



انتخاب تأمین کنندگان چابک در زنجیره تأمین محصولات آرایشی و بهداشتی با استفاده از ویکور فازی

نازنین پیله وری

استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

الهام عطائی کچوئی (نویسنده مسؤل)

کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد علوم تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

E-Mail: Elhamataei28@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق با توجه به اهمیت موضوع چابکی زنجیره تأمین، به شناسایی و رتبه بندی تأمین کنندگان بر اساس معیارهای چابکی پرداخته شده است. از این رو در گام اول با استفاده از ادبیات تحقیق و مطالعات صورت گرفته، تعداد زیادی معیار چابکی استخراج گردیده سپس با استفاده از روش دلفی فازی، نظرات خبرگان در مورد معیارهای شناسایی شده و معیارهای مورد نظر خبرگان تجمیع و در نهایت با استفاده از روش ویکور فازی، ۵ تأمین کننده یک شرکت توزیع کننده محصولات آرایشی و بهداشتی بر اساس معیارهای شناسایی شده رتبه بندی شده و نتایج زیر در مطالعه موردی حاصل گردیده است: ۱- تأمین کننده شماره ۲ بالاترین جایگاه را از آن خود نمود ۲- به منظور حصول اطمینان و ایجاد نتایج واقعی تر در انتخاب تأمین کننده ای که دارای ویژگی های تأمین چابک باشد لازمست از متدهایی که در روابط بین معیارهای ارزیابی و انتخاب بر وزن معیارها و رتبه بندی تأمین کنندگان موثرند استفاده شود.

کلمات کلیدی: زنجیره تأمین، زنجیره تأمین چابک، روش ویکور فازی (VIKOR).

۱- مقدمه

جهانی شدن اقتصاد و توسعه فناوری اطلاعات باعث گردیده بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور تغییر یابد و سازمانها برای حفظ و بقای خود به اهمیت ارضای نیاز مشتریان پی ببرند (Hu & Hsu, 2010). در خلال سالهای گذشته با افزایش توجه به مقوله هایی چون مدیریت کیفیت جامع و تولید به هنگام، مسئله انتخاب تأمین کنندگان به عنوان موضوعی بسیار مهم درآمده و مدیریت زنجیره تأمین به عنوان یکی از مسائل اصلی مدیریت در هر سازمان مطرح بوده و خصوصاً در طول ده سال گذشته رشد سریعی داشته و اموری از قبیل مدیریت خرید، مدیریت حمل و نقل، مدیریت انبارداری و مدیریت کالاهای موجود را تحت پوشش قرار داده است. از آنجایی که تکنولوژی روز به روز پیچیده تر شده و زنجیره تأمین هم پیچیده تر و پویاتر می گردد لذا برای باقی ماندن در صحنه رقابت و پاسخ به تغییرات سریع بازارها نیاز به انعطاف پذیری زیاد الزامی اجتناب ناپذیر می باشد (DeBoer & et al., 2001).

هدف از این تحقیق ارائه یک روش تصمیم گیری برای مسئله انتخاب کنندگان چابک در زنجیره تأمین است. ماهیت این نوع تصمیم ها معمولاً پیچیده و فاقد ساختار مشخصی می باشد. در این تحقیق سعی شده تا براساس تکنیکها و معیارهای مورد نظر در زنجیره تأمین چابک اولویت بندی درستی از تأمین کنندگان ارائه گردد. در راستای انجام این تحقیق برآنیم تا به سوالات ذیل پاسخ دهیم:

(۱) شاخص ها و سنجه های ارزیابی تأمین کنندگان چابک در محصولات آرایشی و بهداشتی کدامند؟

(۲) رتبه بندی تأمین کنندگان محصولات آرایشی و بهداشتی بر پایه زنجیره تأمین چابک به چه صورت است؟

در عصر حاضر با وجود رقابت های جهانی، باید محصولات متنوع را با توجه به درخواست مشتری در دسترس وی قرار داد. بر این اساس، فعالیت هایی نظیر برنامه ریزی عرضه، تهیه مواد، برنامه ریزی تولید محصول/خدمت، نگهداری کالا، کنترل موجودی، توزیع، تحویل و خدمت به مشتری که قبلاً همگی در سطح شرکت انجام می شده، اینک به سطح زنجیره تأمین انتقال پیدا کرده است. مسئله کلیدی در یک زنجیره تأمین، مدیریت و کنترل هماهنگ تمامی این فعالیت ها است. مدیریت زنجیره تأمین، پدیده ای است که این کار را به طریقی انجام می دهد که مشتریان بتوانند خدمت قابل اطمینان و سریع یا محصولات با کیفیت را با حداقل هزینه دریافت کنند (Christopher & Martin, 2004).

دو ابزار برای بهبود رقابت پذیری یک زنجیره تأمین وجود دارد. یکی یکپارچه سازی سازمانهای درگیر و دیگری هماهنگ سازی بهتر در جریانهای مواد، اطلاعات و مالی است (Lee & Amy, 2009).

یکپارچه سازی شبکه سازمان ها و هماهنگ سازی جریان های مواد، به اجزای سازنده خود تقسیم می شوند. اول، تشکیل یک زنجیره تأمین، به انتخاب شرکای مناسب برای همکاران میان مدت نیاز دارد. دوم، برای تبدیل شدن به یک سازمان شبکه ای مؤثر و موفق متشکل از سازمانهای قانوناً مجزا، به همکاری بین سازمانی به صورت عملی نیاز است (Alev, 2009).

مدیریت زنجیره تأمین به عنوان مجموعه ایی از رویکردها و تلاش هایی به شمار می رود که از تولید کنندگان، عرضه کنندگان و توزیع کنندگان حمایت نموده و زنجیره ارزش را به گونه ای هماهنگ می نماید که محصولات در مقادیر مناسب، زمان مناسب و مکان مناسب تولید و توزیع گردند. پیاده سازی موفق زنجیره تأمین مستلزم پاسخگویی سریع و مستمر به تغییرات بازار، پویایی سازمان، توجه به رشد و انعطاف پذیری سازمانها و انتظارات مشتری می باشد. رویکردی که مرتبط با تقابل بین شرکت و بازار و یک چشم انداز بیرونی به انعطاف پذیری می باشد، زنجیره تأمین چابک نام دارد (Radfar & et al., 2012).

پیشرفت همزمان در زمینه چابکی و مدیریت تأمین منابع باعث ایجاد تعریف جدیدی بنام زنجیره تأمین چابکی گردید. زنجیره تأمین چابکی بطور خلاصه به معنای سطح وسیعی از توانایی های یک سازمان در پاسخگویی و عکس العمل در برابر تغییرات محیطی تعریف می شود (Jassbi & et al., 2014).

سازمان چابک یک کسب و کار با سرعت، سازگار و آگاهانه است که قابلیت سازگاری سریع در واکنش به تحولات و وقایع غیر منتظره و پیش بینی نشده، فرصتهای بازار و نیازمندی های مشتری را دارد. در چنین کسب و کاری، فرآیندها و ساختارهایی یافت می شوند که سرعت، انطباق و استحکام را تسهیل کرده و دارای سازماندهی هماهنگ و منظمی است که توانایی نیل به عملکرد

رقابتی در محیط کسب و کاری کاملاً پویا و غیر قابل پیش بینی را دارند، و البته این محیط با کارکردهای کنونی سازمان بی تناسب نیست (Kidd, 2000).

محموت سونمز به بررسی و مطالعه در خصوص مقالات منتشر شده با محوریت انتخاب تأمین کنندگان در زنجیره تأمین، پرداخته و دو دسته بندی کلی در این زمینه ارائه کرده است:

۱. تبیین و تدوین معیارهای انتخاب تأمین کنندگان

تبیین معیارهای مورد نظر برای انتخاب تأمین کنندگان، وزن دهی معیارهای مورد نظر به تناسب اندازه سازمان خریدار، استراتژی منبع یابی سازمان، وجود استراتژیهای خرید در زنجیره تأمین و نوع محصولات و خدمات خریداری شده از سوی سازمان.

۲- مواد و روشها

شامل معیارهای تصمیم گیری چند معیاره^۱ (MCDM) برنامه ریزی ریاضی، هوش مصنوعی، سیستم های خبره، تحلیل های آماری چندگانه و تصمیم گیری گروهی (Sayadi & et al., 2009).

خریدار ممکن است به ارزیابی قابلیت طراحی تأمین کننده نیز در مرحله انتخاب بپردازد. خریداران اغلب انتظار دارند که سازندگان طراحی و تولید را با هم انجام دهند. یکی از راههای کاهش زمان مورد نیاز تولید محصولات جدید استفاده از سازندگان واجد شرایطی است که توانائی انجام فعالیتهای طراحی نیز دارا باشند (Kumar & et al., 2004).

روش انتخاب، متأثر از متغیرهای متعدد است. یکی از متغیرها عملکرد محصول نهایی است هر چند معیار هزینه پائین دارای اهمیت به سزایی است ولی در مقایسه با معیار طراحی بر اساس خواسته مشتری در انتخاب تأمین کننده کاربرد کمتری دارد. به همین نحو هنگامی که بحث بر سر خرید مجدد و یا خرید مجدد اصلاح شده است اهمیت جزئیات نسبت به زمانی که برای اولین بار خرید انجام می گیرد کمتر است. برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان روشهای متعددی وجود دارد که تیم ارزیابی کننده می تواند هنگام ارزیابی از یک یا چند روش ترکیبی استفاده نماید. این روشها شامل ارزیابی اطلاعات تأمین کننده، بازدید از محصولات تأمین کننده، استفاده از لیست های مرجع و نهایتاً در نظر گرفتن تأمین کننده ای است که نسبت به سایرین ارجح باشد (Alev, 2009).

در این تحقیق از تکنیک ویکور استفاده شده که یک روش تصمیم گیری چند معیاره برای حل یک مسئله تصمیم گیری گسسته با معیارهای نامتناسب (واحد های اندازه گیری مختلف) و متعارض است. این تحقیق از حیث هدف کاربردی و از حیث روش مدل سازی می باشد

در واقع مدل ویکور از طریق ارزیابی گزینه ها بر اساس معیارها، گزینه ها را اولویت بندی یا رتبه بندی می کند. در این مدل معیارها وزن دهی نمی شوند بلکه معیارها از طریق روش های دیگر ارزیابی شده و سپس گزینه ها بر اساس معیارها و با ترکیب در ارزش معیارها، اولویت بندی یا رتبه بندی می شوند. در این مدل همواره چند گزینه مختلف وجود دارد که این گزینه ها بر اساس چند معیار به صورت مستقل ارزیابی می شوند و هر گزینه مستقلاً توسط یک معیار سنجیده و ارزیابی می گردد نهایتاً گزینه ها بر اساس ارزش، رتبه بندی می گردند. در اینجا جواب سازشی نزدیکترین جواب موجه به جواب ایده آل است که کلمه سازش به یک توافق متقابل اطلاق می گردد.

باتوجه به دلایل ذیل از بین دیگر تکنیک های رتبه بندی از تکنیک ویکورفازی در این تحقیق استفاده شده است.

۱. این روش یک لیست رتبه بندی چند معیاره بر مبنای اندازه ویژه نزدیکی^۲ به حل ایده آل و یک یا مجموعه ای از حل های توافقی که مورد قبول تصمیم گیرنده است، معرفی می نماید که رضایت نسبی اکثریت معیارها از نزدیکی به ایده آل را تأمین کرده و دارای کمترین مقدار حداکثر ناراحتی های هر یک از معیارها از عدم انتخاب ایده آل یا نزدیکی به ضد ایده آل می باشد. گزینه با بالاترین رتبه در این روش نزدیکترین گزینه به ایده آل است در حالی که به طور مثال در روش TOPSIS گزینه با بالاترین رتبه، همواره نزدیکترین به ایده آل نیست.

¹ Multiple Criteria Decision Making

² Closeness

۲. نرمال سازی در VIKOR خطی است و مقادیر نرمال شده به واحد ارزیابی هر معیار بستگی ندارند در حالیکه مثلاً نرمال سازی در TOPSIS برداری است و مقادیر نرمال شده می توانند برای واحدهای ارزیابی مختلف یک معیار مشخص، متفاوت باشند. به عنوان مثال دیگر، در مقایسه با روش PROMTHEE نوع سوم، ممکن است استنباط شود که رتبه بندی در PROMTHEE مانند رتبه بندی بر اساس S_j در VIKOR است، در حالی که PROMTHEE بر پایه ماکسیمم مطلوبیت گروه است اما VIKOR بر اساس رضایت نسبی اکثریت گروه معیارها و کمترین مقدار حداکثر ناراحتی های هر یک از معیارها از عدم انتخاب ایده آل یا نزدیکی به ضد ایده آل می باشد (Mikhailov, 2002).

یو در سال ۱۹۷۳ راه حل توافقی بر اساس نزدیکی به نقطه ایده آل را پیشنهاد کرد. زنی^۴ در سال ۱۹۸۲ استفاده از یک تابع توافقی (تابع تصمیم گیری توسط گروه متخصص) برای تعیین نزدیک یا دور بودن گزینه ها نسبت به نقطه ایده آل را پیشنهاد کرد. روش VIKOR یکی از روش های حل مسأله چندمعیاره می باشد. مسائلی با معیارهای نامتناسب و ناسازگار به طوری که تصمیم گیرنده نیاز دارد به راه حلی که نزدیک به راه حل ایده آل باشد و تمام گزینه ها مطابق با معیارها مورد ارزیابی قرار گیرد در شرایطی که فرد تصمیم گیرنده قادر به شناسایی و بیان برتری های یک مسئله در زمان شروع و طراحی آن نیست. این روش می تواند به عنوان ابزار موثری برای تصمیم گیری مطرح شود. این روش توسط تزنگ^۵ و آپریکویک^۶ در بخش های نظیر مهندسی زلزله و محیط زیست مورد استفاده قرار گرفته است (Opricovic & Tzeng, 2007). اگر در یک مسئله تصمیم گیری چند معیاره m معیار و n گزینه وجود داشته باشد، به منظور انتخاب بهترین گزینه با استفاده از این روش، مراحل روش به شرح ذیل می باشد

الف. تشکیل ماتریس تصمیم:

با توجه به تعداد معیارها، تعداد گزینه ها و ارزیابی همه گزینه ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به صورت زیر تشکیل می شود:

که در آن X_{ij} عملکرد گزینه j ام ($j=1,2,\dots,n$) در رابطه با معیار i ام ($i=1,2,\dots,m$) می باشد.

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}$$

ب. تعیین ماتریس وزن معیارها:

در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم گیری، ماتریسی بصورت ذیل تعریف می شود:

$$W = [W_1, W_2, \dots, W_n]$$

ج. تعیین بهترین و بدترین مقدار از میان مقادیر موجود برای هر معیار در ماتریس تصمیم:

بهترین و بدترین مقدار برای معیارهای مثبت و منفی به صورت مندرج در جدول ۱ محاسبه می شوند:

جدول شماره (۱): بهترین و بدترین مقدار برای معیارهای مثبت و منفی

نوع معیار	بهترین	بدترین
معیار مثبت	$f_i^* = \max f_{ij}$	$f_i^- = \min f_{ij}$
معیار منفی	$f_i^* = \min f_{ij}$	$f_i^- = \max f_{ij}$

که f_i^* بهترین مقدار آمین معیار از بین تمام گزینه ها و f_i^- بدترین مقدار آمین معیار از بین تمام گزینه ها می باشد (Opricovic Serafim, 2008).

• شناسایی معیارها، در تأمین کنندگان چابک زنجیره تأمین محصولات آرایشی بهداشتی این تحقیق بر آن است که سازمانها را در راستای شناسایی شاخص های تأمین کنندگان چابک در زنجیره تأمین محصولات آرایشی و بهداشتی یاری رساند. جدول ذیل شاخص های تأمین کنندگان چابک را ارائه می نماید.

جدول شماره (۲): شاخص های استخراج شده برای انتخاب تأمین کننده در زنجیره تأمین چابک

شاخص	نویسندگان	سال	شاخص	نویسندگان	سال
هزینه و قیمت	شانکار و همکاران	۲۰۰۷	سوابق و عملکرد	پراتر و همکاران	۲۰۰۲
	ویندو و همکاران	۲۰۱۱	گذشته	ویندو و همکاران	۲۰۱۱
کیفیت	هاردواج	۲۰۰۴	انعطاف پذیری	لین و چانگ	۲۰۰۶
	آگاروال	۲۰۰۷		کریشنا	۲۰۰۷
سرعت تحویل و کاهش زمان تاخیر	ویندو و همکاران	۲۰۱۱	تعهد	ویندو و همکاران	۲۰۱۱
	آگاروال و همکاران	۲۰۰۶		آگاروال	۲۰۰۶
رضایت مشتری	ویندو و همکاران	۲۰۱۱	روابط بین المللی	ویندو و همکاران	۲۰۱۱
	آگاروال و همکاران	۲۰۰۶		تیموری	۱۳۸۱
نزدیکی	هامپری و همکاران	۲۰۰۳	خدمات پس از فروش	سپکو	۱۳۸۵
	لین و چانگ	۲۰۰۷		هاردواج	۲۰۰۴
ظرفیت تولید	احمد بسکره و همکاران	۲۰۱۰	فروش	هوها و کریشنا	۲۰۰۷
	راجش سینگ و همکاران	۲۰۱۱			

جدول شماره ۳ شاخص های غربال شده تأمین کنندگان چابک را طبق نظر خبرگان وبا استفاده از تکنیک دلفی فازی و همچنین وزن نهایی آنها را با استفاده از اعداد ذوزنقه ای نشان می دهد.

جدول شماره (۳): شاخص های نهایی برای انتخاب تأمین کننده در زنجیره تأمین چابک

ردیف	شاخص ها	اوزان نهایی
۱	هزینه و قیمت	[۶، ۸، ۱۰، ۱۰]
۲	کیفیت	[۶، ۸، ۱۰، ۱۰]
۳	سرعت تحویل و کاهش زمان تاخیر	[۶، ۸، ۱۰، ۱۰]
۴	رضایت مشتری	[۵/۵، ۷/۳، ۹/۳، ۹/۵]
۵	انعطاف پذیری	[۵/۵، ۷/۳، ۸/۶، ۹/۴]
۶	تعهد	[۶، ۸، ۱۰، ۱۰]
۷	شبکه توزیع	[۶، ۸، ۱۰، ۱۰]
۸	نزدیکی	[۵/۷، ۷/۴، ۹/۵، ۹/۸]
۹	ظرفیت تولید	[۵/۵، ۷/۳، ۹/۳، ۹/۵]

	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)
	(۸.۹/۱۰.۱۰)	(۷.۸/۳۳.۸/۶۷.۱۰)	(۷.۸/۳۳.۸/۶۷.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)
	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۸.۹/۱۰.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)
	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)
	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)
	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)
	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)
	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)
	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)
	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۷.۸/۶۷.۹/۳۳.۱۰)	(۵.۶/۶۷.۷/۳۳.۹)

جدول شماره(۷): ماتریس تصمیم فازی بی مقیاس شده

C9	(۰/۵۵.۰/۰.۷۳/۰.۹۳/۹۵)	(۰/۷.۰/۸.۰/۸.۰/۹)
C8	(۰/۵۷.۰/۰.۷۳/۹۵.۰/۸۹)	(۰/۷.۰/۸.۰/۸.۰/۹)
C7	(۰/۶.۰/۸.۱/۱)	(۰/۷.۰/۸.۰/۸.۰/۹)
C6	(۰/۶.۰/۸.۱/۱)	(۰/۷.۰/۸.۰/۸.۰/۹)
C5	(۰/۵۵.۰/۰.۷۳/۰.۸۶/۹۴)	(۰/۷.۰/۸.۰/۸.۰/۹)
C4	(۰/۵۵.۰/۰.۷۳/۰.۹۳/۹۵)	(۰/۷.۰/۸.۰/۸.۰/۹)
C3	(۰/۶.۰/۸.۱/۱)	(۰/۷.۰/۸.۰/۸.۰/۹)
C2	(۰/۶.۰/۸.۱/۱)	(۰/۵.۰/۷.۰/۸.۰/۸)
C1	(۰/۵۰.۰/۵۰.۰/۶۳.۰/۸۳)	(۰/۶۳.۰/۷۱.۰/۸۳)
	وزن	A1

	(۰/۷۰،۰/۸۶۷،۰/۹۳۳،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۶۷،۰/۹۳۳،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۰،۰/۸۰،۰/۹)	(۰/۵۰،۰/۶،۰/۷،۰/۸)
	(۰/۸۰،۰/۹،۰۱،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۳۳،۰/۱،۰۶۷)	(۰/۷۰،۰/۸۳۳،۰/۱،۰۶۷)	(۰/۵۰،۰/۶،۰/۷،۰/۸)
	(۰/۷۰،۰/۸۶۷،۰/۹۳۳،۰۱)	(۰/۸۰،۰/۹،۰۱،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۰،۰/۸۰،۰/۹)	(۰/۰،۰/۵۰،۰/۶۶۷/۷۳۳،۰/۹)
	(۰/۷۰،۰/۸۶۷،۰/۹۳۳،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۶۷،۰/۹۳۳،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۰،۰/۸۰،۰/۹)	(۰/۵۰،۰/۶،۰/۷،۰/۸)
	(۰/۸۰،۰/۹،۰۱،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۳۳،۰/۱،۰۶۷)	(۰/۷۰،۰/۸۳۳،۰/۱،۰۶۷)	(۰/۵۰،۰/۶،۰/۷،۰/۸)
	(۰/۷۰،۰/۸۶۷،۰/۹۳۳،۰۱)	(۰/۸۰،۰/۹،۰۱،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۰،۰/۸۰،۰/۹)	(۰/۰،۰/۵۰،۰/۶۶۷،۰/۷۳۳،۰/۹)
	(۰/۸۰،۰/۹،۰۱،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۳۳،۰/۱،۰۶۷)	(۰/۷۰،۰/۸۰،۰/۸۰،۰/۹)	(۰/۵۰،۰/۶،۰/۷،۰/۸)
	(۰/۸۰،۰/۹،۰۱،۰۱)	(۰/۷۰،۰/۸۳۳،۰/۱،۰۶۷)	(۰/۷۰،۰/۸۰،۰/۸۰،۰/۹)	(۰/۵۰،۰/۶،۰/۷،۰/۸)
A2	(۰/۵۵،۰/۶۳،۰/۶۳،۰/۷۱)	(۰/۵۰،۰/۵۳،۰/۵۷،۰/۷۱)	(۰/۵۵،۰/۶۳،۰/۶۳،۰/۷۱)	(۰/۶۳،۰/۷۱،۰/۱،۰۸۳)

جدول شماره(۸): ماتریس تصمیم فازی بی مقیاس شده وزن دار

C9	۰/۵۵،۰/۰،۰۷۳/۰،۹۳/۹۵	۰/۳۸،۰/۰،۰۵۸/۰،۰۷۳/۸۵
C8	۰/۵۷،۰/۰،۰۷۳/۰،۹۵/۹۸	۰/۳۹،۰/۰،۰۵۹/۰،۰۷۶/۸۸
C7	۰/۶،۰/۸،۰۱،۰۱	۰/۴۳،۰/۰،۰۶۴/۰،۰۸،۰/۹
C6	۰/۶،۰/۸،۰۱،۰۱	۰/۴۳،۰/۰،۰۶۴/۰،۰۸،۰/۹
C5	۰/۵۵،۰/۰،۰۷۳/۰،۰۶۶/۹۴	۰/۳۸،۰/۰،۰۵۸/۰،۰۶۷/۸۴
C4	۰/۵۵،۰/۰،۰۷۳/۰،۰۹۳/۹۵	۰/۳۸،۰/۰،۰۵۸/۰،۰۷۳/۸۵
C3	۰/۶،۰/۸،۰۱،۰۱	۰/۴۳،۰/۰،۰۶۴/۰،۰۸،۰/۹
C2	۰/۶،۰/۸،۰۱،۰۱	۰/۳،۰/۰،۰۵۶/۰،۰۸،۰/۱
C1	۰/۰،۰/۵۰،۰/۰،۰۶۲/۸۳	۰/۰،۰/۰،۰۳۱/۰،۰۵۱/۸۳
	وزن	A1

	۰/۳۸،۰/۵۳/۰/۵۶/۹۵	۰/۰/۰/۳۸/۰/۵۳/۰/۵۶/۹۵	۰/۰/۰/۳۸/۰/۵۳/۰/۵۶/۸۵	۰/۳۸،۰/۴۳،۰/۶۵،۰/۷۶
	۰/۳۵،۰/۰/۶۶/۰/۹۵/۹۸	۰/۰/۰/۳۹/۰/۶۱/۰/۸۱/۹۸	۰/۰/۰/۳۹/۰/۶۱/۰/۸۱/۹۸	۰/۳۸،۰/۴۳،۰/۶۵،۰/۷۸
	۰/۴۲،۰/۶۸،۰/۹۳،۱	۰/۴۸،۰/۷۲،۱،۱	۰/۴۲،۰/۶۴،۰/۸،۰/۹	۰/۳،۰/۵۳،۰/۷۳،۰/۹
	۰/۴۲،۰/۶۹،۰/۹۳،۱	۰/۴۳،۰/۶۹،۰/۹۳،۱	۰/۴۲،۰/۶۴،۰/۸،۰/۹	۰/۳،۰/۴۸،۰/۷،۰/۸
	۰/۴۴،۰/۰/۰/۵۵/۰/۸۶/۹۴	۰/۳۸،۰/۰/۰/۵۱/۰/۷۳/۹۴	۰/۳۸،۰/۰/۰/۵۱/۰/۷۳/۹۴	۰/۲۷،۰/۴۳،۰/۶،۰/۷۵
	۰/۳۸،۰/۰/۰/۵۲/۰/۸۶/۹۵	۰/۰/۰/۴۴/۰/۵۵/۰/۹۳/۹۵	۰/۰/۰/۳۸/۰/۵۵/۰/۷۴/۸۵	۰/۲۷،۰/۴۸،۰/۶۸،۰/۸۵
	۰/۴۸،۰/۷۲،۱،۱	۰/۴۳،۰/۶۸،۰/۹۳،۱	۰/۳،۰/۵۳،۰/۷۳،۰/۹	۰/۳،۰/۴۸،۰/۷،۰/۸
	۰/۴۸،۰/۷۲،۱،۱	۰/۴۳،۰/۶۶،۰/۸۶،۱	۰/۳،۰/۵۸،۰/۷۶،۰/۹	۰/۳،۰/۵۸،۰/۷۶،۰/۹
A2	۰/۰/۰/۳۷/۰/۳۱/۰/۳۸/۵۸	۰/۰/۰/۳۵/۰/۳۶/۰/۳۵/۵۸	۰/۰/۰/۳۷/۰/۳۱/۰/۳۸/۵۸	۰/۳۷،۰/۳۵،۰/۵۱،۰/۸۳

جدول شماره (۹): بهترین و بدترین مقادیر کسب شده توسط تأمین کنندگان در هر معیار

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
f_{ij}^{+}	(۰/۳۸،۰/۶۳،۰/۸۶،۰/۹۵)	(۰/۳۵،۰/۶۶،۰/۹۵،۰/۹۸)	(۰/۴۸،۰/۷۲،۱،۱)	(۰/۳۴،۰/۶۵،۰/۹۳،۰/۹۵)	(۰/۳۴،۰/۶۵،۰/۸۶،۰/۹۴)	(۰/۴۲،۰/۶۹،۰/۹۳)	(۰/۴۸،۰/۷۲،۱،۱)	(۰/۴۵،۰/۶۶،۰/۹۵،۰/۹۸)	(۰/۳۸،۰/۶۳،۰/۸۶،۰/۹۵)
f_{ij}^{-}	(۰/۲۷،۰/۴۳،۰/۶۵،۰/۷۶)	(۰/۲۸،۰/۴۴،۰/۶۶،۰/۷۸)	(۰/۳،۰/۵۳،۰/۷۳،۰/۹)	(۰/۲۷،۰/۴۳،۰/۶،۰/۷۵)	(۰/۲۷،۰/۴۳،۰/۶،۰/۷۵)	(۰/۳،۰/۴۸،۰/۷،۰/۸)	(۰/۳،۰/۵۳،۰/۷۳،۰/۹)	(۰/۲۸،۰/۴۴،۰/۶۶،۰/۷۸)	(۰/۲۷،۰/۴۳،۰/۶۵،۰/۷۶)

در روش VIKOR پس از تشکیل ماتریس تصمیم، بی مقیاس سازی و تعیین بهترین و بدترین مقدار از میان مقدارهای موجود، با استفاده از فرمول های زیر: S ، Q و R محاسبه می شوند.

$$\frac{w_j^{\sim}(f_j^{\sim*} - x_{ij}^{\sim})}{(f_j^{\sim*} - f_j^{\sim-})}$$

$$S_i^{\sim} = \sum_{j=1}^k \frac{w_j^{\sim}(f_j^{\sim*} - x_{ij}^{\sim})}{(f_j^{\sim*} - f_j^{\sim-})}$$

$$R_j^{\sim} = \max \left[\frac{w_j^{\sim}(f_j^{\sim*} - x_{ij}^{\sim})}{(f_j^{\sim*} - f_j^{\sim-})} \right]$$

$$R^{\sim*} = \min_i R_i^{\sim}, R^{\sim-} = \max_i R_i^{\sim}$$

$$S^{\sim*} = \min_i S_i^{\sim}, S^{\sim-} = \max_i S_i^{\sim}$$

$$Q_i = v \frac{(S_j - S^{\sim*})}{(S^{\sim-} - S^{\sim*})} + \frac{(R_j - R^{\sim*})}{(R^{\sim-} - R^{\sim*})}$$

از آنجا که داده های نهایی فازی می باشد، به منظور رتبه بندی آنها می بایست، ابتدا داده های فازی به داده های قطعی مبدل و سپس بر اساس کمترین ارزش Q ، آلترناتیوها (تامین کنندگان) را رتبه بندی شوند. تبدیل داده های فازی به داده های قطعی از طریق رابطه زیر صورت می گیرد:

$$Q_i = (q_1, q_2, q_3, q_4) = \frac{a + 2(b + c) + d}{6}$$

بیانگر فاصله عملکرد گزینه ها x_{ij}^{\sim} از بهترین مقدار فازی $f_j^{\sim*}$

اندازه مطلوبیت گزینه $S_i^{\sim} = i$ و $i = 1, 2, \dots, m$ و $j = 1, 2, \dots, n$

بیانگر اندازه تأثیر گزینه $R_i^{\sim} = i$ و نشان دهنده فاصله میان بهترین $f_j^{\sim*}$ و بدترین $f_j^{\sim-}$ مقادیر فازی است $w_j^{\sim}(f_j^{\sim*}, f_j^{\sim-})$

ووزنی برای استراتژی بیشینه مطلوبیت گروهی است که در محاسبه ۵/۰ در نظر گرفته شده V

شاخص ویکور بوده و ارزش ویکور گزینه i ام را بیان می کند Q_i

۱- مرتب کردن گزینه ها بر اساس کاهش مقادیر R ، S و Q

۲- در این مرحله با توجه به مقادیر R ، S و Q گزینه ها در سه گروه مرتب می شوند در نهایت گزینه ای به عنوان گزینه برتر انتخاب خواهد شد که در هر سه گروه به عنوان گزینه برتر شناخته شود. ترتیب قرارگیری گزینه ها با توجه به کاهش مقادیر R ، S و Q می باشد. لازم به ذکر است که در گروه Q گزینه ای به عنوان گزینه برتر انتخاب می شود که بتواند دو شرط زیر را ارضاء کند: الف) شرط ۱: اگر $A(1)$ و $A(2)$ به ترتیب اولین و دومین گزینه برتر در گروه Q و n بیانگر تعداد گزینه ها در نظر گرفته شود لازم است:

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq \frac{1}{n-1}$$

ب) شرط ۲: گزینه $A(1)$ باید حداقل در یکی از گروه های R و S به عنوان رتبه برتر شناخته شود.

زمانی که شرط اول برقرار نباشد، مجموعه ای از گزینه ها به صورت زیر به عنوان گزینه های برتر انتخاب می شوند:

$$A^{(1)}, A^{(2)}, A^{(M)} = \text{گزینه های برتر}$$

بیشترین مقدار M با توجه به رابطه زیر محاسبه می شود:

$$Q(A^M) - Q(A^{(i)}) < \frac{1}{n-1}$$

زمانی که شرط دوم برقرار نباشد دو گزینه (۱) A و (۲) A به عنوان گزینه های برتر انتخاب می شوند.

در جدول زیر مقادیر S، R و Q نمایش داده شده است:

جدول شماره (۱۰): رتبه بندی تأمین کنندگان با روش VIKOR

رتبه نهایی	Q	Q~	R~	S~	تأمین کنندگان
۲	۰/۵۱	(۰/۲۱۴، ۰/۳۰۲، ۰/۰۶۴۱/۸۲۱)	(۰/۰۰۰۱۲/۰، ۰/۱۷۲/۰، ۰/۱۹۷۲/۳۹۹۸)	(۰/۰، ۰/۴۲/۲، ۰/۷۸/۴، ۰/۲۳/۰۸)	A1
۱	۰/۳۸	(۰/۰۶۵، ۰/۱۶۵، ۰/۴۷۲، ۰/۶۰۴)	(۰/۰۱۶۰، ۰/۰۸۰۷، ۰/۳۴۷۰، ۰/۵۶۲۶)	(۰/۳۸، ۰/۱۶۱/۳، ۰/۱۹/۱۹)	A2
۳	۰/۶۱	(۰/۳۰۱، ۰/۵۲۲، ۰/۷۸۹، ۰/۹۵۲)	(۰/۰۱۹، ۰/۰۸۴، ۰/۱۴۵، ۰/۲۶۷)	(۰/۴۵، ۰/۱۸۹/۲، ۰/۱۶/۹۴)	A3
۵	۰/۷۹	(۰/۵۰۳، ۰/۷۵۲، ۰/۸۹۳، ۰/۹۹۵)	(۰/۰۱۲، ۰/۱۲۳، ۰/۲۳، ۰/۳۸)	(۰/۳۲، ۰/۱۸۲/۳، ۰/۲۱/۱۷)	A4
۴	۰/۶۸	(۰/۴۵، ۰/۶۵۱، ۰/۸۰۸، ۰/۸۹۴)	(۰/۰۱۲۶، ۰/۰۵۰۵، ۰/۱۲۱۲، ۰/۳۰۰۹)	(۰/۳۱، ۰/۲، ۰/۹۲/۱، ۰/۳/۸۲)	A5

در جدول فوق کلیه مراحل ویکور فازی ارائه گردیده است و نتایج به دست آمده نشان می دهد که تأمین کننده شماره ۲ بهترین گزینه برای انتخاب تأمین کننده در زنجیره تأمین چابک می باشد. همچنین تأمین کنندگان شماره ۱ و ۳ در جایگاه های بعدی و تأمین کنندگان ۴ و ۵ نیز در جایگاه های چهارم و پنجم قرار دارند.

۳- نتایج و بحث

اهمیت چابکی در تولید از یک سو و برنامه ریزی روابط بلندمدت با تأمین کنندگان از سوی دیگر موجب گردید که در این تحقیق با تلفیق مدیریت زنجیره تأمین و چابکی، مدلی بر اساس معیارهای چابکی در زنجیره تأمین ارائه گردد تا مدیران و صاحب نظران یک شرکت توزیع کننده محصولات آرایشی و بهداشتی بتوانند بر اساس این مدل به انتخاب تأمین کنندگانی بپردازند که بالاترین رتبه را نسبت به دیگر تأمین کنندگان داشته اند. تصمیم گیری در زنجیره تأمین برای برقراری رابطه بلندمدت صورت می پذیرد و در صورتیکه معیارهای چابکی در این تصمیم گیری دخالت مستقیم داشته باشد، مدیران می توانند نسبت به تأمین چابکی اطمینان پیدا نمایند. با توجه به نتایج به دست آمده، تأمین کننده شماره ۲ بالاترین جایگاه را از آن خود نموده است. بدین ترتیب به مدیران پیشنهاد می گردد سعی در برقراری ارتباط با تأمین کننده شماره ۲ داشته باشند. همچنین در ادامه در صورتیکه شرکت بخواهد با تأمین کنندگان دیگری نیز ارتباط داشته باشد، بهترین گزینه ها تأمین کننده شماره ۱ و ۳ می باشند. در بسیاری از بازارها تغییر و آشفتگی به جزء لاینفک کسب و کار تبدیل شده است. به این ترتیب، مدیران زنجیره های تأمین باید عدم قطعیت را قبول کنند. با توجه به اهمیت چابکی در زنجیره تأمین در عرصه رقابت محصولات و تولیدات داخلی و خارجی، معیارهای چابکی در زنجیره تأمین باید در انتخاب تأمین کننده مدنظر قرار گیرد. بدین صورت می توان از انتخاب تأمین کننده ای که دارای ویژگی های تأمین چابک باشد اطمینان حاصل نمود. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که در نظر گرفتن روابط بین معیارهای ارزیابی و انتخاب بر وزن معیارها و رتبه بندی تأمین کنندگان حائز اهمیت می باشد. لذا لازمست از متدهایی که در روابط بین معیارهای ارزیابی و انتخاب بر وزن معیارها و رتبه بندی تأمین کنندگان موثرند استفاده شود. در مدل ارائه شده در این تحقیق، سعی شده تا براساس واقعیت حرکت کند و لذا شرکت می تواند با تکیه بر این تحقیق هزینه های شناسایی شده را کاهش داده و افزایش مطلوبیت خرید را به حداکثر برساند.

- 1- Alev Taskin Gumus. (2009). Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two fuzzy-AHP and TOPSIS methodology, *Expert Systems with Applications*.36:4067– 4074.
- 2- Chou, S. Y., & Chang, Y. H. (2008). A decision support system for supplier selection based on a strategy-aligned fuzzy SMART approach. *Expert Systems with Applications*. 34:2241–2253.
- 3- Christopher, Martin. (2004). *Creating agile supply chain*, Cranfield School of management.
- 4- DeBoer, L., Labro, E., & et al. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*. 30: 75-89.
- 5- Hu, Allen H. and Hsu, Chia-Wei. (2010). Critical factors for implementing green supply chain management practice: An empirical study of electrical and electronics industries in Taiwan, *Management Research Review*. 33:586-608.
- 6- Jassbi, J., Pilevari N., & et al. (2014). Role of Time in Agile Supply Chain, *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*. 25: 115-124.
- 7- Kidd, P. (2000). Two definitions of agility, available at website address: <http://www.cheshiirehenbury.com>.
- 8- Kumar, M., Vrat, P., & et al. (2004). A fuzzy goal programming approach for vendor selection problem in a supply chain. *Computers and Industrial Engineering*. 46: 69–85.
- 9- Lee, Amy H I. (2009) . A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits, *Expert Systems with Applications*, 2879–2893.
- 10- Li Guo-Dong, Yamaguchi Daisuke & Nagai Masatake. (2008). A grey-based rough decision-making approach to supplier selection.
- 11- Mikhailov, L. (2002). Fuzzy analytical approach to partnership selection in formation of virtual enterprises. *Omega: The International Journal of Management Science*. 30: 393 – 401.
- 12- Opricovic Serafim. (2008). A compromise solution in water resources planning. *Water resource management*.
- 13- Opricovic Serafim & Tzeng Gow-hshiung. (2007). Compromise solution by MCDM method: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*. 156: 445–455.
- 14- Radfar, R., Pilevari, N., & et al.(2012).A pattern presentation to realize the effect of agility's factors on supply chain operation in automobile industry,(case study; Sapco Co. supply chain). *Journal of Industrial Management Faculty of Humaities*. 21,115-127.
- 15- Sayadi Mohammad Kazem; Heydari Majeed, & et al. (2009). Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers. *Applied Mathematical Modeling*. 33, 2257–2262.