	وضعیت شاخص	نسبت	وزن	وضعیت شاخص	نسبت
اولویت اول	۱	استفاده از فناوری های نوین مانند هوش مصنوعی در تصمیم گیری EDP	۰/۸	۰/۷	**	۰/۸۰					
	۲	استقرار و به روزرسانی فناوری تولید و استخراج	۰/۹	۰/۶	**	۰/۱۳۹					
	۳	اجرای برنامه های توانمندسازی نیروی انسانی	۰/۹	۰/۶	**	۰/۱۴۰					
	۴	اجرای مدیریت پیمانکاران برای انجام به موقع و مناسب تعهدات	۰/۹	۰/۶	**	۰/۱۴۰					
	۵	یکپارچگی فرایند های زنجیره تأمین	۰/۹	۰/۶	**	۰/۱۵۲					
	۶	میزان مشارکت و همکاری در تأمین کالا	۰/۹	۰/۴	*	۰/۱۴۳					
	۷	تعداد پروژه های EPC	۰/۸	۰/۴	*	۰/۰۸۹					
	۸	استفاده از ظرفیتهای زنجیره تأمین مجازی	۰/۹	۰/۵	**	۰/۱۱۷					

جدول (۷): اولویت توجه و وزن شاخص های ارزیابی چابکی در فرایند انتقال و تحویل نفت و گاز

مؤلفه	شماره شاخص	شاخص	نسبت پاسخگویی که شاخص را مهم و بسیار مهم محسوب کرده اند	نسبت پاسخگویی که وضعیت موجود شاخص را نامطلوب و نیازمند توجه جدی دانسته اند	وضعیت شاخص	وزن نسبی
مؤلفه اول: چابکی	۱	انتظار تحویل به موقع نفت و گاز	۱	۰/۹	**	۰/۴۶۷
	۲	احساس نیاز به تحویل دقیق و بیش از حد گاز در برخی فصول سال	۰/۹	۰/۸	**	۰/۴۲۱
	۳	تلاطم بازار فروش	۰/۶	۰/۶	**	۰/۱۱۲
	۴	رقابت در بازار	۰/۵	۰/۴	غیر مهم	---
مؤلفه دوم: توانایی چابکی	۱	درصد پاسخگویی به نیازهای مشتریان	۱	۰/۱	*	۰/۱۴۲
	۲	انعطاف پذیری در تحویل نفت و گاز (افزایش یا کاهش ۲۰ درصدی نسبت به تعهدات)	۰/۹	۰/۱	*	۰/۱۰۳
	۳	تحویل به موقع نفت و گاز	۱	۰/۱	*	۰/۱۵۷

ادامه جدول (۷) از صفحه قبل

۰/۱۳۴	*	۰/۲	۰/۹	میزان تطبیق با عوامل قانونی و چشم انداز و ماموریت صنعت نفت کشور در پیشبرد برنامه ها	۴	
۰/۰۹۹	*	۰/۱	۰/۹	توانایی پیش بینی و تشخیص تغییرات در نیازهای مشتریان	۵	
۰/۱۱۸	*	۰/۱	۰/۹	درصد رضایت مشتریان از محصولات	۶	
۰/۱۴۳	*	۰/۱	۱	درصد رضایت مشتریان از تحویل محصولات	۷	
۰/۱۰۴	**	۰/۷	۰/۹	میانگین تعداد حالات تحویل به ازای هر محصول	۸	
۰/۳۲۶	*	۰/۱	۰/۹	میزان یکپارچگی فرایندها در طول زنجیره تأمین	۱	مؤلفه توانمندسازهای چابکی**
۰/۲۷۳	*	۰/۲	۰/۹	میزان سلامت تاسیسات و ابزارهای انتقال نفت و گاز	۲	
۰/۲۴۵	*	۰/۱	۰/۹	میزان هماهنگی نقاط تحویل با بخش تولید در تحویل نفت و گاز	۳	
۰/۱۵۷	*	۰/۴	۰/۷	میزان گاز سوخته شده در ماه	۴	
				نکته: تعداد کل پاسخگویان به این پرسشنامه ۱۱۰ نفر بوده اند		

۶- نتیجه گیری و پیشنهادهای تحقیقاتی و اجرایی:

با توجه به شاخص های استخراج شده از ادبیات تحقیق و آزمون اعتبار اولیه آنها با استفاده از روش دلفی و همچنین بررسی میزان اهمیت و اعتبار نهایی آنها با استفاده از نظرسنجی از بیش از ۳۵۰ مدیر و کارشناس و کارمند زنجیره تأمین شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب، می توان مؤلفه ها و شاخص های فوق را مناسب قلمداد نموده و به عنوان ابزاری کارآمد برای ارزیابی چابکی زنجیره تأمین شرکت های نفتی در ایران مبنای عمل قرار داد. همچنین مشخص گردید محرک های چابکی و توانمندسازهای چابکی بر توانایی های چابکی در سه فرایند اصلی تاثیر دارند و رابطه همبستگی بین آنها برقرار است. لازم به ذکر است شاخص های ارائه شده نسبت به موارد مشابه ارزیابی چابکی زنجیره تأمین که تاکنون ارائه شده اند، جامع تر و کامل تر می باشد. زیرا به

صورت تفصیلی شاخص های مخصوص مولفه های مختلف در فرایندهای متفاوت را مطرح و در صنعت نفت ایران به تایید رسیده است. به نظر می رسد با استقرار سیستم ارزیابی چابکی زنجیره تأمین و استفاده از مولفه ها و شاخص های مطرح شده، شرکت های نفتی کشور گام های بزرگی در راستای رضایت مندی مشتریان، بهره برداری به موقع از پروژه ها، کاهش هزینه های از دست رفته و سرعت عمل برخوردار خواهد داشت.

پیشنهادهای اجرایی و تحقیقاتی: مهم ترین پیشنهادهای اجرایی منتج از این تحقیق عبارتند از: استقرار مدل در شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب و سایر شرکت ها مرتبط با حمایت و مساعدت مدیریت عالی و مسئولین مربوطه؛ آموزش افراد و فرهنگ سازی اهمیت مدیریت زنجیره تأمین در شرکت ملی نفت ایران و چابکی آن؛ برطرف کردن نقاط ضعف موجود در حوزه چابکی زنجیره تأمین در شرکت ملی نفت ایران و تقویت نقاط قوت زنجیره طی یک برنامه زمانبندی مشخص؛ تعیین مسئولیت هریک از سازمان ها و افراد درگیر در زنجیره تأمین کالا در شرکت ملی نفت ایران در ارتباط با چابکی؛ طراحی نظام تشویق و تنبیه مناسب برای زمینه سازی استقرار مدل چابکی زنجیره تأمین در شرکت ملی نفت ایران. همچنین مهم ترین پیشنهادهای نظری برای انجام تحقیقات در آینده عبارتند از: اجرای مدل طراحی شده و ارزیابی شاخص های پیشنهاد شده با استفاده از مستندات و داده های عینی و ملموس؛ آزمون فرضیات تحقیق در شرکت های دیگر نفتی و مقایسه نتایج حاصل از آن ها با نتایج تحقیق حاضر؛ انجام تحقیقات بیش تر برای سنجش ارتباط چابکی مولفه های مختلف در بین فرایندهای مختلف.

References

- 1- Agarwal A, R.Shankar and M.K. Tiwari. (2006). modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: an ANP-based approach, European Journal of Operational Research 173.
- 2- Agarwal, A., Shankar, R and Tiwari, M.K. (2007). Modeling agility of supply chain, Industrial Marketing Management 36(4), 443-457.
- 3- Azar A. and Momeni M, (2006). Statistics and its applications in Management, 10 Ed, Tehran, Iran, Samt publication (in persian).
- 4- Chopra S and Meindl P (2001). Supply chain management – strategy, planning, and operation. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- 5- Christopher M. (1998). Logistics and supply chain management – strategies for reducing cost and improving service, Prentice-Hall.
- 6- Christopher M. (2000). The agile supply chain. competing in volatile

- markets. Industrial Marketing Management 29.
- 7- Christopher M; R. Lowson; and H. Peck. (2004). Creating agile supply chains in the fashion industry, International Journal of Retail & Distribution Management; 32, 8/9.
 - 8- European Agile Forum. (2000). Cited September 13th 2003 from: <http://www.cheshirehenbury.com/agility/index.html>.
 - 9- Goldman, R.N. & Nagel R.A. (1995). Agile competitors and virtual organizations: strategies for enriching the customer, Van Nostrand Reinhold.
 - 10- Gunasekaran A, Kee-hung Laib, and T.C. Edwin Cheng (2008). Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy, Omega 36.
 - 11- Jafarnejad A. and Shahaii B. (2007). An introduction to organizational agility and agile production, Tehran, Iran, Ketabe Mehraban publication (in Persian).
 - 12- July F and Hezarkhani B. (2006). Diagnosis of NIOC material supply chain bottlenecks, NIOC Company (in persian).
 - 13- Kidd PT, (1994). Agile manufacturing. forging new frontiers. Addison-Wesley, London.
 - 14- Lambert DM, García-Dastuque SJ and Croxton KL (2005). An evaluation of process-oriented supply chain management frameworks. Journal of Business Logistics 26(1): 25–51.
 - 15- Lin C-T, Chiu H and Chu P-Y, (2006). Agility index in the supply chain. International Journal of Production Economics 100: 285–299.
 - 16- Mentzer JT, DeWitt W, Keebler JS, Min S, Mix NW, Smith CD and Zacharia ZG, (2001). Defining supply chain management. Journal of Business Logistics (Fall 2001).
 - 17- Monzka R, Trent R, and Handfield R, (1998). Purchasing and supply chain management. South- Western College Publishing, Cincinnati.
 - 18- Ramesh, G., and Devadasan, S.R, (2007). Literature review on the agile manufacturing criteria. Journal of Manufacturing Technology Management Vol. 18 No. 2, pp. 182-201.
 - 19- Richards, C. W. (1996). Agile manufacturing: beyond lean? Production and Inventory Management Journal, 37(2).
 - 20- Sharifi H and Zhang Z. (2001). Agile manufacturing in practice – application of the methodology. International Journal of Operations & Production Management 21(5/6).
 - 21- Sharifi H., H.S. Ismail and I. Reid, (2006). Achieving agility in supply chain through simultaneous “design of” and “design for” supply chain, Journal of Manufacturing Technology Management Vol. 17 No. 8.
 - 22- Sharp JM, Irani Z and Desai S. (1999). Working towards agile manufacturing in the UK industry. International Journal of Production

- Economics 62(1-2): 155-169.
- 23-Sohrabi R, Kazazi A and Amid A. (2009). Determining main problems of procurement process in NIOC toward reaching agile supply chain by TOC, third international logistics and supply chain conference, Tehran, Iran(in persian).
- 24-Supply chain council. (2006). Supply chain operations reference model SCOR® Version 8.0.
- 25-Swafford PM, (2003). Theoretical development and empirical investigation of supply chain agility. PhD dissertation in DuPree College of management, Georgia Institute of Technology.
- 26-Swafford PM, Ghosh S and Murthy NN. (2006). A framework for assessing value chain agility. International Journal of Operations & Production Management 26(2).
- 27-van Hoek R. (2005). Mitigating the minefield of pitfalls in creating the agile supply chain. In Andersin HE, Niemi E and Hirvonen V (eds) Proceedings of the international conference on agility – ICAM 2005, Helsinki University of Technology, Otaniemi, Finland.
- 28-Weber MM. (2002). Measuring supply chain agility in the virtual organization. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 32(7).
- 29-Yusuf YY, Gunasekaran A, Adeleye EO and Sivayoganathan K. (2004). Agile supply chain capabilities: determinants of competitive objectives. European Journal of Operational Research, 159.
- 30-Yusuf YY, Sarhadi M and Gunasekaran A. (1999). Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes. International Journal of Production Economics 62: 34-43.
- 31-Zain, M, Rose, R.C., Abdullah, I and Masrom, M. (2005). The relationship between information technology acceptance and organizational agility in Malaysia. Information & Management 42, 829-839.