

استفاده از رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری در ارائه مدل چابکی زنجیره توزیع تعاونی کمباین داران استان فارس

نجمه توکلی^۱، محمد شریفی^{۲*}، اسداله اکرم^۳

۱. کارشناس ارشد، گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی، پردیس کشاورزی و

منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

۲. استادیار، گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی،

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

۳. دانشیار، گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی،

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۳/۲۸ - تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۵/۲۸ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۶/۵)

چکیده

چابکی توانایی پاسخگویی سریع به تغییرات یکی از عوامل اصلی موفقیت و بقای شرکت‌های تولیدی و خدماتی است. امروزه شرکت‌ها دریافته‌اند که چابکی برای بقا و رقابت‌پذیری آنها ضروری است. در این پژوهش پس از شناسایی متغیرهای چابکی، با مدل سازی ساختاری تفسیری مدل چابکی ترسیم و با تحلیل MIC MAC نوع متغیرها مشخص گردید. انعطاف‌پذیری، ادغام فرآیندها و وظایف، توسعه مهارت‌های کارکنان، به کارگیری IT و برنامه‌ریزی متناسب از عوامل مهم چابکی در زنجیره توزیع تعاونی کمباین داران استان فارس محسوب می‌شوند. حساسیت و پاسخ‌گویی به بازار و مشتری قدرت نفوذ و وابستگی زیادی دارد. کاهش هزینه‌ها، رضایت مشتری، معرفی محصول جدید، سرعت انجام خدمات و کیفیت انجام خدمات دارای قدرت نفوذ کم و وابستگی زیادی هستند که نشان دهنده این است که بیشتر به سایر متغیرها وابسته هستند. نتایج تحقیق بیانگر آن است که ادغام فرآیندها و وظایف، سنگ زیربنای چابکی زنجیره توزیع می‌باشد. این بدین معناست که برای چابکی سامانه باید از این متغیر شروع کرد که زمینه برای چابک شدن متغیرهای سطح بالاتر فراهم شود و این رویه تا رسیدن به رضایت مشتری ادامه پیدا کند.

واژه‌های کلیدی: چابکی، مدل سازی ساختاری تفسیری، تحلیل MIC MAC

مقدمه

به طور کلی ضایعات غلات در چهار مرحله شامل ضایعات کاشت، ضایعات قبل از برداشت، ضایعات برداشت و ضایعات پس از برداشت حاصل می‌شوند که نقش تعاونی‌ها در افت قبل از برداشت بسیار مشهود است. ضایعات پیش از برداشت شامل ضایعات ناشی از تأخیر در برداشت است که به صورت ریزش یا سبز شدن روی خوشه در نواحی باران‌خیز حاصل می‌شود. در یک طرح تحقیقاتی تلفات پیش از برداشت ۵۴/۹ کیلوگرم در هکتار اندازه‌گیری شده است (Dickey et al., 2002) و در تحقیقی دیگر ضایعات این مرحله به میزان پنج درصد از کل تولید است (Asadi et al., 2006). در صورتی که تعاونی‌ها در توزیع به موقع کمباین‌ها کوتاهی کنند، افت پیش از برداشت افزایش می‌یابد.

حساسیت محصولات کشاورزی در شرایط محیطی که به طور دایم متغیرند، ضرورت واکنش‌های مناسب تعاونی‌های کمباین داران را دوچندان کرده و بر انعطاف‌پذیری آنها با محیط نامطمئن خارجی پای می‌فشارد. امروزه تعاونی‌ها به منظور کسب جایگاه مناسب و حفظ آن نیازمند بهره‌گیری از الگوی مناسب همچون مدیریت زنجیره تأمین در راستای تحقق انتظارات مشتریان هستند. در سال‌های اخیر، نگرش سازمان‌ها به مشتری دچار دگرگونی شده است. نگاه صرف به مشتری به عنوان مصرف‌کننده جای خود را به مشتری به عنوان همکار، شریک، خالق ارزش، توسعه دهنده دانش و مزیت رقابتی داده است (Martelo et al., 2013). در دنیای پرتلاطم امروزی مشتریان نقش بسیار حیاتی را در بقا و به حرکت در آوردن چرخ‌های سازمان ایفا می‌کنند به طوری که در کسب و کار نوین، زمانی که سازمان‌ها در جستجوی راهی برای کسب مزیت رقابتی و رهبری بازار هستند توجه به ارزش‌های مشتری‌پسند می‌تواند عاملی کلیدی در جهت موفقیت سازمان‌ها تلقی شود

* نویسنده مسئول : m.sharifi@ut.ac.ir

Talib *et al* از این روش برای مدل‌سازی موانع اجرای مدیریت کیفیت جامع بهره بردند.

موارد ذکر شده بیانگر این موضوع است که تاکنون مدل‌سازی ساختاری تفسیری در حوزه‌های مختلف سازمانی و مدیریتی استفاده شده است. در پژوهش حاضر که پژوهشی پیمایشی و در زمینه مدیریت است روش مورد استفاده برای ارائه مدل و تحلیل داده‌ها، مدل‌سازی ساختاری تفسیری است.

کارکردهای مدل‌سازی ساختاری تفسیری در پژوهش‌ها شامل موارد زیر است:

۱- مدل‌سازی ساختاری تفسیری می‌تواند به عنوان ابزاری برای ایجاد نظم و هدایت پیچیدگی‌های روابط میان اجزا، به کار رود.

۲- مدل‌سازی ساختاری تفسیری زمانی به کار می‌رود که محقق قصد داشته باشد تفکر منسجم و نظام یافته‌ای را در مورد یک مبحث پیچیده به کار برد.

۳- فرآیند مدل‌سازی ساختاری تفسیری ابهام مدل‌های ذهنی توصیف‌شده سامانه را به مدل‌های کاربردی خوب تعریف شده تبدیل می‌کند.

۴- مدل‌سازی ساختاری تفسیری می‌تواند به صورت قضاوتی درست برای به دست آوردن بینش بهتری از درون سامانه تحت مطالعه، مورد استفاده قرار بگیرد (Kazemi and Karimi-Rahmat Abadi, 2010).

اگر چه هر یک از کارکردهای مذکور برای مدل‌سازی ساختاری تفسیری یک مزیت می‌باشد اما به طور کلی هر یک از موارد زیر را می‌توان به عنوان مزایای این روش در مقابل تکنیک‌های مشابه نام برد:

۱- مدل‌سازی ساختاری تفسیری برای استفاده‌کنندگان گوناگون در گروه‌های مختلف، علمی قابل درک و فهم است.

۲- مدل‌سازی ساختاری تفسیری یک ابزار یکپارچه‌کننده ادراکات گروه‌های شرکت‌کننده مختلف است.

۳- مدل‌سازی ساختاری تفسیری به راحتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و برای تعداد زیادی از مخاطبین قابل فهم است.

۴- زیبایی مدل‌سازی ساختاری تفسیری در این است که ساختار یک مبحث پیچیده از مسئله مورد مطالعه را در یک مدل خوب طراحی شده که نمودارها را به خوبی کلمات به کار می‌گیرد، نشان می‌دهد (Kazemi and Karimi-Rahmat Abadi, 2010).

در همه پژوهش‌های ذکر شده شرکت‌ها دریافتند که

(Gillis and Castrogiovanni, 2012). سازمان‌های تولیدی و خدماتی با درک این موضوع، قدم در مسیر شناسایی نیازها و خواسته‌های مشتریان برداشته‌اند تا با ارائه خدمات به‌موقع پاسخگوی نیاز مشتریان خود باشند (Angilella *et al.*, 2014). با این اوصاف تعاونی‌های کمباین‌داران به عنوان نهادهای خدماتی برای واکنش سریع به نیازهای مشتریان با توجه به شرایط محصول در طول دوره رشد و تحولات شرایط محیطی نیازمند دست‌یابی به چابکی هستند.

متغیرهای اساسی چابکی زنجیره توزیع و تحقیقات انجام شده مربوط به هر متغیر در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. متغیرهای مهم در مدل چابکی زنجیره توزیع تعاونی کمباین‌داران

نماد متغیر	متغیر	منابع
A ₁	توسعه مهارت کارکنان	Power <i>et al.</i> , 2001; Sherehiy <i>et al.</i> , 2007
A ₂	به‌کارگیری IT	Agarwal <i>et al.</i> , 2007; Gunasekaran <i>et al.</i> , 2008
A ₃	رضایت مشتری	Power <i>et al.</i> , 2001; Agarwal <i>et al.</i> , 2007; Yeung, 2008
A ₄	انعطاف‌پذیری	Swafford <i>et al.</i> , 2006; Swafford <i>et al.</i> , 2008; Gunasekaran <i>et al.</i> , 2008
A ₅	حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری	Swafford <i>et al.</i> , 2006; Agarwal <i>et al.</i> , 2007; Gunasekaran <i>et al.</i> , 2008
A ₆	ادغام فرآیندها و وظایف	Agarwal <i>et al.</i> , 2007
A ₇	سرعت انجام کار	Power <i>et al.</i> , 2001; Agarwal <i>et al.</i> , 2007; Swafford <i>et al.</i> , 2008; Gunasekaran <i>et al.</i> , 2008
A ₈	معرفی محصول جدید	Swafford <i>et al.</i> , 2006; Agarwal <i>et al.</i> , 2007
A ₉	برنامه‌ریزی متناسب	Agarwal <i>et al.</i> , 2007
A ₁₀	کیفیت محصول	Agarwal <i>et al.</i> , 2007
A ₁₁	کاهش هزینه‌ها	Agarwal <i>et al.</i> , 2007

(Mandal and Deshmukh 1994) از این روش در مدل‌سازی معیارهای انتخاب فروشندگان استفاده کردند و معیارهای مورد نظر برای جلب رضایت مشتریان را در قالب مدلی ارائه کردند. در پژوهشی دیگر از مدل‌سازی ساختاری تفسیری^۱ جهت ارائه مدل تواناسازهای شش سیگما استفاده گردید (Soti *et al.*, 2010).

Pfohl *et al.* (2011) ریسک‌های بالقوه زنجیره تأمین را با مدل‌سازی ساختاری تفسیری رسم و تحلیل نمودند. (2011)

محاسبه شد. تعیین اثرگذاری متغیرها به دارا بودن حداقل عدد سه مشروط شد که از میانگین حاصل جمع دو سر طیف لیکرت پنج تایی به دست آمده است.

جدول ۲. متغیرهای اولیه شناسایی شده

ردیف	متغیر
۱	ورودی و خروجی تعاونی
۲	مشارکت کشاورزان با تعاونی
۳	دانش، معلومات و مهارت کارکنان
۴	فرهنگ شرکت تعاونی در به اشتراک گذاشتن دانش و معلومات
۵	یادگیری مستمر و به روز کردن دانش کارکنان
۶	استفاده از IT
۷	رقابت در بازار
۸	برنامه ریزی درست و منسجم
۹	توانایی پاسخگویی به تغییرات غیر قابل پیش‌بینی
۱۰	انجام به موقع و سریع خدمات
۱۱	رضایت مشتریان
۱۲	میزان سود
۱۳	کیفیت خدمات
۱۴	تمایل و تعهد مدیر و کارکنان
۱۵	درک عدم تعادل در بازار
۱۶	اعتماد مراجعه کنندگان به تعاونی
۱۷	میزان ارتباط مراجعه کنندگان با تعاونی
۱۸	توانایی پاسخگویی به واکنش رقیبان در بازار
۱۹	معرفی خدمات جدید
۲۰	تلاش در جهت بهبود خدمات پیشین
۲۱	استفاده از فناوری‌های نوین

بنابراین هر معیاری که متوسط امتیازش سه و بیشتر از آن باشد جز متغیرهای مؤثر بر چابکی شناخته شد و کلیه متغیرها با امتیاز کم‌تر از سه حذف شدند که نتایج در جدول ۳ آورده شده است (Ahmadpoor et al., 2009).

پس از تأیید متغیرها، نمونه تحقیق با استفاده از فرمول کوکران (روابط ۱ و ۲) تعیین گردید. در پژوهش حاضر حجم جامعه آماری ۱۹۲ تن بود که با استفاده از روابط ۱ و ۲ حجم نمونه برابر با ۸۹ تن به دست آمد و پرسش‌نامه بین ۹ کارمند تعاونی و ۸۰ تن از کمباین‌داران توزیع گردید. که در آن n حجم نمونه، N حجم جامعه، s پیش برآورد انحراف معیار جامعه، d

چابکی برای بقا و رقابت‌پذیری آن‌ها ضروری است. هیچ شرکتی تمام منابع لازم برای استفاده از فرصت‌ها را دارا نیست، بنابراین برای دستیابی به توانایی رقابت‌پذیری در بازار جهانی، شرکت‌ها باید هم‌راستا با تأمین‌کنندگان و مشتریان، برای مؤثر کردن عملیات با یکدیگر کار کنند تا به سطحی از چابکی فراسوی یک شرکت در حالت منفرد دست یابند که زنجیره تأمین چابک نامیده می‌شود. موفقیت تعاونی‌ها در شرایط محیطی ناپایدار به تنهایی به دست نمی‌آید بلکه مدیریت زنجیره، سهم زیادی در این موفقیت دارد. در چنین شرایطی، اهمیت ورود چابکی به زنجیره بیشتر نمود می‌یابد زیرا چنین زنجیره‌ای می‌تواند به سرعت و به‌طور مؤثری به تغییر شرایط واکنش نشان دهد. از این رو اعتقاد بر آن است که چابکی خصیصه مورد نیاز برای تعاونی‌ها خواهد بود. در حال حاضر تعاونی کمباین‌داران استان فارس بزرگترین تعاونی موجود فعال کشور است که حدود یک سوم کمباین‌های کشور را تحت پوشش دارد و در برداشت غلات ۲۵ استان کشور مشارکت فعال دارد. در این پژوهش سعی شده است با توجه به اهمیت چابکی این تعاونی، بینشی به مدیران ارائه شود که بتواند به آنها در برنامه‌ریزی استراتژیک برای بهبود چابکی زنجیره کمک کند.

مواد و روش‌ها

به منظور شناسایی و تعیین متغیرهای مؤثر بر چابکی در زنجیره توزیع تعاونی کمباین‌داران پس از بررسی دقیق پیشینه پژوهش و مطالعه دقیق پژوهش‌های مرتبط، ۲۱ معیار به عنوان متغیرهای مؤثر در چابکی تعاونی‌ها انتخاب شد که این عوامل در جدول ۲ ارائه شده است.

به دلیل این که تعداد زیاد متغیرها موجب کاهش دقت تحقیق می‌شود، طی جلسه‌ای با تیم کارشناسی تعاونی، متغیرهای دارای اهمیت برای تعاونی شناسایی شدند و بر روی ۱۱ متغیری که در پژوهش‌های پیشین نیز مورد بررسی قرار گرفته بودند، توافق حاصل شد (جدول ۱). سپس عوامل مهم در قالب یک پرسش‌نامه توسط کارشناسان تعاونی کمباین‌داران استان فارس امتیازدهی شد. به منظور کمی نمودن پاسخ‌ها، به گونه‌ای که بتوان از داده‌های به دست آمده استفاده نمود، پاسخ انتخابی کارشناسان به هر یک از متغیرهای مشخص شده در پرسش‌نامه امتیازدهی گردید و پس از آن میانگین امتیازات

برابر با تعداد سؤالات پرسش‌نامه می‌باشد (که هر دسته سؤال، با تعداد جواب‌های برابر، باید به طور جداگانه آزمون شوند. مثلاً سؤالات ۵ جوابه با هم و سه جوابه با هم). ترتیب سؤالات (از نظر امتیاز سؤالات) برای ضریب آلفای کرونباخ مهم نیست.

دقت احتمالی مطلوب، t برابر با $1/96$ (در سطح اطمینان 0.95) می‌باشد برای آزمون قابلیت اعتماد یا پایایی پرسش‌نامه‌ای که به صورت طیف لیکرت طراحی شد و جواب‌های آن چند گزینه‌ای می‌باشند، از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. تعداد متغیرها

جدول ۳. آزمون فرضیات با فرض مؤثر بودن در چابکی زنجیره توزیع تعاونی

ردیف	فرضیه فرعی تحقیق	فرضیات	میانگین	انحراف معیار	نتیجه آزمون
۱	به کارگیری IT	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۴/۲۵۰۰	۰	قابل قبول
۲	انعطاف‌پذیری	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۴/۱۶۶۷	۰/۱۵۵۹	قابل قبول
۳	توسعه مهارت کارکنان	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۳/۹۵۵۶	۰/۴۲۹۶	قابل قبول
۴	رضایت مشتری	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۴/۳۰۱۶	۰/۲۰۷۰	قابل قبول
۵	حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۵/۰۰۰۰	۰	قابل قبول
۶	ادغام فرآیندها و وظایف	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۴/۳۴۹۲	۰/۲۰۳۳	قابل قبول
۷	سرعت انجام کار	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۵/۰۰۰۰	۰	قابل قبول
۸	معرفی محصول جدید	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۵/۰۰۰۰	۰	قابل قبول
۹	برنامه ریزی متناسب	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۴/۸۱۴۸	۰/۱۶۵۶	قابل قبول
۱۰	کیفیت محصول	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۳/۹۲۵۹	۰/۲۰۹۵	قابل قبول
۱۱	کاهش هزینه‌ها	$H_0: \mu \leq 3, H_1: \mu > 3$	۴/۴۹۲۶	۰/۲۰۹۵	قابل قبول

این روش هم تفسیری است بدین معنا که بر اساس قضاوت گروه‌ها تصمیم گرفته می‌شود که کدام متغیرها و چگونه با هم ارتباط داشته باشند و هم ساختاری است بدین معنا که یک ساختار کلی از یک مجموعه پیچیده از متغیرها را بر اساس ارتباطات، استخراج می‌کند و هم یک تکنیک مدل‌سازی است بدین معنا که روابط ویژه متغیرها و همچنین ساختار کلی را در یک مدل گرافیکی نمایش می‌دهد (Ravi and Shanker, 2005). مدل‌سازی ساختاری تفسیری تکنیکی مناسب برای تحلیل تأثیر یک عنصر بر دیگر عناصر است. این روش ترتیب و جهت روابط پیچیده میان عناصر یک سامانه را بررسی می‌کند. به بیان دیگر ابزاری است که به وسیله آن، می‌توان بر پیچیدگی بین عناصر غلبه کرد (Agarwal et al., 2007). مراحل توسعه مدل‌سازی ساختاری تفسیری در هفت گام انجام می‌شود:

گام اول - تعیین متغیرهای مورد استفاده در مدل

مدل‌سازی ساختاری تفسیری با تهیه لیستی از متغیرهایی شروع می‌شود که مربوط به مسئله یا موضوع می‌باشد (Kannan and Haq, 2007). این متغیرها از مطالعه ادبیات موضوع، مصاحبه با خبرگان یا پرسش‌نامه به دست می‌آید (Tizro, 2010). در تحقیق حاضر متغیرهای اولیه مؤثر در چابکی زنجیره توزیع تعاونی کمابین‌داران استان فارس از طریق مطالعه ادبیات تحقیق و مصاحبه با خبرگان تعاونی کمابین‌داران استان فارس شناسایی شدند.

$$n = (N [(S \times t)]^2) / ((N - 1)d^2 + [(S \times t)]^2) \quad (\text{رابطه ۱})$$

$$d = (t \times s) / \sqrt{n} \quad (\text{رابطه ۲})$$

چون این ضریب محاسبات را بر اساس واریانس انجام می‌دهد که به صورت رابطه ۳ بیان می‌شود:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right) \quad (\text{رابطه ۳})$$

که در آن k تعداد گویه‌ها، S^2 واریانس جمع نمره‌های هر پاسخگو و S_i^2 واریانس نمرات مربوط به گویه شماره i ام است (Fathi-Ashtiyani, 2010).

در این پژوهش برای محاسبه آلفای کرونباخ از نرم افزار SPSS استفاده شد. اگر مقدار ضریب آلفای کرونباخ بیش از 0.7 باشد می‌توان از همبستگی درونی سؤالات مطمئن بود. در غیر این صورت باید با حذف سؤالات اضافی به پایایی مطلوب رسید که در این پژوهش پرسش‌نامه از پایایی مطلوبی برخوردار بود و تمامی متغیرها تأیید شدند. پس از مشخص شدن متغیرها با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری به تعیین نوع متغیرها پرداخته شد. مدل‌سازی ساختاری تفسیری یک فرآیند یادگیری تعاملی است که یک مجموعه عوامل گوناگون و مرتبط به هم را در یک مدل سازمان یافته جامع ساختاردهی می‌کند و با استفاده از برخی مفاهیم اصولی تئوری گراف، الگوی پیچیده روابط مفهومی بین یک مجموع از متغیرها را تشریح می‌کند.

آن یعنی (i;j) عدد صفر می‌گیرد.

۲- اگر خانه (j;i) در ماتریس SSIM نماد A گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دست‌یابی عدد صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی (i;j) عدد ۱ می‌گیرد.

۳- اگر خانه (j;i) در ماتریس SSIM نماد X گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دست‌یابی عدد ۱ می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی (i;j) هم عدد ۱ می‌گیرد.

۴- اگر خانه (j;i) در ماتریس SSIM نماد X گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دست‌یابی عدد صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی (i;j) هم عدد صفر می‌گیرد.

که این کار با کدنویسی در نرم‌افزار MATLAB انجام شد.

گام چهارم - سازگار کردن ماتریس دست‌یابی

پس از این‌که ماتریس اولیه دست‌یابی به دست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. به عنوان نمونه اگر متغیر ۱ منجر به متغیر ۲ شود و متغیر ۲ هم منجر به متغیر ۳ شود، باید متغیر ۱ نیز منجر به متغیر ۳ شود و اگر در ماتریس دست‌یابی این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح‌شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند. برای سازگار کردن ماتریس روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است که در این‌جا به دو روش کلی اشاره می‌شود:

روش اول: تعدادی از محققان بر این عقیده‌اند که پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان و به دست آوردن ماتریس‌های SSIM و دست‌یابی، در صورتی‌که ناسازگاری درون ماتریس دست‌یابی مشاهده شد، باید دوباره پرسش‌نامه به‌وسیله خبرگان پر شود و آن‌گاه دوباره سازگاری ماتریس دست‌یابی چک شود و این کار آن قدر باید ادامه پیدا کند تا این‌که سازگاری برقرار گردد.

روش دوم: در این روش از قوانین ریاضی برای ایجاد سازگاری در ماتریس دست‌یابی استفاده می‌شود، به این صورت که ماتریس دست‌یابی را به توان $K+1$ می‌رساند ($K \geq 1$)، به طوری‌که حالت پایدار برقرار شود.

بدین ترتیب برخی از عناصر صفر به یک تبدیل خواهد شد که به صورت $1^* = M^K$ نشان داده می‌شود. البته عملیات به توان رساندن ماتریس باید طبق قاعده بولن ۱ باشد. طبق این قاعده:

$$1+1=1 \quad 1^*1=1$$

می‌باشد، که این عمل با استفاده از برنامه‌نویسی در MATLAB امکان‌پذیر است.

گام دوم - به دست آوردن ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها^۱

ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها، یک ماتریس به ابعاد متغیرها می‌باشد که در سطر و ستون اول آن متغیرها به ترتیب ذکر می‌شوند. آنگاه روابط دو به دوی متغیرها توسط نمادهای زیر مشخص می‌شود (Tizro, 2010; Sharifi et al., 2017):

جدول ۴. روابط مفهومی در تشکیل ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها (Jitesh Thakkar et al, 2007)

نماد	مفهوم نماد
V	i منجر به j می‌شود.
A	j منجر به i می‌شود.
X	ارتباط دوطرفه بین i و j.
O	رابطه معتبری وجود ندارد.

هنگامی‌که عامل سطر (i) زمینه‌ساز رسیدن به عامل ستون (j) باشد، از نماد V استفاده می‌شود. اگر عامل ستون (j) زمینه‌ساز رسیدن به عامل سطر (i) باشد، از نماد A استفاده می‌گردد. اگر بین عامل سطر (i) و ستون (j) ارتباط دوطرفه وجود داشته باشد و هر دو عامل زمینه‌ساز رسیدن به همدیگر شوند، از نماد X استفاده می‌شود. در نهایت هرگاه هیچ نوع ارتباطی بین دو عنصر وجود نداشته باشد، از نماد O استفاده می‌شود (Tizro, 2010).

گام سوم - به دست آوردن ماتریس دست‌یابی^۲

با تبدیل نمادهای روابط ساختاری روابط درونی متغیرها به اعداد صفر و یک می‌توان به ماتریس دست‌یابی رسید. این قواعد در جدول ۵ بیان شده است (Jitesh Thakkar et al., 2007):

جدول ۵. نحوه تبدیل روابط مفهومی به اعداد (Jitesh Thakkar et al., 2007)

نماد مفهومی	i به j	j به i
V	.	.
A	.	۱
X	۱	۱
O	.	.

نحوه استفاده از جدول بدین صورت می‌باشد (Nishat, 2006):

۱- اگر خانه (j;i) در ماتریس SSIM نماد V گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دست‌یابی عدد ۱ می‌گیرد و خانه قرینه

گام پنجم - تعیین سطح و اولویت متغیرها

قدرت هدایت کم ولی وابستگی شدید می‌باشند. دسته سوم "متغیرهای ارتباطی"^۵ هستند که دارای قدرت هدایت و وابستگی زیاد هستند. این متغیرها غیر ایستا می‌باشند، زیرا هر نوع تغییر در آن‌ها می‌تواند سامانه را تحت تاثیر قرار دهد و در نهایت بازخورد سامانه نیز می‌تواند این متغیرها را تغییر دهد. دسته آخر "متغیرهای مستقل" هستند که دارای قدرت هدایت قوی ولی وابستگی ضعیف می‌باشند (Ravi and Shanker, 2005).

نتایج و بحث

پایایی پرسش‌نامه با روش آلفای کرونباخ در نرم‌افزار SPSS مورد آزمون قرار گرفت. پایایی پرسش‌نامه برابر با ۰/۷۵۱ بود. آلفای کرونباخ محاسبه شده بیش از ۰/۷ است که بیانگر این موضوع است که پرسش‌نامه‌های مورد استفاده در این پژوهش از پایایی قابل قبولی برخوردار است. در این تحقیق، با بررسی ادبیات موضوع، ابعاد و شاخص‌های فرآیند شناسایی شد و با مدل‌سازی ساختاری تفسیری، روابط بین ابعاد و شاخص‌ها استفاده گردید، زیرا مدل مذکور یک روش استقرار مطلوب برای شناسایی و تحلیل روابط بین ابعاد و شاخص‌ها است. مراحل توسعه مدل‌سازی ساختاری تفسیری در هفت گام انجام می‌شود. در تحقیق حاضر متغیرهای اولیه مؤثر در چابکی زنجیره توزیع تعاونی کمباین‌داران استان فارس از طریق مطالعه ادبیات تحقیق و مصاحبه با خبرگان تعاونی کمباین‌داران استان فارس شناسایی شدند که در جدول ۱ آورده شده است.

ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها باید با نظر متخصصین تهیه شود. به همین منظور با نظرات سه تن از خبرگان و با استفاده از روابط مفروض، جدول ۶ تکمیل گردید:

در سطح ششم، ادغام فرآیندها و وظایف قرار گرفته است که همانند سنگ زیر بنایی مدل عمل می‌کند و چابکی باید از این متغیر شروع و به سایر متغیرها منتقل شود و این به دلیل تعداد کم کارکنان با توجه به حجم کاری تعاونی است تا زمانی که این متغیر چابک نشود، چابکی سامانه امکان‌پذیر نیست. در سطح پنجم برنامه‌ریزی متناسب، انعطاف‌پذیری، توسعه مهارت کارکنان و به کارگیری IT قرار گرفتند که در واقع متغیرهای مربوط به نیروی کار است، چون تعاونی کمباین‌داران یک شرکت خدماتی کاربر است. در سطح چهارم، حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری قرار می‌گیرد و این بدان معناست

برای تعیین سطح و اولویت متغیرها، مجموعه دست‌یابی^۱ و مجموعه پیش‌نیاز^۲ برای هر متغیر تعیین می‌شود. مجموعه دست‌یابی هر متغیر شامل متغیرهایی می‌شود که از طریق این متغیر می‌توان به آن‌ها رسید و مجموعه پیش‌نیاز شامل متغیرهایی می‌شود که از طریق آنها می‌توان به این متغیر رسید (Warfield, 1974). این کار با استفاده از ماتریس دست‌یابی انجام می‌شود. پس از تعیین مجموعه دست‌یابی و پیش‌نیاز برای هر متغیر عناصر مشترک در مجموعه دست‌یابی و پیش‌نیاز برای هر متغیر شناسایی می‌شوند.

پس از تعیین مجموعه‌های پیش‌نیاز و دست‌یابی و عناصر مشترک، نوبت به تعیین سطح متغیرها می‌رسد. در اولین جدول، متغیری دارای بالاترین سطح می‌باشد که مجموعه دست‌یابی و عناصر مشترک آن کاملاً یکسان می‌باشند. پس از تعیین این متغیر یا متغیرها آنها را از جدول حذف کرده و با بقیه متغیرهای باقی مانده، جدول بعدی تشکیل می‌شود. در جدول دوم نیز همانند جدول اول متغیر سطح دوم مشخص شده و این کار تا تعیین سطح همه متغیرها ادامه می‌یابد (Jitesh Thakkar et al., 2007; Tavakoli et al., 2017a).

گام ششم - ترسیم مدل

پس از تعیین روابط و سطح متغیرها می‌توان آن‌ها را به شکل مدلی ترسیم کرد. به همین منظور ابتدا متغیرها را بر حسب سطح آن‌ها، به ترتیب از بالا به پایین تنظیم می‌شوند. از ماتریس دریافتی مرتب شده براساس سطوح، مدل ساختاری به وسیله گره‌ها و خطوط رسم می‌شود. اگر رابطه‌ای از i به j وجود دارد، با پیکانی از i به j مشخص می‌شود (Jitesh Thakkar et al., 2007).

گام هفتم - تجزیه و تحلیل MIC MAC مدل

هدف از تجزیه و تحلیل، تشخیص و تحلیل قدرت نفوذ^۳ و وابستگی^۴ متغیرهاست. در این تجزیه و تحلیل متغیرها بر حسب قدرت هدایت و وابستگی به چهار دسته تقسیم می‌شوند: دسته اول "متغیرهای خودگردان" هستند که دارای قدرت هدایت و وابستگی ضعیف می‌باشند، که این متغیرها نسبتاً غیرمتصل به سامانه هستند و دارای ارتباطات کم و ضعیف با سامانه هستند.

"متغیرهای وابسته" دومین دسته می‌باشند که دارای

1. Reachability set
2. Antecedent set
3. Driving Power
4. Dependence

تأثیر را بر سامانه دارد و هرگونه تغییر در این عامل سبب تغییر در کل زنجیره توزیع می‌شود. در سطح پنجم مدل چهار متغیر برنامه‌ریزی متناسب، انعطاف‌پذیری، توسعه مهارت کارکنان و به کارگیری IT قرار گرفتند که با یکدیگر روابط متقابل دارند. متغیرهای ذکر شده در سطح پنجم بر حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری، سرعت انجام خدمات، کاهش هزینه‌ها، معرفی محصول جدید و رضایت مشتری تأثیر دارد. حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری بر کیفیت انجام خدمات، سرعت انجام خدمات، کاهش هزینه‌ها، معرفی محصول جدید و رضایت مشتری تأثیر دارد. کیفیت انجام خدمات دارای روابط متقابل با یکدیگرند و بر کاهش هزینه‌ها، معرفی محصول جدید و رضایت مشتری تأثیرگذار است. کاهش هزینه‌ها بر معرفی محصول جدید و رضایت مشتری تأثیر می‌گذارد و در نهایت معرفی محصول جدید بر رضایت مشتری تأثیر دارد.

که پس از چابک شدن متغیرهای مربوط به نیروی انسانی، چابکی به متغیر حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری نیز منتقل می‌شود تا سرعت و کیفیت انجام خدمات، کاهش هزینه‌ها، معرفی محصول جدید نیز چابک شود و در نهایت به رضایت مشتری منجر شود که هدف هر سامانه خدماتی و تولیدی است.

همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است، در گراف ISM روابط متقابل و تأثیر گذاری بین متغیرها به خوبی نمایان است و ارتباط متغیرهای سطوح مختلف نیز کاملاً واضح است و این نمودار به درک بیشتر جهت تصمیم‌گیری کمک می‌کند. در پایین‌ترین سطح یا همان سطح ششم مدل، ادغام فرآیندها و وظایف قرار گرفته است که همانند سنگ زیر بنایی مدل عمل می‌کند و چابکی باید از این متغیر شروع و به سایر متغیرها منتقل شود. این بدین معناست که این متغیر بیشترین ارتباط و

جدول ۶. ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها

ردیف	متغیرها	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲
۱	انعطاف‌پذیری	V	V	V	V	V	A	V	V	V	A
۲	ادغام فرآیندها و وظایف	V	V	V	V	O	V	V	V	V	
۳	کاهش هزینه‌ها	A	A	A	V	O	O	O	O		
۴	رضایت مشتری	O	A	A	V	A	A	O			
۵	حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری	V	A	V	V	A	A				
۶	توسعه مهارت‌های کارکنان	V	X	V	V	X					
۷	به کارگیری IT	V	V	V	V						
۸	معرفی محصول جدید	O	A	O							
۹	سرعت انجام کار	X	A								
۱۰	برنامه‌ریزی متناسب	V									
۱۱	کیفیت ارائه خدمات										

جدول ۷. ماتریس دست‌یابی

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۳	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۹	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰
۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰
۱۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰

با تبدیل نمادهای روابط ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها به اعداد صفر و یک، می‌توان به ماتریس دست‌یابی رسید: پس از اینکه ماتریس اولیه دست‌یابی به دست آمد، باید سازگاری درونی طبق قاعده بولن برقرار شود. ماتریس سازگار شده به شرح جدول ۸ می‌باشد: قدرت نفوذ برابر با حاصل جمع اعداد سطر هر متغیر است و قدرت وابستگی برابر با حاصل جمع اعداد ستون هر متغیر است (جدول ۱۰).

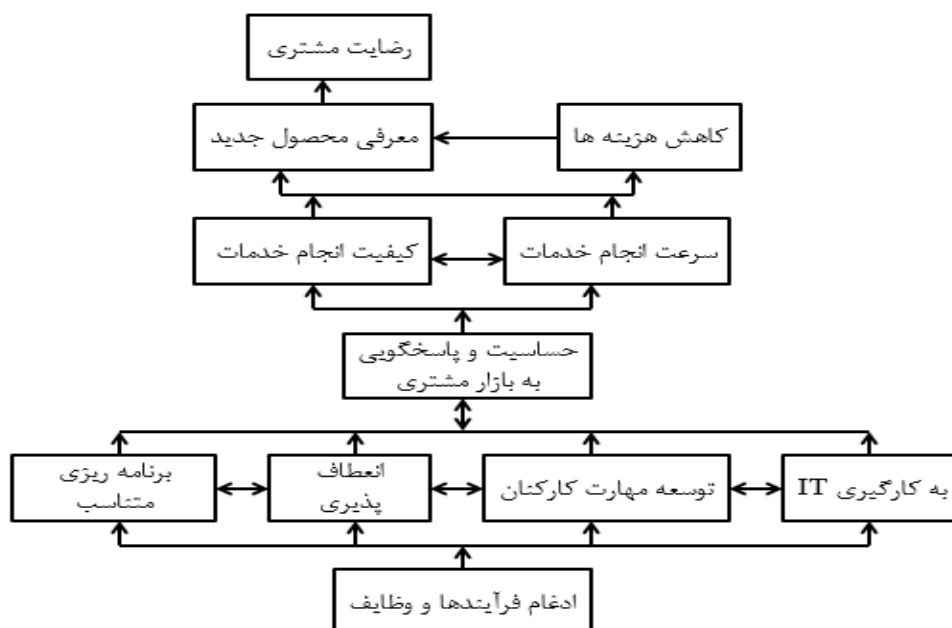
جدول ۸. ماتریس دست‌یابی سازگار شده

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱	۱	۰	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱
۳	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵	۰	۰	۱*	۱*	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰
۶	۱	۰	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷	۱*	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۹	۰	۰	۱	۱*	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۱۰	۱	۰	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۱	۰	۰	۱	۱*	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۱

پس از سازگار کردن ماتریس دست‌یابی نوبت به تعیین سطح و اولویت متغیرها می‌رسد (جدول ۹).

جدول ۹. تعیین سطوح متغیرها

متغیرها	مجموعه دست‌یابی	مجموعه پیش‌نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱	۱، ۲، ۶، ۷، ۱۰	۱، ۶، ۷، ۱۰	۵
۲	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱	۲	۲	۶
۳	۳، ۸	۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰، ۱۱	۳	۲
۴	۴	۱، ۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰، ۱۱	۴	۱
۵	۳، ۴، ۵، ۸، ۹، ۱۱	۱، ۲، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰	۵	۴
۶	۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱	۱، ۲، ۶، ۷، ۱۰	۱، ۶، ۷، ۱۰	۵
۷	۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱	۱، ۲، ۶، ۷، ۱۰	۱، ۶، ۷، ۱۰	۵
۸	۴، ۸	۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱	۸	۲
۹	۳، ۴، ۸، ۹، ۱۱	۱، ۲، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰، ۱۱	۹، ۱۱	۳
۱۰	۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱	۱، ۲، ۶، ۷، ۱۰	۱، ۶، ۷، ۱۰	۵
۱۱	۳، ۴، ۸، ۹، ۱۱	۱، ۲، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰، ۱۱	۹، ۱۱	۳



شکل ۱. مدل چابکی زنجیره توزیع تعاونی کمباین داران استان فارس

جدول ۱۰. ماتریس قدرت نفوذ و وابستگی

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	قدرت نفوذ
۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۲
۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱
۵	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۶
۶	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۷	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۲
۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۵
۱۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۵
قدرت وابستگی	۵	۱	۹	۱۰	۶	۵	۵	۱۰	۸	۵	۸	

قدرت نفوذ کم و وابستگی زیادی هستند که نشان دهنده این است که بیشتر به سایر متغیرها وابسته هستند و انتخاب آنها در تصمیم‌گیری تحت تأثیر سایر متغیرهاست. معرفی محصول جدید شاخص‌ترین متغیر این دسته است.

پس از تعیین روابط و سطح متغیرها می‌توان آنها را به شکل مدلی ترسیم کرد. به همین منظور ابتدا متغیرها، بر حسب سطح آنها، به ترتیب از بالا به پایین تنظیم می‌شوند. در تحقیق حاضر متغیرها در ۶ سطح قرار گرفته‌اند (شکل ۱).

سپس جدول مختصاتی بر اساس دو بعد قدرت نفوذ (هدایت) و وابستگی تشکیل می‌شود و متغیرها بر اساس قدرت نفوذ و وابستگی محاسبه شده در جدول قبل، در آن وارد می‌شود. در نهایت جدول قدرت وابستگی و نفوذ (شکل ۲) تشکیل شد و متغیرهای خودگردان، ارتباطی، وابسته و مستقل مشخص شدند. متغیرهای خودگردان: هیچ کدام از متغیرها در بازه قدرت نفوذ کم و وابستگی کم (متغیرهای خودگردان) قرار نگرفتند که به دلیل رابطه ضعیف با سامانه بتوان آنها را جدا از سامانه نامید و این بیانگر ارتباط قوی متغیرها با یکدیگر در مدل چابکی به دست آمده است.

ادغام فرآیندها و وظایف به دلیل قدرت نفوذ بالاتر و وابستگی کم‌تر شاخص‌ترین متغیر این دسته است و برای چابک کردن زنجیره ابتدا باید بر آن تأکید کرد.

متغیرهای ارتباطی: حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری (Tizro Teece et al., 1997; Tavakoli et al., 2017b) ، قدرت نفوذ و وابستگی زیادی دارند. این متغیرها غیر ایستا هستند، زیرا هر نوع تغییر در آنها می‌تواند این متغیرها را دوباره تغییر دهد.

متغیرهای وابسته: کاهش هزینه‌ها (Goldman et al., 1995; Tizro et al., 2011) ، رضایت مشتری (Agarwal et al., 2011; Tizro et al., 2011) ، معرفی محصول جدید (Tizro et al., 2007) ، سرعت انجام خدمات و کیفیت انجام خدمات دارای

۱۱	۲											
۱۰				۱،۶،۷،۱۰								
۹			IV					III				
۸												
۷												
۶					۵							
۵								۹،۱۱				
۴												
۳			I					II				
۲									۳	۸		
۱										۴		

شکل ۲. نمایش قدرت نفوذ و وابستگی

در پژوهش حاضر پنج متغیر انعطاف‌پذیری، ادغام فرآیندها و وظایف، توسعه مهارت‌های کارکنان، به کارگیری IT و برنامه‌ریزی متناسب در گروه متغیرهای مستقل قرار گرفتند که قرار گرفتن سه متغیر توسعه مهارت‌های کارکنان، به کارگیری IT و برنامه‌ریزی متناسب در این گروه با نتایج Li, 1999; Tizro et al., 2011; and O'Brien, 1999 همخوانی داشت و دو متغیر انعطاف‌پذیری و ادغام فرآیندها و وظایف با نتایج تحقیقات Christopher, 2001 و Tizro et al., 2011 در تضاد است، چرا که در این پژوهش‌ها انعطاف‌پذیری و ادغام فرآیندها جز متغیرهای ارتباطی هستند و

انتخاب شدند که تناسب بیشتری با نظرات کارشناسان تعاونی داشتند. آن‌گاه با استفاده از تکنیک ISM، ارتباط و توالی آن‌ها به دست آمد. در این تحقیق سعی شد تا مدلی طراحی شود که از نخستین گام برای چابکی تا نتیجه حاصل از چابکی و در نهایت رضایت مشتری که هدف هر سامانه تولیدی یا خدماتی می‌باشد، به صورت جامع، شفاف و متوالی گنجانده شود. نتایج تحقیق بیانگر آن است که ادغام فرآیندها و وظایف، سنگ زیربنای چابکی زنجیره توزیع می‌باشد. این بدین معناست که برای چابکی سامانه باید از این متغیر شروع کرد که زمینه برای چابک شدن متغیرهای سطح بالاتر فراهم شود و این رویه تا رسیدن به رضایت مشتری ادامه پیدا کند. در آخر قدرت نفوذ و وابستگی هر معیار در ماتریس دست‌یابی سازگار شده محاسبه شد، سپس جدول مختصاتی بر اساس همین دو بعد تشکیل شد و با تعیین مختصات هر معیار، در نهایت متغیرها در سه گروه متغیرهای مستقل، وابسته و ارتباطی طبقه‌بندی شدند و هیچ معیاری در دسته متغیرهای خودگردان قرار نگرفت. انعطاف‌پذیری، ادغام فرآیندها و وظایف، توسعه مهارت‌های کارکنان و برنامه‌ریزی درست در گروه متغیرهای مستقل قرار گرفتند. حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری در گروه متغیرهای ارتباطی قرار گرفت و کاهش هزینه‌ها، رضایت مشتری، معرفی محصول جدید، سرعت انجام خدمات و کیفیت انجام خدمات در گروه متغیرهای وابسته هستند.

REFERENCES

- Agarwal, A., Shankar, R., Tiwari, M. K. (2007). Modeling agility of supply chain. *Industrial marketing management*, 36(4), 443-457.
- Ahmadpour, A., Akbarpour-Shirazi, M., Razavi-Amiri, Z. (2009). using Multi-Attribute Decision Making Models in stock selection (accepted medicinal corporation in exchange valuable card of Tehran. *Journal of exchange valuable card*, 5, 5-38. (In Farsi).
- Angilella, S., Corrente, S., Greco, S., Słowiński, R. (2014). MUSA-INT: Multicriteria customer satisfaction analysis with interacting criteria. *Omega*, 42(1), 189-200.
- Asadi, H. Pirayesh far, Mostofi, M. (2006). Studying economic value of wheat losses according to available researches. *Agricultural engineering and natural resources*, 4 (14), 46. (In Farsi).
- Christopher, M. (2000). The agile supply chain: competing in volatile markets. *Industrial marketing management*, 29(1), 37-44.
- Dickey, L. C., Parris, N., Craig, J. C., & Kurantz, M. J. (2002). Serial batch extraction of zein from milled maize. *Industrial Crops and Products*, 15(1), 33-42.

این به دلیل تفاوت در نوع سامانه و زنجیره مورد بررسی است. در پژوهش‌های ذکر شده زنجیره تأمین سامانه‌های تولیدی مورد بررسی قرار گرفته است، در صورتی‌که در تحقیق حاضر زنجیره توزیع تعاونی کمباین‌داران که سامانه‌ای خدماتی است، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. حساسیت و پاسخگویی به بازار و مشتری در پژوهش‌های Teece et al., 1997 و Tizro et al., 2011، یک متغیر ارتباطی است که در پژوهش حاضر این امر نیز مشاهده و به اثبات رسید. کاهش هزینه‌ها، رضایت مشتری، معرفی محصول جدید، سرعت انجام خدمات و کیفیت انجام خدمات جز متغیرهای وابسته هستند. در تحقیقات Goldman et al., 1995، Agarwal et al., 2007 و Tizro et al., 2011 نیز کاهش هزینه‌ها، رضایت مشتری و معرفی محصول جدید را متغیرهایی وابسته می‌دانند که به سایر متغیرها وابسته‌اند و انتخاب آن‌ها در تصمیم‌گیری تحت تاثیر سایر متغیرهاست. در پژوهش Gunasekaran et al., 2001 سرعت تحویل، جز متغیرهای ارتباطی است ولی در پژوهش حاضر سرعت انجام خدمات در گروه متغیرهای وابسته قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری

چابک کردن زنجیره، نیازمند یافتن متغیرهای اصلی و تأثیرگذار در این رابطه و برقراری ارتباط بین آن‌ها می‌باشد. از این رو در این پژوهش نیز سعی شده است که متغیرهای اصلی در معلومات موضوع چابکی پیدا شود که در نتیجه ۱۱ متغیر

- Fathi-Ashtiyani.A. (2010). Psychological tests. besat-Tehran press. (In Farsi).
- Gillis, W., Castrogiovanni, G. J. (2012). The franchising business model: an entrepreneurial growth alternative. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 8(1), 75-98.
- Goldman, S. L., Nagel, R. N., Preiss, K. (1995). Book Excerpt: Agile competitors and virtual organizations. *Manufacturing Review*, 8(1), 59-67.
- Gunasekaran, A., Lai, K. H., Cheng, T. E. (2008). Responsive supply chain: a competitive strategy in a networked economy. *Omega*, 36(4), 549-564.
- Gunasekaran, A., Patel, C., Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International journal of operations & production Management*, 21(1/2), 71-87.
- Jitesh Thakkar., S.G Deshmukh., A.D. Gupta., Rvri Shankar (2007). Development of a balanced scorecard An integrated approach of Interpretive Structural Modeling and Analytic Network Process (ANP). *International Journal of*

- Productivity and Performance Management*, 56(1), 25-59.
- Kannan, G., Haq, A. N. (2007). Analysis of interactions of criteria and sub-criteria for the selection of supplier in the built-in-order supply chain environment. *International Journal of Production Research*, 45(17), 3831-3852.
- Kazemi M., Karimi-Rahmat Abadi A, (2010). The study of interaction of the university's goals, but the era of using hybrid model of balanced point's card structural interpretation, modeling the 5th International conference on strategic management. (In Farsi)
- Li D., O'Brien, C. (1999). Integrated disation modeling of supply chain efficiency; *International Journal of Production Economics*, 59.
- Mandal, A., Deshmukh, S. G. (1994). Vendor selection using interpretive structural modelling (ISM). *International Journal of Operations & Production Management*, 14(6), 52-59.
- Martelo, S., Barroso, C., Cepeda, G. (2013). The use of organizational capabilities to increase customer value. *Journal of Business Research*, 66(10), 2042-2050.
- Nishat Faisal, M., Banwet, D. K., Shankar, R. (2006). Supply chain risk mitigation: modeling the enablers. *Business Process Management Journal*, 12(4), 535-552.
- Pfohl, H. C., Gallus, P., Thomas, D. (2011). Interpretive structural modeling of supply chain risks. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(9), 839-859.
- Power, D. J., Sohal, A. S., Rahman, S. U. (2001). Critical success factors in agile supply chain management-An empirical study. *International journal of physical distribution & logistics management*, 31(4), 247-265.
- Ravi, V. Shankar, R. (2005); Anaiysis of interactions amongthe barring ofreverse logistic; *Technological Forecasting and Social Changes*, 72, 1011-1029.
- Sharifi, M., Akram, A., Tavakoli, N. (2017). Evaluation and selection of the most important parameters in the distribution chain agility Combine Owners Cooperative Fars province. *Iranian Journal of Biosystems Engineering*, 48(2), 201-209. (In Farsi)
- Sherehiy, B., Karwowski, W., Layer, J. K. (2007). A review of enterprise agility: Concepts, frameworks, and attributes. *International Journal of industrial ergonomics*, 37(5), 445-460.
- Snedecor, G. W., W. G. Cochran. (1989). Statistical methods: Iowa State University Press.
- Soti, A., Shankar, R., Kaushal, O. P. (2010). Modeling the enablers of Six Sigma using interpreting structural modeling. *Journal of Modelling in Management*, 5(2), 124-141.
- Swafford, P. M., Ghosh, S., Murthy, N. (2006). The antecedents of supply chain agility of a firm: scale development and model testing. *Journal of Operations Management*, 24(2), 170-188.
- Swafford, P. M., Ghosh, S., Murthy, N. (2008). Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal of Production Economics*, 116(2), 288-297.
- Talib, F., Rahman, Z., Qureshi, M. N. (2011). Analysis of interaction among the barriers to total quality management implementation using interpretive structural modeling approach. *Benchmarking: An International Journal*, 18(4), 563-587.
- Tavakoli, N., Akram, A., Sharifi, M., Teimoury, E. (2016). Analysis of classification criteria in the combine-owners distribution chain agility by using SAW method, Fars Province. *National Conference on Research and Technology Finding in Natural and Agricultural Ecosystems. October 19, 2016, Tehran, Iran.* (In Farsi)
- Tavakoli, N., Sharifi, M., Akram, A. (2017a). Identify and prioritize parameters affecting the distribution chain agility Combine Owners Cooperative Fars province using Electer technique. *The 7th National Conference on Sustainable Agriculture and Natural Resources. July 12, 2017, Tehran, Iran.* (In Farsi)
- Tavakoli, N., Sharifi, M., Akram, A. (2017b). Performance evaluation of the most common multi criterion decision making techniques to rank the effective parameters in agility of distribution chain of combine owners in Fars province. *Iranian Journal of Biosystems Engineering.* (In Farsi)
- Teece, D. J., Pisano, G., Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 509-533.
- Thakkar, J., Deshmukh, S. G., Gupta, A. D., Shankar, R. (2006). Development of a balanced scorecard: an integrated approach of interpretive structural modeling (ISM) and analytic network process (ANP). *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(1), 25-59.
- Tizro, A. (2010). The design of the supply chain model of structural modeling approach to agile steel joint stock company interpretation, Phd thesis, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (In Farsi)
- Tizro, A. Azar, A. Ahmadi, R., Rafiee, M. (2011). Presentation agility model of the Zob ahan stock supply chain. *Journal of Industrial management*, 3(7), 17-36. (In Farsi)
- Warfield, J. N. (1974). Toward interpretation of complex structural models. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 4(5), 405-417.
- Yeung, A. C. (2008). Strategic supply management, quality initiatives, and organizational performance. *Journal of Operations Management*, 26(4), 490-502.
- Yusuf, Y. Y., Sarhadi, M., Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes. *International Journal of production economics*, 62(1), 33-43.