

طراحی مدل جمع‌سپاری فراکتالی به کمک تکنیک ارزیابی اثرات سریع و مدل چهارسطحی کانونی

حسین ممتاز^{۱*}، غلامرضا هاشم‌زاده^۲، اصغر مشبکی^۳، کیامرث فتحی هفشجانی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۳۱

چکیده

حل مسائل از طریق جمع‌سپاری یکی از رویکردهای مهم است. با این وجود افزایش پیچیدگی بر مشکلات تصمیم‌گیری در جمع‌سپاری افزوده و کمتر به آن توجه شده است. هدف این پژوهش ارائه مدل جمع‌سپاری فراکتالی برای سامانه‌های پیچیده است. پژوهش حاضر کمی، کاربردی، مقطعی و از نوع پژوهش اکتشافی است. قلمرو مکانی این پژوهش مدیران و کارکنان ۲۲ کسب‌وکار فعال جمع‌سپاری در ایران و قلمرو زمانی، دوره شش‌ماهه با کمک نمونه‌گیری هدفمند، ۷ نفر به‌عنوان نمونه بوده است. ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه است. به‌منظور اولویت‌بندی مؤلفه‌ها در مقابل شاخص‌ها از روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع سپس مدل چهارسطحی کانونی و سایر روش‌های ارائه‌دهنده روابط به‌منظور ارائه مدل استفاده شد. در نهایت به‌منظور قطعی‌سازی نوع روابط در این سطح از روش ادغامی رتبه‌بندی جزئی با کمک نرم‌افزار اکسل و متلب (R2018a) استفاده گردید. یافته‌ها نشان می‌دهند که مدل جمع‌سپاری فراکتالی برای ایجاد حداقل صفرکارایی دارای هشت خوشه اولویت‌بندی می‌باشد. هم‌چنین کسب‌وکارها می‌بایست به اثرات مهم استفاده از فناوری اطلاعات به‌عنوان مهم‌ترین اولویت در دنیای پیچیده و دارای روابط آشوب‌گون توجه داشته باشند. علاوه بر این پویایی، خودسازمانی، ظهور و جذب اثر معنی‌دار مثبتی در فناوری اطلاعات دارند که سامانه‌ها در کاربست جمع‌سپاری بایستی به آن توجه نمایند.

واژگان کلیدی: جمع‌سپاری، فراکتال، مدل جمع‌سپاری فراکتالی، ماتریس ارزیابی اثرات سریع، FFLM، روش PoSets.

در گذشته سازمان‌ها حل مشکلات خود را از طریق مشارکت‌های درون‌سازمانی و در نهایت از طریق برون‌سپاری^۱ انجام می‌دادند؛ اما امروزه این رویه بر اساس یک خردجمعی^۲ در خارج از سازمان و کسب‌وکارها صورت می‌پذیرد. این خردجمعی اشاره به مشارکت و همکاری با یکدیگر دارد و در اصطلاح مدیریت به آن جمع‌سپاری^۳ گفته می‌شود. اساس واژه جمع‌سپاری در واژه سپارش و یا سپردن به معنای تسلیم کردن و یا به امانت دادن می‌باشد (ممتاز و هاشم‌زاده، ۱۳۹۸). در واقع جمع‌سپاری به کاربردی نمودن خردجمعی دلالت دارد و مکانیزمی است برای به کار بردن اهرم دانش جمعی کاربران آنلاین به سمت نتایج سودمند به طوری که می‌توان جمع‌سپاری را از نظر پارادایم نوآوری باز^۴، ابزاری برای جمع‌آوری ایده و اطلاعات برای مقاصد خاص دانست که با کاهش هزینه و افزایش اثربخشی سازمانی همراه است (Kuppuswamy & Bayus, 2015). این مفهوم یکی از مفاهیم نوینی است که اولین بار از ترکیب دو واژه جمعیت با برون‌سپاری بکار گرفته شده (HOW, 2008). در همین زمینه جمع‌سپاری در ابعاد مختلف کنترل بلایای طبیعی، دفاع سایبری، اقتصاد، جریان زنجیره تامین و ... دارای اهمیت است. در بعد کنترل بلایای طبیعی می‌توان به پروژه تایدرز اشاره کرد؛ در اکتبر ۲۰۱۲ میلادی، طوفان شنی مهیبی در سواحل شرقی آمریکا اتفاق افتاد که بعد از طوفان وحشتناک کاترینا در سال ۲۰۰۵، از بعد خسارت‌ها و خرابی‌های حادث شده در رتبه دوم قرار می‌گیرد. بر اثر این طوفان قسمت‌هایی از نیوجرسی و نیویورک غرق شده، انرژی‌گاز قطع و بسیاری دچار مرگ شدند. در این راستا دانشگاه دفاع ملی آمریکا پروژه تایدز را به جهت تشویق و نوآوری به واسطه ایجاد شبکه سراسری از هزاران عضو فعال در حوزه‌های کمک‌رسانی انسان‌دوستانه، امداد رسانی حوادث و فجایع (Heinzelman & Waters, 2010) را فعال کرد و از این طریق امکان امداد رسانی کارآمدتر را فراهم آورد. تایدز به کمک جمع‌سپاری توانست راه‌حل‌های گرمایش قابل حمل، کم‌هزینه، در دسترس و با هزینه ۴۵ دلاری را ارائه دهد و از فاجعه جلوگیری نماید (Heinzelman & Waters, 2010). در بعد دفاع سایبری تجربیات حملات سایبری به روسیه، گرجستان، استونی و هزینه‌های بسیار زیاد آن برای این کشورها منجر شده است تا کشورها با طراحی الگوریتم‌های مبتنی بر جمعیت به کنترل این موضوع پرداخته و در شرایط بحرانی که نیاز به استفاده از سیستم‌های پشتیبانی می‌باشد با اطمینان بیشتری اقدام نمایند. این کشورها با طراحی و توسعه یک بازی آنلاین به نام فلاکس هانتر، در ابعاد بزرگ در یک شبکه گسترده به ارزیابی نتایج حاصل از واگذاری دفاع سایبری از طریق جمع‌سپاری پرداختند. این بازی امکان مشاهده بالقوه وبسایت‌های دشمن، میزان خسارت،

نمایش دامنه و یا آدرس آی پی ها را به هنگام فاجعه مورد تحلیل قرار داده و سناریوهای مختلف را ارزیابی می کند. نتایج نمایانگر آن بود که با بکارگیری جمع سپاری به این منظور حدود ۷۱ درصد از تصمیمات جمعیت صحت داده ها در کنترل دفاع سایبری را تأیید می کند (Paulhamus & et al, 2012). در بعد اقتصادی گزارش اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۵ یکی از ویژگی ها و آثار جمع سپاری را پتانسیل بالا در ایجاد ارزش در سراسر زنجیره ارزش تولید و در بخش های مختلف معرفی می کند (Verzijl & et al, 2014). مطابق این گزارش تا سال های آتی، ۷۵ درصد از سازمان ها محصولات خود را از راه حل های مشتریان به جای قابلیت های تحقیق و توسعه در درون سازمان دریافت می کنند (Verzijl & et al, 2014) از بعد جریان زنجیره تامین، فراباراندازها مراکز تسهیلات واسطه ای هستند که با هدف تسریع انتقال پیام، کاهش هزینه ها، کاهش پیچیدگی ارتباطی، افزایش بستر امنیتی شبکه و پوشش ضعف های زیرساختی موجود در ساختار شبکه می توانند مکان یابی شوند (Yan & Tang, 2009). در همین راستا با کمک جمع سپاری می توان فرآیندهای دریافت، اسکن، اعتبارسازی، مرتب سازی، دسته بندی و ارسال پیام و کمک های مورد نیاز را به نحو مناسب و در کمترین زمان و هزینه ممکن انجام داد و یک ساختار مناسب مبتنی بر استفاده از تسهیلات واسطه ای فرابارانداز ایجاد کرد (کریمی و رضایی، ۱۳۹۷). علاوه بر این پژوهشگران به بررسی ویژگی های منحصر به فرد جمع سپاری به لحاظ اقتصادی و صرف هزینه که می تواند تاثیر بسزایی در استراتژی های نوآوری باز و جریان اقتصادی داشته باشد پرداخته اند. (Christensen & Karlsson, 2020) برخی آن را به عنوان یک استراتژی جدید برای افزایش اطلاعات از تعداد زیادی از افراد که تأثیر بسزایی در بهبود کیفیت پاسخ ها در نوآوری دارد (Wang & Dang, 2020) می دانند؛ برخی به فناوری دیجیتالی و روش های جدید برای مشارکت جمعیت در فرآیندهای مشارکتی (Marzano & Lubkina, 2019)، اهمیت موتورهای جستجو در وب و جامعه اطلاعاتی، گسترش و کارایی نسل بعدی موتورهای جستجو برای جمع سپاری پرداخته اند. (Moradi, 2019) علاوه بر این عده ای از پژوهشگران به تأثیر مؤلفه های جمع سپاری در چالش های پیچیده نوآوری باز به منظور حل مشکلات به وسیله جمع سپاری (Acar, 2019) پرداخته اند. برخی دیگر نوآوری و جمع آوری ایده ها به کمک جمع سپاری (Sloane, 2011)، بهبود مدیریت داده های ذخیره شده توسط جمع سپاری (Guoliang and et al, 2018) را مورد توجه قرار داده اند. ولی همان گونه که مشخص است کمتر پژوهشی به اهمیت بررسی پیچیدگی در کسب و کارهای جمع سپار، زمانی که روابط در آن ها افزون شده و دچار پیچیدگی و آشوب می شوند توجه کرده است. از سوی دیگر موضوع فراکتال ها^۱ یکی از مفاهیم جدید در مدیریت است که در این زمینه بسیار راهگشا

است. فراکتال در مهندسی عمران، کامپیوتر، شهرسازی، کشاورزی، هنر، نانو، مکانیک سیالات و... دارای کاربرد است. کاربرد فراکتالها در علم پزشکی در چگونگی زیرساخت مدیریت کیفیت مبتنی بر فراکتال می‌تواند به بهبود کیفیت و تلاش‌های ایمنی بیمار منجر شود (Pronovost & Marsteller, 2014). در علم اعصاب‌شناسی برنامه‌های کاربردی خاص تجزیه و تحلیل فراکتال، ابزار مورد استفاده برای اندازه‌گیری پیچیدگی اطلاعات برای تشخیص بهتر اوتیسم را ممکن کرده است. (Wolfson, 2017) در بعد علم اقتصاد فراکتالها در فهمیدن و مفهوم‌سازی یک رویکرد جدید برای توسعه اقتصادی و فراهم آوردن پایه‌ای برای رفاه اجتماعی و اقتصادی پایدار یاری‌رسان هستند. پیچیدگی فراکتال به‌عنوان پایه‌ای از سیستم‌های اقتصادی است که می‌تواند جریان کافی انرژی و اطلاعات را به تمام زیرسیستم‌ها تزریق کند (Dyck, 2006). در بعد علم فیزیک، فراکتال در مدل‌های فراکتالی و مدل‌های پیچیده مؤثر است. کمک فراکتال در اندازه‌گیری‌های اصل هاینبرگ و اصل کواتیزاسیون و به‌طور کلی در دینامیک فراکتالی منجر به نظم می‌شود (Jumarić, 2010). همین کمک و کشف راه‌حل‌های مختلف در علوم گوناگون به کمک قوانین فراکتالها منجر شده است تا فراکتالها در درون سازمانها نیز مورد توجه قرار گیرند. این توجه صرفاً در درون کسب‌وکارها نبوده، بلکه برجسته‌ها و رویکردهای گوناگون سازمان اثر داشته است (مشبکی و ممتاز، ۱۳۹۸) که می‌تواند در مطالعه موضوع پیچیدگی یاری برساند. در همین زمینه برخی از پژوهشگران به بیان یک مدل سازمان فراکتالی و کاربرد آن بر اساس مولفه‌های فراکتال، برای توسعه کسب‌وکار پرداختند (Bider & et al, 2016). برخی به ارائه یک مدل فراکتالی با کمک مؤلفه‌های فراکتال به منظور دستیابی به مزایای استفاده از فراکتالها (Canavesio and Martinez, 2016)، ایجاد سازمان‌هایی که در زمان نامطمئن و پیچیده شکوفا شوند (Malik, 2015) پرداختند. برخی دیگر به ایجاد سازمان فراکتال چندسطحی از گروه‌های انسانی در دنیای مجازی (Fuchs & et al, 2014)؛ ارائه پیشنهاد اتوماسیون فراکتال^۱ (Kleinikkink & Noori, 2013) و حتی استفاده از مولفه‌های فراکتال به منظور ایجاد سازمانی که توانایی زنده ماندن و شکوفایی در دوران آشفته را داشته باشند (Hoverstadt, 2009) پرداخته‌اند.

شواهد نشان می‌دهد در دهه‌های اخیر بسیاری از نوآوری‌های تأثیرگذار نه توسط شرکت‌های بزرگ، بلکه توسط نوپاها ایجاد شده است. نوپاها به‌مثابه موتور توسعه اقتصادی و سازوکاری مؤثر در خلق فرصت‌های شغلی در کشورهای روبه پیشرفت با معرفی محصولات و خدمات جدید موجب رشد اقتصادی، افزایش ثروت و تغییرات اجتماعی می‌گردند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۸). در ایران ۸.۴٪ کسب‌وکارها کمتر از ۳ ماه، ۱۱.۸٪ بین ۳ تا ۶ ماه، ۱۹٪ بین ۶ ماه تا یک سال، ۲۹.۴٪ آنها بین ۱ تا ۳ سال، ۱۷٪ بین ۲ تا ۳ سال و

۱۴.۴٪ بیش از ۴ سال عمر داشته‌اند؛ که دلایل متعددی برای دوران سه‌ساله‌ی شناخته‌شدن و پیچیدگی از جمله تصاحب‌شدن توسط سایر شرکت‌های بزرگ، افزایش تعداد دفاتر، افزایش درآمد، افزایش تعداد کارکنان و ... را می‌توان نام برد؛ که در این میان ۳.۵٪ حوزه فعالیت این کسب‌وکارها در حوزه جمع‌سپاری بوده است (خلیفی و ایمانی، ۱۳۹۸). از همین رو تمام سازمان‌ها (سامانه‌هایی) که جمع‌سپاری را بکار می‌گیرند با مشکلات ناخوشایندی مواجه می‌شوند که نیاز به کنترل‌کننده‌ها، تثبیت‌کننده‌ها و به‌طور کلی مدلی مناسب هستند تا الگوهای عملکرد را در محدوده با ثبات حفظ نمایند. به عبارت بهتر هنگامی که سامانه دارای رفتار پیچیده می‌شود و این پیچیدگی^۷ به سطوح فراساختاری افزایش و از حد آستانه‌های بحرانی عبور کند، عمیقاً الگوی رفتار خود را تغییر می‌دهند و ممکن است وارد بحران و حتی انقراض شوند (Ricardo & et al, 2011). به این علت نیاز است تا کسب‌وکارها رویکردی را اتخاذ نمایند تا در دوران آشفته قادر به زنده ماندن و حتی شکوفایی باشند.

در این راستا مقاله حاضر به بررسی و رفع کمبود دیدگاه پیچیدگی در بکارگیری جمع‌سپاری پرداخته و این سؤال اساسی را مطرح می‌کند که مدل مناسب برای جمع‌سپاری در دنیای آشوب^۸ گون و پیچیده کدام است؟ چه مؤلفه‌هایی بایستی در این مدل مورد توجه قرار گیرند؟ چه مؤلفه‌هایی بایستی به عنوان مهم‌ترین مؤلفه‌ها باشند؟ چه زمانی جمع‌سپاری کارا بهتر میسر می‌شود؟ هدف اصلی این پژوهش ضمن طراحی و ارائه مدل جمع‌سپاری فراکتالی، ارائه راه‌حلی به منظور برون‌رفت از مشکلات و مسائل دنیای پیچیده فعلی برای کاربست بهتر جمع‌سپاری بوده است. علاوه بر این بر اساس جستجوی پژوهشگران مقاله در پایگاه‌های مختلف مقالات علمی، تاکنون مطالعه‌ای در خصوص در نظر گرفتن جمع‌سپاری در محیط‌های پیچیده، دارای نوسان و آشوب‌گون صورت نپذیرفته است؛ که خود، جنبه نوآور بودن این پژوهش را تأیید می‌کند. نتایج این مقاله متناسب برای فعالین حوزه کسب‌وکارها، نوآوری و خط‌مشی‌گذاری در سطح کلان و میانی است.

۲- پیشینه پژوهش

واژه جمع‌سپاری اولین بار در سال ۲۰۰۶ توسط جف‌ها و ساخته شد. پژوهشگران استدلال می‌کنند که جمع‌سپاری یک اصطلاح با متغیرهای گوناگون است (Arolas & et al, 2012) که برای پیاده‌سازی نیازمند یک سری از الزامات و مؤلفه‌ها می‌باشد. این مؤلفه‌ها در اصل چارچوبی از بهترین روش انجام جمع‌سپاری را ارائه می‌دهند. به عبارت بهتر برای بهبود موفقیت جمع‌سپاری لازم است که همواره این

Archive of SID

مؤلفه‌های کلیدی را به همراه ملاحظات گوناگون مدنظر داشت. لیستی از این ملاحظات می‌تواند شامل: پشتیبانی و رهبری در تمام سطوح، ایجاد سازمان یکپارچه، ایجاد سنجه‌های مناسب، انتخاب افراد مناسب برای انجام کار، توجه به مسائل فرهنگی و رفتاری، مدیریت تغییر و ارتباط، به‌کارگیری ترکیب درستی از جمع‌سپاری و ارائه‌دهندگان راه‌کار، استفاده از تجربیات دیگران باشد (Sloane, 2011) باین‌حال، دو موضوع اساسی یکی در خصوص تعریف و تعیین حدود جمع‌سپاری و دیگری در خصوص ادغام ادبیات مختلف جمع‌سپاری برای به‌دست‌آوردن بیش‌بهتر موردنیاز است تا از طریق آن بتوان مؤلفه‌های جمع‌سپاری را بهتر شناسایی کرد. برخی از پژوهش‌ها در حوزه جمع‌سپاری به بررسی نقطه‌نظر جمعیت پرداخته درحالی‌که برخی نظر سامانه به‌کارگیرنده جمع‌سپاری را هدف می‌گیرند. این در حالی است که برخی از پژوهش‌های دیگر به انگیزه حضور در یک رقابت واحد و مشارکت توجه دارد. در نتیجه، طبقه‌بندی همه این پژوهش‌ها تحت یک طبقه به نام انگیزه جمعیت تنها می‌تواند منجر به از دست رفتن بخشی از غنای موجود در خصوص مؤلفه‌های جمع‌سپاری شود. (Nevo & Kotlarsky, 2020) بنابراین مطابق جدول (۱) لازم است که در بررسی مؤلفه‌های جمع‌سپاری به بررسی مطالعات گوناگون در سال‌های مختلف و با دیدگاه جامع پرداخت.

جدول (۱) معرفی مؤلفه‌ها و نمادهای مدل پژوهش برگرفته از ادبیات پیشین بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ - ممتاز و هاشم‌زاده، ۱۳۹۸

پژوهشگر/پژوهشگران	سال		نماد	کیفیت	لذت مشارکت	زمان	نتیجه‌گرایی	بهره‌وری
	2010	2010						
Buecheler & et al								*
pillar								
Brabham			*					
Afiah & Tucci					*		*	
... & Gatautis								
Ye & Kankanhalli					*	*		
Leicht & et al			*					
Palacios & et al								
Verzijl & et al								*
Mansor & et al								
Guoliang & et al								
Mraas & Peters							*	*
... & Christensen								
سلطانی و همکارانش				*	*			
۱۳۹۷								
جعفری و عبدا... زاده					*			*
۱۳۹۸								

پژوهشگر / پژوهشگران	Buecheler & et al	pillar	Brabham	Afuah & Tucci	... & Gatautis	Ye & Kankanhalli	Leicht & et al	Palacios & et al	Verzijl & et al	Mansor & et al	Guoliang & et al	Mrass & Peters	... & Christensen	سلطانی و همکارانش	جعفری و عیاد... زاده
هزینه تولید	A _۱								*				*		
غیررسمی بودن	A _۷														*
کار سریع	A _۸											*			
همافزایی	A _۹			*					*						
حذف رانت‌ها	A _{۱۰}						*								
منابع انسانی متخصص	A _{۱۱}								*						
پرورش افراد خلاق	A _{۱۲}			*				*			*				
غیرمتمرکز بودن	A _{۱۳}	*	*									*	*	*	*
فناوری ارتباطات	A _{۱۴}			*	*				*			*	*	*	*
مزایای سازمانی	A _{۱۵}				*							*	*	*	*
ارتباطات دوطرفه	A _{۱۶}												*	*	*
مسئول بودن همگان	A _{۱۷}		*												
اثرات جانبی شبکه	A _{۱۸}												*		
عملکرد	A _{۱۹}							*				*			
زمان ورود به بازار	A _{۲۰}				*				*						
وابستگی به منبع	A _{۲۱}													*	
روابط کارگر با کارفرما	A _{۲۲}		*						*					*	
ظرفیت‌های گوناگون	A _{۲۳}			*						*					
ارزش‌گذاری	A _{۲۴}		*		*		*	*	*						
خرد جمعی	A _{۲۵}					*								*	
اطلاعات غیرانحصاری	A _{۲۶}				*										*
مشارکت داوطلبانه	A _{۲۷}				*										*
صرفه‌جویی در هزینه	A _{۲۸}	*	*			*	*			*			*		*
کارایی اطلاعات	A _{۲۹}		*							*					
انگیزه مشارکت	A _{۳۰}							*			*				

از سوی دیگر فراکتال ساختاری هندسی است که با بزرگ کردن هر بخش از این ساختار به نسبت معین، همان ساختار نخستین به دست آید (قبادیان، ۱۳۹۷). پژوهشگران از گذشته این گونه مطرح می‌کردند که ساختار هندسه فراکتالی و ویژگی‌های آن، به پیچیدگی نظم می‌بخشد؛ به عبارت بهتر تحلیل فراکتالی، فضای پیچیده و آشوب‌گون جمع‌سپاری در کسب‌وکارها را بهتر قابل تحلیل می‌نماید (Peitgen & Jurgens, 2018). استفاده از مفهوم فراکتال برای سامانه‌ها یک رویکرد برای نشان دادن مدیریت تغییر سامانه‌ها است (Forouharfar, 2020). خصوصیات یک سامانه فراکتالی شامل هدف و ارزش‌های مشترک است که یکپارچگی را ایجاد می‌کند. سامانه فراکتالی مشارکت-جهانی، تصمیم‌گیری در سطح عملکردی، رهبری با دیدگاه جهانی، هدایت انرژی رقابت، جریان اطلاعات بین افراد را امکان‌پذیر می‌کند و در بین تیم‌ها در تمام سطوح سامانه، اطلاعات بین اعضا را به صورت تکراری به اشتراک می‌گذارد و در پاسخ به شرایط دائماً در حال تغییر تصمیمات جمعی را هدایت می‌کند (Raye, 2014). به عبارت بهتر سامانه‌ای که دارای این ویژگی‌ها باشد، به عنوان یک سامانه فراکتالی شناخته می‌شود (مشبکی و ممتاز، ۱۳۹۸). باین وجود پیچیدگی و عدم قطعیت در سامانه‌ها، دو عاملی هستند که اکثر مواقع با یکدیگر همراه بوده و بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند و می‌توانند بر عملکرد سامانه و پروژه‌ها تأثیرات منفی بگذارند (Padalkar & Gopinath, 2016). پیچیدگی تأثیر مستقیمی در زمان و هزینه پروژه‌های سامانه دارد. برای جلوگیری از ضررهای مالی و اعتباری حاصل از پیچیدگی نیاز است که پیچیدگی مختلف را شناخت و آن‌ها را اندازه‌گیری کرد تا با آگاهی کامل از میزان این مشخصه، زمان و قیمت را بهتر کنترل کرد (Bjorvatn & Wald, 2018). مقصود از پیچیدگی اشاره به تعدد بالای روابط، جمعیت و ارتباطات بین سامانه‌ها است؛ و مقصود از دنیای آشوب‌گون نوعی بی‌نظمی منظم یا نظم در بی‌نظمی در محیط سامانه است. هم‌چنین مقصود از سامانه در این پژوهش، کسب‌وکارها و یا سازمان‌های به‌کارگیرنده جمع‌سپاری فراکتالی (FCS) به منظور استفاده از مزایا و اثرات مثبت مؤلفه‌های شناسایی شده توسط آن است. علاوه بر این منظور از جمع‌سپاری فراکتالی رویکردی است که در دنیای پیچیده برای سازمان‌های به‌کارگیرنده جمع‌سپاری دارای کارکرد است. به عبارت بهتر FCS مفهومی است که سامانه‌ها از طریق قوانین فراکتال‌ها می‌توانند، مفاهیم عملی را ایجاد کنند تا در دوره آشفته و بحران قادر به زنده ماندن و حتی شکوفایی باشند (Momtaz, 2018) بر همین اساس فراکتال دارای چهار ویژگی کلی به صورت جدول (۲) است که به عنوان قوانین فراکتال‌ها شناخته می‌شوند:

جدول (۲): قوانین فراکتال‌ها - مشبکی و ممتاز، ۱۳۹۸

نماد	توصیف	قانون
C_1	پویایی در اصل توصیف پدیده رشد و توسعه است. در مطالعه سامانه‌ها، پویایی می‌تواند در درک و یافتن نحوه تکوین، رشد و حیات پدیده‌ها و فضای حاکم بر آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد.	پویایی ^{۱۱} (تکامل)
C_2	فراکتال‌ها دارای ساختار تکراری هستند. این تکرار می‌تواند از کنارهم قرار گرفتن یک شیء و با قرار گرفتن یک موضوع نسبت به موضوع دیگر حاصل و به‌طور متوالی کوچک شود.	خودسازمانی ^{۱۲}
C_3	ظهور یک فرآیند است که از یک نظم جدید از طریق خودسازماندهی ایجاد می‌شود. به عبارت بهتر ظهور یک مکانیزم مرکزی به یکباره است که به روابط درونی سامانه بستگی دارد.	ظهور ^{۱۳}
C_4	یک سیستم پیچیده از زیر جزء‌های زیاد و پیچیده‌ای تشکیل شده است که هرچند در نگاه اولیه یک مجموعه بی‌نظم به نظر می‌آید اما الگوهای منظمی هستند که جذب‌کننده انواع پیچیدگی هستند.	جذب ^{۱۴}

۳- روش پژوهش

مدل اجرایی این پژوهش در سه مرحله مطابق شکل (۱) است. در مرحله اول به شناسایی مولفه‌های جمع‌سپاری و فراکتال از مطالعات صورت گرفته پیشین پرداخته شد؛ در مرحله دوم با بکارگیری روش ماتریس‌ارزیابی سریع^{۱۵} (RIAM) به ارائه مدل اولیه، و سپس در مرحله‌نهایی با کمک روش‌های مدل‌چهارسطحی‌کانونی^{۱۶} (FFLM) و سایر مدل‌های ارائه‌دهنده روابط در مدیریت؛ با روش ادغامی رتبه‌بندی جزئی به تولید مدل‌نهایی پرداخته شد.

شکل (۱): الگوی اجرایی پژوهش - نگارندگان



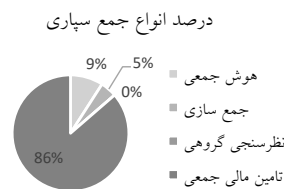
طرح پژوهش حاضر از منظر محیط‌میدانی؛ از منظر ماهیت داده‌ها کمی از نوع ذهنی/نگرشی؛ از منظر هدف، کاربردی از نوع تصمیم‌گیری؛ از منظر زمان گردآوری داده‌ها مقطعی از نوع تک‌مقطعی؛ از منظر زمان رخداد آینده‌نگر؛ از منظر قطعیت پژوهش اکتشافی است؛ این قسمت از پژوهش شامل ۱۰ بخش است:

۳-۱- **جامعه آماری:** جامعه هدف باید بر اساس حداقل چهار بعد: عنصر، واحد نمونه‌گیری، محدوده جغرافیایی و محدوده زمانی تعریف شود (عزیزی، ۱۳۹۷) بر همین اساس عنصر موردنظر این پژوهش، جمع‌سپاری؛ واحد نمونه‌گیری کسب‌وکارهای فعال در حوزه جمع‌سپاری؛ و قلمرو مکانی مدیران و کارکنان ۲۲ کسب‌وکار فعال انواع جمع‌سپاری در کشور ایران و به لحاظ قلمرو زمانی، دوره شش‌ماهه (از مهرماه ۱۳۹۸) با انتخاب نمونه‌های دارای سابقه کاری بیش از ۳ به طول انجامیده است.

۳-۲- **چارچوب نمونه‌گیری:** به‌منظور نمایش اعضاء جامعه‌هدف، چارچوب نمونه‌گیری بر اساس انواع جمع‌سپاری تعریف شد؛ جمع‌سپاری دارای انواع هوش‌جمعی، جمع‌سازی، نظرسنجی گروهی و تأمین مالی جمعی می‌باشد (How, 2008). آمارها بیانگر آن هستند بیش از ۱۶۱ کسب‌وکار نوپا در ایران فعال بوده که روند توجه به جمع‌سپاری در آن‌ها رو به افزایش است، این آمار تا نیمه سال ۱۳۹۷ نشانگر رتبه ۱۲۸ ایران در بین ۱۹۰ کشور دنیا می‌باشد (WBG, 2019). بر این اساس، جامعه انتخاب‌شده در این پژوهش مطابق جدول (۳) بوده است:

جدول (۳): درصد و طبقه‌بندی جامعه پژوهش - نگارندگان

جمع تعداد	تعداد	سال تأسیس					نوع جمع‌سپاری
		۹۸ و ۹۷	۹۶	۹۵	۹۴	۹۳	
۲۲	۲	-	۲	-	-	-	هوش جمعی
	۱	-	-	-	۱	-	جمع‌سازی
	-	-	-	-	-	-	نظرسنجی گروهی
	۱۹	۴	۸	۳	۲	۲	تأمین مالی جمعی



۳-۳- **روش نمونه‌گیری:** از روش نمونه‌گیری هدفمند بهره برده شده است. این روش زمانی استفاده می‌شود که طبقه محدودی از افراد دارای اطلاعات هستند و پژوهشگر به دنبال آن‌هاست؛ در این روش متخصصان بر اساس توانایی آن‌ها در پاسخ به سؤالات انتخاب می‌شوند (Fink & et al, 1984) به عبارت بهتر مشارکت‌کنندگانی انتخاب شده‌اند که بیشترین میزان اطلاعات را بر اساس سؤال پژوهش فراهم آورند.

(Salgado, 2012) روی هم رفته روش نمونه گیری در این پژوهش غیر احتمالی از نوع قضاوتی (هدفمند) بوده است.

۳-۴- اندازه نمونه: در این پژوهش از تصمیم گیری بر مبنای شاخص استفاده شده است؛ در بسیاری از تحقیقات تعداد خبرگان مورد استفاده بین ۳ تا ۱۰ نفر است و افراد واجد شرایط خبرگی ذاتاً محدود هستند و در بیشتر موارد کمتر از ۱۰ کارشناس در دسترس است و این رویکردی متعارف در حل مسائل تصمیم گیری بر مبنای شاخص است (حیبی و همکاران، ۱۳۹۳). بر همین اساس تعداد نمونه های این پژوهش ۷ نفر مطابق جدول (۴) بوده است؛ به منظور انتخاب نمونه ها افرادی انتخاب شده اند که دارای ویژگی های آشنایی با مفاهیم جمع سپاری، حداقل ۳ سال سابقه کار، تجربه پیاده سازی و یا عضو تیم اجرایی یک پروژه جمع سپاری را دارا بوده باشند.

جدول (۴): مقایسه، درصد و طبقه بندی مشخصات نمونه ها- نگارندگان

ردیف	محل فعالیت	عنوان خبره (سمت)	تحصیلات	میانگین سابقه کار مرتبط	تعداد	فراوانی	
۱	دانشگاه	عضو هیئت علمی؛ مشاور کسب و کارها	فوق دکترا	۵ سال	۱	٪۱۴	
۲	شرکت همراه اول (MCI)	روسای اداره کسب و کار	دکترا	۴ سال	۲	٪۲۹	
۳	شرکت جی اس ام (GSM)	عضو هیئت مدیره	دکترا	۴ سال	۱	٪۴۳	
۴	شرکت تامین مالی جمعی یوفاند		کارشناسی ارشد		۲		
۵	شرکت تامین مالی جمعی راتا		کارشناسی ارشد		۳ سال		
۶	شرکت ارتباطات سیار ایران (MCCI)	کارشناس خبره	کارشناسی ارشد	۳ سال	۱	٪۱۴	
۷	مجموع					۷	٪۱۰۰

۳-۵- مقیاس داده ها: ماهیت سنجش داده های این پژوهش (طیف پاسخ گویی به سؤال های این پژوهش) رتبه ای و بر اساس فن غیر مقایسه ای (مقیاس تکی) رتبه دهی به مؤلفه ها بر اساس جدول شاخص و مقیاس نمره دهی روش ارزیابی اثرات سریع بوده است.

۳-۶- روایی، پایایی، حساسیت: صحت ارزیابی مقیاس های این پژوهش دارای روایی ظاهری و محتوایی بالا بر اساس نظرات خبرگان، حساسیت ناشی از تعداد گزینه های پاسخ به میزان ۰/۹۵۲، حساسیت ناشی از تعداد سؤالات به میزان ۰/۹۹۸ و حساسیت قابل قبول کلی ارزیابی به میزان ۰/۹۵۰ بوده است؛ علاوه بر این پایایی ابزارهای سنجش با کمک روش آلفای کرونباخ به میزان ۰/۷۱۵ بوده و کمی تعداد نمونه مورد مطالعه

باعث می‌شود که پاسخگویی با دقت کم (تنها یک یا دو پاسخگو) بر مقدار واقعی ضریب آلفا اثر نامطلوب گذارد (فاسمی، ۱۳۸۴)؛ با توجه به تعداد کم نمونه‌ها و مقدار حاصل‌شده، صحت درونی مقیاس پژوهش دارای حد قابل‌قبولی است.

۳-۷- ابزار و روش گردآوری داده‌ها: در این پژوهش از ابزار پرسش‌نامه (و ارائه راهنمایی‌های موردنیاز به نمونه‌ها برای تکمیل پرسش‌نامه) به شیوه فردی استفاده شده است. منابع استخراج سؤال‌های پرسش‌نامه بر اساس نظرات خبرگان، تجربه پژوهشگران و مصاحبه با اعضای نمونه حاصل شده است. سؤال‌های پرسش‌نامه بر اساس ویژگی جمعیت‌شناختی/عمومی نمایانگر سن بالغ (بین ۳۵ تا ۶۰ سال)، جنسیت مرد، متأهل، ساکن کشور ایران، تمامی نمونه‌ها بوده است. علاوه بر این سؤال‌های پرسش‌نامه بر اساس نحوه پاسخ‌گویی به صورت بسته و از نوع طیفی بوده است. هم‌چنین به منظور تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از فرمول نویسی در نرم‌افزار اکسل و هم‌چنین نرم‌افزار متلب (R2018a) استفاده شد.

۳-۸- طبقه‌بندی مؤلفه‌های پژوهش: این پژوهش مؤلفه‌های جمع‌سپاری را با کمک قوانین فراکتال و روش RIAM مورد بررسی قرار داده است؛ الگوریتم این روش در ۶ مرحله متوالی صورت می‌پذیرد: (محمدی و همکاران، ۱۳۹۹) مرحله اول: در این مرحله بایستی مؤلفه‌ها (A) و شاخص‌هایی (C) که باید در خصوص آن‌ها تصمیم‌گیری صورت بگیرد مشخص کرد. مرحله دوم: به هر کدام از مؤلفه‌ها، بر اساس جدول شاخص و مقیاس نمره‌دهی روش ارزیابی اثرات سریع امتیازی توسط خبرگان تخصیص داده شود. مرحله سوم: در این مرحله به محاسبه ارزش اثرات (ES) هر مؤلفه پرداخته می‌شود. مرحله چهارم: پس از محاسبه ES هر مؤلفه محدوده تغییرات به کمک محدوده تغییرات شاخص‌ها مشخص می‌گردد. مرحله پنجم: در این مرحله به جمع هر کدام از لایه‌های طیف مرحله قبل پرداخته می‌شود. مرحله ششم: در این مرحله بعد از آنکه تمامی $\sum_{i=1}^n ES$ ها برای هر مؤلفه در مرحله قبلی مشخص شد، به منظور محاسبه امتیاز هر مؤلفه با توجه به شاخص به جمع سطری پرداخته می‌شود. با بکارگیری روش RIAM، مقادیر ارزش اثرات (ES) با فرمول نویسی در نرم‌افزار اکسل محاسبه و محدوده تغییرات هر مؤلفه بصورت جدول (۵) حاصل شد:

جدول (۵): مقادیر ES و محدوده تغییرات ارزیابی جمع‌سپاری بر مبنای قوانین فراکتال‌ها - نگارندگان

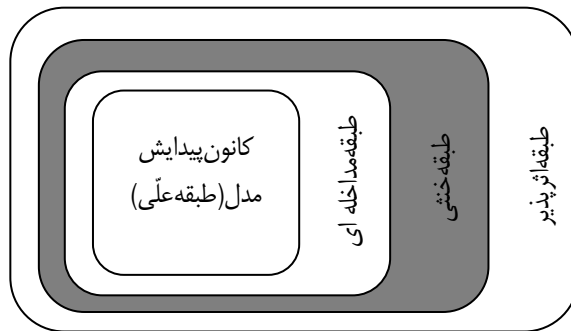
A _۴				A _۳				A _۲				A _۱				گزینه
C _۴	C _۳	C _۲	C _۱	C _۴	C _۳	C _۲	C _۱	C _۴	C _۳	C _۲	C _۱	C _۴	C _۳	C _۲	C _۱	شاخص
۰	۴	۱۲	۰	-۸	۹	-۸	۷	۳۵	۳۹	۴۲	۲۳	-۳	۱۳	-۷	۱۱	ES
N	+A	+B	N	-A	+A	-A	+A	+C	+D	+D	+C	-A	+B	-A	+B	محدوده
A _۸				A _۷				A _۶				A _۵				گزینه
۵	۱۲	۱۲	۹	۳	-۲	-۶	۱۲	-۳	-۴	-۱۳	۱۱	-۲۹	۱۲	-۲۱	۲۳	ES
+A	+B	+B	+A	+A	-A	-A	+B	-A	-A	-B	+B	-C	+B	-C	+C	محدوده
A _{۱۲}				A _{۱۱}				A _{۱۰}				A _۹				گزینه
-۵	۱	۲	۲۵	-۲۷	-۲	۰	-۴	۴	۱۳	-۴	۱	-۱۲	۳	-۱۰	۵	ES
-A	+A	+A	+C	-C	-A	N	-A	+A	+B	-A	+A	-B	+A	-B	+A	محدوده
A _{۱۶}				A _{۱۵}				A _{۱۴}				A _{۱۳}				گزینه
۲	۰	۱۶	۲۰	۰	۲	۱	-۳	۵۰	۷۱	۴۸	۴۲	۴	۷	۱	۷	ES
+A	N	+B	+C	N	+A	+A	-A	+D	+D	+D	+D	+A	+A	+A	+A	محدوده
A _{۲۰}				A _{۱۹}				A _{۱۸}				A _{۱۷}				گزینه
-۶	۱	-۵	۱۰	۷	-۶	۹	۴	۱۳	۹	۷	۱۰	-۱۴	۳	-۱۱	۰	ES
-A	+A	-A	+B	+A	-A	+A	+A	+B	+A	+A	+B	-B	+A	-B	N	محدوده
A _{۲۴}				A _{۲۳}				A _{۲۲}				A _{۲۱}				گزینه
-۸	-۲	۲	۴	۱۰	۲۰	۱۹	۱۶	-۱	-۶	-۶	-۲	۵	۹	-۵	۱۵	ES
-A	-A	+A	+A	+B	+C	+C	+B	-A	-A	-A	-A	+A	+A	-A	+B	محدوده
A _{۲۸}				A _{۲۷}				A _{۲۶}				A _{۲۵}				گزینه
۰	-۳	-۱۰	۱۱	۳۵	۶۰	۲۳	۳۸	-۷	-۹	۶	۵	۳۰	۳۲	۲۱	۲۲	ES
N	-A	-B	+B	+C	+D	+C	+D	-A	-A	+A	+A	+C	+C	+C	+C	محدوده
								A _{۳۰}				A _{۲۹}				گزینه
								-۱۲				-۱۴				ES
								-۴				-۷				محدوده
								۲				۱۰				
								۲۶				+B				
								+C				+A				
								-B				-A				

هم‌چنین با پرداختن به جمع مقادیر ارزش اثرات هر کدام از مؤلفه‌ها، مقدار تجمعی محدوده تغییرات برای هر شاخص و جمع سطری در هر شاخص (به معنای امتیاز هر مؤلفه در قبال هر شاخص) محاسبه و نتیجه نهایی آن به صورت جدول (۶) حاصل شد:

جدول (۶): ارزش نهایی مولفه‌های جمع‌سپاری با توجه به قوانین فراکتال‌ها به کمک روش ماتریس‌ارزیابی سریع - نگارندگان

ارزش نهایی	-E	-D	-C	-B	-A	N	+A	+B	+C	+D	+E	محدوده
	جمع تجمعی هر مولفه جمع‌سپاری											مولفه
۱۴	۰	۰	۰	۰	-۱۰	۰	۰	۲۴	۰	۰	۰	A _۱
۱۳۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۸	۸۱	۰	A _۲
۰	۰	۰	۰	۰	-۱۶	۰	۱۶	۰	۰	۰	۰	A _۳
۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۱۲	۰	۰	۰	A _۴
-۱۵	۰	۰	-۵۰	۰	۰	۰	۰	۱۲	۲۳	۰	۰	A _۵
-۹	۰	۰	۰	-۱۳	-۷	۰	۰	۱۱	۰	۰	۰	A _۶
۷	۰	۰	۰	۰	-۸	۰	۳	۱۲	۰	۰	۰	A _۷
۳۸	۰	۰	۰	۰	-۴	۰	۱۴	۱۲	۰	۰	۰	A _۸
-۱۴	۰	۰	۰	-۲۲	۰	۰	۸	۰	۰	۰	۰	A _۹
۱۴	۰	۰	۰	۰	-۴	۰	۵	۱۳	۰	۰	۰	A _{۱۰}
-۳۳	۰	۰	-۲۷	۰	-۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	A _{۱۱}
۲۳	۰	۰	۰	۰	-۵	۰	۳	۰	۲۵	۰	۰	A _{۱۲}
۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۹	۰	۰	۰	۰	A _{۱۳}
۲۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۱۱	۰	A _{۱۴}
۰	۰	۰	۰	۰	-۳	۰	۳	۰	۰	۰	۰	A _{۱۵}
۳۸	۰	۰	۰	۰	-۷	۰	۰	۱۲	۲۰	۰	۰	A _{۱۶}
-۲۲	۰	۰	۰	-۲۵	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۰	A _{۱۷}
۳۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۳	۱۰	۰	۰	۰	A _{۱۸}
۱۴	۰	۰	۰	۰	-۶	۰	۲۰	۰	۰	۰	۰	A _{۱۹}
۰	۰	۰	۰	۰	-۱۱	۰	۱	۱۰	۰	۰	۰	A _{۲۰}
۲۴	۰	۰	۰	۰	-۵	۰	۱۴	۱۵	۰	۰	۰	A _{۲۱}
-۱۵	۰	۰	۰	۰	-۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	A _{۲۲}
۶۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۶	۳۹	۰	۰	A _{۲۳}
-۴	۰	۰	۰	۰	-۱۰	۰	۶	۰	۰	۰	۰	A _{۲۴}
۱۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱۵	۰	۰	A _{۲۵}
-۵	۰	۰	۰	۰	-۱۶	۰	۱۱	۰	۰	۰	۰	A _{۲۶}
۱۵۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۸	۹۸	۰	A _{۲۷}
-۲	۰	۰	۰	-۱۰	-۳	۰	۰	۱۱	۰	۰	۰	A _{۲۸}
-۲	۰	۰	۰	-۱۴	-۷	۰	۹	۱۰	۰	۰	۰	A _{۲۹}
۱۲	۰	۰	۰	-۱۲	-۴	۰	۲	۰	۲۶	۰	۰	A _{۳۰}

۳-۹-مدل چهار سطحی کانونی (ارائه مدل اولیه): خروجی های روش ارزیابی اثرات سریع می تواند بین بازه (۱۰۷+ تا ۱۰۷-) قرار بگیرند. با وجود اینکه این روش در بررسی انواع مختلف اثرات در سامانه موفق می باشد، لیکن رابطه ای را ارائه نمی دهد. به این منظور به جهت ارائه روابط شماتیک بین مؤلفه ها از مدل چهار سطحی کانونی (FFLM) استفاده شد (شکل (۲)):

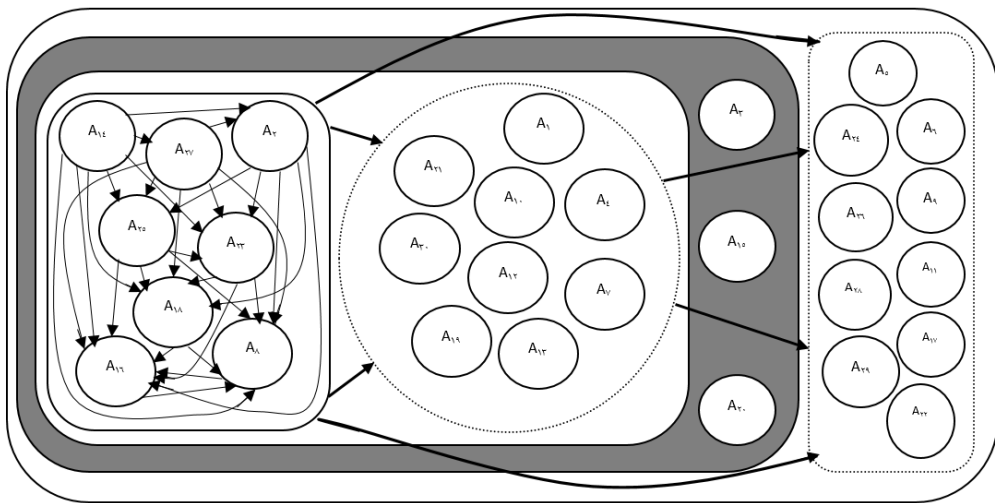


شکل (۲): طرح کلی مدل چهار سطحی کانونی-نگارندگان

مؤلفه ها در FFLM به صورت مؤلفه های علت^{۱۷} بین بازه (۱۰۸+ تا ۳۶+)، مؤلفه های مداخله ای^{۱۸} بین بازه بسته [۳۵+ تا ۱+]، مؤلفه های خنثی^{۱۹} بارزش صفر، مؤلفه های اثرپذیر^{۲۰} بین بازه (۱۰۷- تا ۱-) می باشند. به منظور استفاده از FFLM می بایست یکسری از قوانین را مدنظر داشت: ۱- طبقه مؤلفه های علت بر روی تمامی طبقات بالاتر خود دارای اثرگذاری قوی می باشد. ۲- اثر طبقه مؤلفه های خنثی بر روی کارایی مدل صفر بوده و تنها از طبقه مؤلفه های علت تأثیر می پذیرند و بر هیچ طبقه ای اثر نمی گذارند. ۳- طبقه مؤلفه های واسطه ای، نقش مداخله کننده داشته و می توانند تنها بر طبقه مؤلفه های اثرپذیر مؤثر شوند. ۴- در طبقه علت، چنانچه مؤلفه ای مثبت تر از بقیه باشد؛ مؤلفه پیشرو خوانده شده و بر روی سایر مؤلفه ها در همان طبقه دارای اثر است. ۵- در طبقه ای که تنها یک مؤلفه باشد، آن مؤلفه یگانه^{۲۱} است. هر طبقه نسبت به سایر طبقات یگانه بوده و تداخل طبقاتی بی معناست. هم چنین حد میانی برای طبقات تعریف نمی شود. ۶- در طبقات علت و مداخله ای، اگر دو مؤلفه برابر باشند ایجاد یک حلقه می شود؛ که میزان اثرگذاری آن به سایر طبقات برابر است (لیکن این قانون در طبقه علت بیشتر ملاک است). ۷- یک سامانه بسیار کارا^{۲۲} علاوه بر قطعی (و دارا) بودن مؤلفه های علت، می تواند هر کدام از طبقات مداخله ای، خنثی و اثرپذیر را نداشته باشد. ۸- در صورتی که سامانه توانایی شناسایی حداقل یک مؤلفه علت را نداشته باشد و دارای حداقل یک مؤلفه مداخله ای باشد، سامانه نیمه کارا^{۲۳} بوده و به زودی شاکله خود را از دست خواهد داد. ۹- سامانه ای که هیچ مؤلفه علت و یا

Archive of SID

واسطه‌ای نداشته باشد سامانه غیرکارا بوده و مدل مناسبی برای بکارگیری نمی‌باشد. ۱۰- سامانه‌ای که تمامی مؤلفه‌های آن صفر باشد، سامانه‌ای است که قابلیت شکل‌گیری (ایجاد) ندارد؛ بنابراین طبقه‌علی در اصل کانون پیدایش مدل بوده و مؤلفه‌های شایسته، کانونی و اساسی در این طبقه وجود دارد. طبقه مداخله‌ای محدوده قوت و درآمدزا سامانه می‌باشد و به‌عنوان محدوده عملکردی مناسب سامانه شناخته می‌شود. طبقه خشی محدوده بی‌تفاوتی بوده و طبقه اثرپذیر محدوده ضعف برای کارایی سامانه بوده و ایجاد هزینه می‌نماید. بر همین اساس هرکدام از مؤلفه‌های جمع‌سپاری دارای اثرات متفاوت بر روی سامانه می‌باشند؛ مسلماً مؤلفه‌هایی که در سامانه منفی هستند، زمانی که پیچیدگی سیستم افزایش پیدا می‌کند دارای اثرات منفی مضاعف (تر) می‌شوند و می‌توانند با ایجاد هزینه بالا منجر به شکست سامانه شوند. به این منظور به جهت کاهش اثرات این مؤلفه‌ها در سامانه لازم است تا توسط سایر مؤلفه‌های مثبت جریان گردد؛ به گونه‌ای که سامانه به نقطه‌ای از تعادل (صفرکارایی) برسد. در همین راستا به‌منظور طراحی FCS از FFLM استفاده و در آن هر مؤلفه بر اساس قوانین این مدل سطح‌بندی و به‌صورت یک گره نمایش داده شد (شکل (۳)).



شکل شماره (۳): بر اساس مدل چهارسطحی کانونی-نگارندگان

به‌منظور پیاده‌سازی یک مدل جمع‌سپاری کارا لازم است تا کسب‌وکارها رویکردی را اتخاذ نمایند تا مؤلفه‌های اثرپذیر حداقل به ناحیه بی‌تفاوتی برسند و از سویی مؤلفه‌های خشی واقع در ناحیه بی‌تفاوتی ($A_3 - A_{15} - A_{20}$) (باوجود اینکه هزینه‌ای را برای سامانه ندارد) با اثرپذیری از مؤلفه‌های کانونی، تبدیل به مؤلفه‌های اثربخش شوند؛ تا مدل دارای قابلیت کارکردی بیشتری گردد. از سوی دیگر با توجه به کانون

FCS، اولویت مؤلفه‌ها به صورت جدول (V) قابل حصول است (مؤلفه پیشرو نسبت به سایر مؤلفه‌ها، مؤلفه A_{14} است و مدل بین مؤلفه‌های A_8 و A_{16} دارای حلقه است).

جدول (V): مؤلفه‌های کانونی با کمک قوانین مدل چهارسطحی کانونی - نگارندگان

مؤلفه	A_{17}	A_{20}	A_{33}	A_{18}	A_{16}	A_{14}	A_8	A_7
اولویت	۲	۴	۵	۶	۷	۱	۷	۳

۳-۱۰-شناسایی روابط مؤلفه‌ها در سطح کانونی: طبق قوانین FFLM بیشترین جبران توسط مؤلفه‌های کانونی صورت می‌پذیرد؛ به عبارت بهتر شایستگی‌های اصلی FCS در کسب و کارها آن است که توجه ویژه‌ای به مؤلفه‌های کانونی داشته و به جهت حفظ سامانه در جهت تعادل، حفظ هویت و کارایی، این مؤلفه‌ها را مؤلفه‌های حیاتی تلقی نماید. روی هم رفته از آنجایی که مدل به دست آمده نمایانگر روابط پیچیده در سطح کانون می‌باشد؛ هم‌چنین به منظور اعتباریابی مجدد روابط درونی مدل در این سطح؛ اعتباریابی مجدد روابط با کمک روش FFLM در مقایسه با سایر روش‌ها؛ و از سویی تقویت تصمیم‌گیری در اثر به کارگیری روش‌های مختلف ارائه مدل؛ به بررسی برخی از روش‌های ارائه دهنده روابط (مدل) در تصمیم‌گیری چندشاخصه از جمله: مدل ساختار تفسیری^{۲۴} (Warfield, 1976)، ماتریس اثر ضرب ارجاع متقابل کاربردی^{۲۵} (Godet & Bourse, 1989)، مدل تحلیل اهمیت - عملکرد^{۲۶} (Martilla & James, 1997)، تست و ارزیابی تصمیم‌گیری^{۲۷} (Gabus, 1974 & Fonetla) پرداخته شد.

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش در دو قسمت یافته‌های مدل و یافته‌های تحلیلی می‌باشد:

۴-۱- یافته‌های مدل:

نتایج بکارگیری روش‌های گوناگون تصمیم‌گیری چندشاخصه برای نشان دادن رابطه مؤلفه‌ها در سطح کانونی FCS بیانگر اولویت‌بندی‌های متفاوت بود؛ به همین منظور به جهت قطعی‌سازی نوع روابط مدل در سطح کانونی و ارائه مدل نهایی FCS، از روش‌های میانگین^{۲۸}، بُرد^{۲۹}، کپ‌لند^{۳۰} و در نهایت به منظور ادغام‌نهایی آن‌ها، افزایش قدرت تصمیم‌گیری در خصوص مدل، مقایسه جواب‌های حاصل شده با یکدیگر، از روش مجموعه رتبه‌بندی جزئی^{۳۱} (PoSets) استفاده شد:

۴-۱-۱-روش میانگین: این روش مؤلفه‌ها را بر اساس میانگین حسابی رتبه‌های به دست آمده اولویت بندی می‌کند. نتایج به دست آمده به کمک این روش به صورت جدول (۸) می‌باشد:

جدول (۸) مؤلفه‌های کانونی با کمک میانگین رتبه‌ها- نگارندگان

مؤلفه								نوع روش
A_7	A_8	A_{13}	A_{16}	A_{18}	A_{23}	A_{25}	A_{27}	
۳	۷	۱	۷	۶	۵	۴	۲	FFLM
۳	۲	۱	۳	۳	۲	۱	۱	ISM
۲	۴	۱	۵	۲	۴	۳	۳	MICMAC
۱	۲	۳	۷	۵	۶	۴	۸	IPAM
۷	۸	۲	۳	۴	۵	۶	۱	DEMATEL
۳.۲	۴.۶	۱.۶	۵	۴	۴.۴	۳.۶	۳	میانگین
۳	۷	۱	۸	۵	۶	۴	۲	اولویت نهایی به کمک روش میانگین

۴-۱-۲-روش بردار: این روش بر قاعده اکثریت و در ادامه روش میانگین است. هر مؤلفه که تعداد بردهای آن بیشتر باشد دارای اولویت بالاتری خواهد بود. در صورتی که مؤلفه نسبت به مؤلفه دیگر دارای برتری (برد) بود از نماد W و در صورتی که بازنده (باخت) بود از L (عباسپور، ۱۳۹۳) استفاده شده است؛ نتایج به دست آمده به کمک روش بردا به صورت جدول (۹) است:

جدول (۹): اولویت بندی مؤلفه‌های کانونی با کمک بردا- نگارندگان

مؤلفه	A_7	A_8	A_{13}	A_{16}	A_{18}	A_{23}	A_{25}	A_{27}	تعداد بردها	اولویت نهایی به کمک روش بردا
A_7	-	W	L	W	W	W	W	L	۵	۳
A_8	L	-	L	L	L	W	W	L	۱	۷
A_{13}	W	W	-	W	W	W	W	W	۷	۱
A_{16}	L	L	L	-	L	L	L	L	۰	۸
A_{18}	L	W	L	W	-	L	L	L	۳	۵
A_{23}	L	W	L	W	L	-	L	L	۲	۶
A_{25}	W	L	W	W	W	W	-	L	۴	۴
A_{27}	W	W	L	W	W	W	W	-	۶	۲
تعداد باخت‌ها	۴	۶	۰	۷	۵	۳	۲	۱		

۴-۱-۳-روش کپلند: این روش با پایان روش بردا و با در نظر گرفتن تعداد باخت‌ها(یا بازنده‌شدن هر مؤلفه) علاوه بر تعداد بردهای هر مؤلفه حاصل می‌گردد. نتایج به‌دست‌آمده به کمک این روش به صورت جدول(۱۰) می‌باشد:

جدول(۱۰): اولویت‌بندی مؤلفه‌های کانونی با کمک روش کپلند- نگارندگان

مؤلفه	تعدادبردها	تعدادباخت‌ها	تفاضل	اولویت‌نهایی به کمک روش کپلند
A_2	۳	۴	-۱	۴
A_8	۱	۶	-۵	۷
A_{14}	۷	۰	۷	۱
A_{16}	۰	۷	-۷	۸
A_{18}	۲	۵	-۳	۶
A_{23}	۴	۳	۱	۵
A_{25}	۵	۲	۳	۳
A_{27}	۶	۱	۵	۲

۴-۱-۴-روش مجموعه رتبه‌بندی جزئی: درنهایت به منظور انتخاب یک اولویت‌بندی واحد بین سه روش مذکور از روش PoSet بهره گرفته شد. تمایز برخی از مؤلفه‌ها از یکدیگر به‌گونه‌ای است که نمی‌توان آن‌ها را در مجموعه‌ای جداگانه قرار داد؛ درحالی‌که برخی از مؤلفه‌ها به‌صورت واحد در یک اولویت قرار می‌گیرند(آذر و رجب‌زاده،۱۳۹۳). نتایج حاصل‌شده نمایانگر برابری اولویت‌بندی توسط هر سه روش به‌صورت جدول(۱۱) بود(توجه شود که سطر اول این جدول در اصل نمایانگر اولویت‌های حاصل‌شده به کمک روش PoSet می‌باشد):

جدول(۱۱) خوشه‌بندی نهایی مؤلفه‌های کانونی با کمک روش مجموعه رتبه‌بندی جزئی- نگارندگان

اولویت‌نهایی(خوشه‌بندی)								
A_{14}	A_{27}	A_2	A_{25}	A_{18}	A_{23}	A_8	A_{16}	اولویت بر اساس میانگین، بردا، کپلند
A_{14}	A_{27}	A_2	A_{25}	A_{18}	A_{23}	A_8	A_{16}	روش مجموعه رتبه‌بندی جزئی

اسلون جمع‌سپاری موفق را در گرو بکارگیری مکانیسم مناسب جهت شناسایی مؤلفه‌های گوناگون نام می‌برد (Sloane, 2011) که در آن شناسایی جایگاه و اهمیت هر کدام از مؤلفه‌ها دارای اهمیت است. به این ترتیب مدل نهایی FCS در سطح کانون مدل برای ایجاد حداقل صفر کارایی دارای اولویت‌بندی هشتگانه به صورت جدول (۱۱) خواهد بود. هم‌چنین سامانه‌ها می‌بایست به اثرات بسیار مهم استفاده از فناوری اطلاعات (A_{14}) (به عنوان مؤلفه حیاتی)، مشارکت داوطلبانه جمعیت (A_{27})، لذت مشارکت (A_2) به عنوان سه اولویت بسیار مهم جمع‌سپاری در دنیای پیچیده و دارای روابط آشوب‌گون توجه ویژه‌ای داشته و در نظر داشته باشند که سایر مؤلفه‌ها از آن‌ها تاثیر می‌پذیرند. به عبارت بهتر در مواجهه با مؤلفه‌های جمع‌سپاری خوشه‌بندی صورت پذیرفته را دارای اهمیت دانسته و مسیر آن را هموار نمایند. قابل توجه است که مؤلفه فناوری اطلاعات به عنوان مهم‌ترین مؤلفه حاصل شده توسط مدل FCS با پیشینه حاصل شده پژوهش (جدول (۱)) که در آن فناوری اطلاعات توسط اکثر پژوهشگران دارای اهمیت خوانده شده است مورد تأیید قرار گرفته است؛ اما از سوی دیگر مؤلفه‌های اثرات جانبی شبکه (A_{18}) و کار سریع (A_8) برخلاف نظر اکثر پژوهشگران در خوشه‌بندی نهایی و در کانون مدل FCS قرار گرفته است که نشان‌دهنده تفاوت و اهمیت این دو مؤلفه برخلاف تأییدات سایر پژوهشگران است. دلیل این موضوع می‌تواند تغییرات مضاعف پیش‌روی سامانه‌ها در دو سه سال اخیر، روشن شدن ابعاد و وجوه جدید کارکردهای جمع‌سپاری و تأثیراتی که در تولید ارزش نهایی و از سویی چابکی انجام کارها و مسائل برای سامانه‌ها دارد باشد. یکی از مفاهیم برگرفته از اقتصاد که در آن یک سامانه می‌تواند فعلیتی را انجام دهد که به‌طور مستقیم بردیگران اثر بگذارد، لیکن به ازاء آن پولی پرداخت یا دریافت نمی‌کند اثرات جانبی شبکه است که با رویه افزون شدن مشارکت‌های جمعی و سرمایه‌گذاری‌های مشترک در سطح دنیا، با اقتصاد ایران همسو است. این به آن معناست که سامانه‌های استفاده‌کننده از مؤلفه اثرات جانبی شبکه، هزینه یا منافع ناشی از این عمل را در محاسبات خود وارد نمی‌کنند زیرا این ارزش به‌واسطه مجموعه‌ای از سامانه‌های دیگر صورت می‌پذیرد (ممتاز و هاشم زاده، ۱۳۹۸). همین اتفاق برای مؤلفه کار سریع به علت افزایش سطح همکاری‌ها و سرعت انجام کارها در حال رشد است؛ بنابراین دور از انتظار نیست که این دو مؤلفه در دنیای پیچیده بیشتر شناخته شده و به عنوان مؤلفه‌های کانونی معرفی شوند. علاوه بر این در بررسی اهمیت مؤلفه‌های FCS آمارها نمایانگر آن هستند که حوزه فعالیت کسب‌وکارهای نوپا فعال در ایران در خدمات و ابزارهای پایه فناوری اطلاعات نزدیک به ۳۰٪ از کل حوزه‌ها بوده که ضمن نمایانگر بودن رتبه اول علاقه کسب‌وکارهای نوپا برای فعالیت در این حوزه،

بیانگر اهمیت توجه به این مؤلفه در حوزه‌های نوین بخصوص جمع‌سپاری است؛ هم‌چنین نمایش تقریباً ۲۹ درصدی شیوه‌های درآمد کسب‌وکارهای نوپا در ایران به شیوه حق عضویت، به‌عنوان چهارمین شیوه کسب درآمد از کل شیوه‌های ده‌گانه (شامل تبلیغات، فروش محصولات، زمان استفاده از سرویس، فریمیوم، حق-کمسیون، حق‌لیسانس، خریدهای درون‌برنامه‌ای، فروش نرم‌افزار و سایر) (خلیفی و ایمانی، ۱۳۹۸) نشان‌دهنده اهمیت لذت‌مشارکتی است که جمعیت در حضور جمع بدست می‌آورد. با همه این تفاسیر ضرورت توجه به مؤلفه‌های FCS از آن جنبه است که محیط سامانه‌ها در ایران یک محیط تقریباً غیرشفاف است که باید هر روز منتظر یکی از عوامل مخل بر سر راه کسب‌وکار خود باشند و علاوه بر رقابت با رقبا، با این عوامل پیش‌بینی نشده دست‌به‌گریبان شوند. این عوامل عواملی هستند که میزان انرژی و تمرکز سامانه‌ها را تحلیل برده و باعث می‌شود علاوه بر کاهش تدریجی اثربخشی و کارایی سامانه‌ها، پیچیدگی در سامانه‌ها افزون شود (قاضی‌نوری و همکاران، ۱۳۹۹). به همین لحاظ سامانه‌ها بایستی توجه داشته باشند که:

- ۱- پویایی، اثر معنی‌دار مثبتی در فناوری‌اطلاعات داشته و منجر به رشد و حیات اتفاقات، موضوعات و مسائل کاری جدید و حتی تکمیل آن‌ها خواهد شد؛ بنابراین مهم است که در سامانه‌ها مکانیسم مشخصی برای کنترل پویایی مدنظر قرار گیرد.

- ۲- خودسازماندهی اثر معنی‌دار مثبتی در تکرار موضوعات، قرارگرفتن موضوعات کنار یکدیگر، داشته و استفاده از فناوری‌اطلاعات منجر به سازمان‌یافتگی خودبه‌خودی در حل مسائل بدون آنکه از قبل از درون سامانه مدیریت شود، می‌گردد.

- ۳- ظهور و جذب، اثر مثبت معنی‌داری در فناوری‌اطلاعات برای شکل‌گیری به‌یک‌باره اتفاقات و موضوعات داشته و در تشکیل اجزاء زیاد و پیچیده مؤثر هستند.

از سوی دیگر در بررسی جایگاه مؤلفه فناوری اطلاعات، فرآیند همکاری فناورانه بین سامانه‌ها کاملاً پیچیده و تخصصی بوده و عوامل متعددی بر موفقیت این فرآیند تأثیرگذار هستند؛ از این‌رو عدم توجه و بررسی دقیق عوامل مؤثر بر فرآیند همکاری فناورانه اتفاقات ممکن است شانس موفق همکاری و موفقیت سامانه‌ها را به خطر بیندازد و در برخی موارد نیز منجر به شکست آن شود (خالدی و همکاران، ۱۳۹۹)؛ بنابراین نیاز است که سامانه‌ها در همکاری خود با سایرین با آگاهی کامل از عوامل مؤثر بر پیچیدگی جمع‌سپاری وارد فرآیند همکاری شوند. بر همین اساس با تجمیع نظرات خبرگان در ارزیابی صورت گرفته از مؤلفه فناوری‌اطلاعات با کمک طیف ارزیابی نمره-دهی روش ارزیابی اثرات سریع:

- ۱- فناوری‌اطلاعات از منظر شاخص پویایی دارای اثر مثبت معنی‌دار موقت و برگشت‌پذیر در کارایی سامانه

است. این تأثیرگذاری به صورت منفرد و در سطح منطقه‌ای و ملی مؤثر است؛ به همین منظور سامانه‌ها بایستی در ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای فناوری-اطلاعات برنامه‌ریزی مناسبی صورت دهند.

۲- از منظر شاخص خودسازمانی دارای اثر منطقه‌ای و ملی، اثر مثبت معنی‌دار در کارایی سامانه با ویژگی موقتی، برگشت‌ناپذیر و تشدید-شونده است. به این معنا که فناوری اطلاعات منجر می‌شود تا دائماً سازمان‌یافتگی خودبه‌خودی ولی موقت و بازگشت‌پذیر در سامانه صورت پذیرد که در هر دور ایجاد، این سازمان‌یافتگی تشدید می‌شود.

۳- از منظر شاخص ظهور فناوری اطلاعات دارای اهمیت ملی و بین‌المللی بوده و نیازمند دیدگاه فراسامانه‌ای به منظور ایجاد و همسو بودن سامانه با سطح بین‌المللی است. علاوه بر این اثر بسیار مثبتی در کارایی سامانه داشته و این اثر دائمی، منفرد و تشدیدشونده است. به این معنا که فناوری اطلاعات منجر می‌شود تا به یکباره موضوع جدید در سطح ملی و بین‌المللی به صورت دائمی طرح شود؛ این وضعیت البته تنها خود سامانه را به‌عنوان اولین دریافت‌کننده اثرات تحت تأثیر قرار خواهد داد.

۴- از منظر شاخص جذب، فناوری اطلاعات منجر به ایجاد اجزاء زیاد و پیچیده ولی دارای نظم قابل شناخت در سامانه در سطح منطقه‌ای و ملی شده که دارای اثر مثبت معنی‌داری بر کارایی سامانه به صورت دائم، برگشت‌پذیر و تشدیدشونده خواهد بود.

در نگاه کلی‌تر و بررسی اثرات اقتصادی مدل FCS آنکه، سیاست‌های اقتصادی نمایش‌دهنده محورها و اولویت‌های اصلی حوزه اقتصاد یک کشور در طول مسیر رشد خود می‌باشد. از آنجاکه اقتصاد به صورت کاربردی علم انتخاب مقید است؛ به این مفهوم که در حوزه‌های مختلف اقتصادی یک کشور برای رسیدن به اهداف با محدودیت‌هایی روبه‌رو هستیم که به صورت ویژه شامل قیده‌های مالی، ظرفیت‌های زیرساختی، دانش و بخصوص نوآوری هستند (کرمی و رسولی‌نژاد، ۱۳۹۸)، جمع‌سپاری دارای اثر مستقیم در اقتصاد است. آمارها نمایانگر آن است که شرکت‌های استارت‌آپ در سال ۹۶ مقدار ۶۰ هزار میلیارد تومان فروش داشته‌اند (ستاری، ۱۳۹۷) که بیانگر اهمیت نقش اثرگذار نوآوری از طریق رویکردهای جدید بخصوص جمع‌سپاری است. علاوه بر این کشور ایران به لحاظ ساختار اقتصادی، در بخش خدمات، صنعت و کشاورزی بیشترین سهم را در تولید ملی داشته و از لحاظ بومی، درآمدهای نفتی نقش کلیدی را ایفا می‌کند. از لحاظ مدل رشد اقتصادی، ایران مدل انرژی‌محور داشته و درآمدهای نفت و گاز پایه صادرات، درآمد دولت، اشتغال و سرمایه‌گذاری هستند. هم‌چنین از نظر سطح توسعه‌یافتگی، یک کشور در حال توسعه شناخته می‌شود که نیازمند فناوری‌های نوآورانه و بخصوص برپایه مشارکت جمعی است. آمارهای موجود

در رتبه نوآوری و رقابت‌پذیری ایران نمایانگر وجود یک زمینه مناسب به‌منظور بکارگیری رویکردهای نوین است. هم‌چنین تناسب بین صادرات و واردات کشور، ارزان بودن نیروی انسانی، رتبه سرمایه انسانی و نرخ بیکاری در کشور، (کرمی و رسولی‌نژاد، ۱۳۹۸) نیاز به کاربست مدل‌های مناسب به‌منظور ایجاد رویکردهای موفق در حوزه‌های نوین را دوچندان می‌نماید. با این تفاسیر هر کشوری اقتصاد خاص خود را دارد که در آن انتخاب‌های مختلف با محدودیت‌های متنوع وجود دارند. بکارگیری رویکردهای نوین نیازمند ارائه الگوی مشخصی است تا به کمک آن‌ها بتوان بهترین شیوه بکارگیری آن رویکرد را حاصل نمود. به عبارتی بدون وجود رهنمودهایی برای هدایت و مدیریت بلندمدت در رویکردهای نوین، رسیدن به یک سطح از رشد و توسعه اقتصادی و تعامل در سطح منطقه و جهان امکان‌پذیر نیست. بر همین اساس هدف و تأثیر بلندمدت مدل FCS کاربست کارای جمع‌سپاری در راهبردهای اقتصادی کشور با محوریت فناوری اطلاعات است.

با همه این تفاسیر قابلیت مدل FCS منجر می‌شود تا اولویت‌بندی صورت گرفته از مؤلفه‌هایی که در مدل FCS ایجاد هزینه می‌نمایند (مؤلفه‌های طبقه‌اثرپذیر) به ترتیب با کمک اولویت مؤلفه‌های قانونی بهبود یابند. این به معنای آن است که پذیرش جبران کمبود در این مؤلفه‌ها، بر اساس اولویت‌بندی می‌باشد که در سطح قانونی ایجاد شده است. به عبارت بهتر مؤلفه‌های اثرپذیر به ترتیب با کمک توان هر مؤلفه قانونی (به میزان قوه‌اثرگذاری و از پایین‌ترین سطح تا سطح حیاتی) تأثیر می‌پذیرند؛ بنابراین می‌توان بیان داشت که اولین اثرگذاری در سطح مؤلفه‌های اثرپذیر از مؤلفه سطح چهارم (A_{16}) رخ می‌دهد. علاوه بر این سامانه‌ها بایستی برای منابع انسانی متخصص (به‌عنوان منفی‌ترین-تأثیرپذیرترین مؤلفه FCS) برنامه‌ریزی جدی را صورت دهند. برای این منظور می‌توانند از سایر مؤلفه‌های اثرگذار سامانه آن را جبران نمایند؛ زیرا این مؤلفه از منظر شاخص پویایی و ظهور اثرات منفی اندکی در کارایی سامانه بکارگیرنده جمع‌سپاری دارد. از منظر شاخص خودسازمانی هرچند بدون تغییر مثبت و یا منفی در سامانه است ولی از منظر شاخص جذب دارای اثرات منفی متوسطی روی سامانه بوده و می‌تواند منجر به کاهش کارایی سامانه و از سویی افزایش هزینه‌ها گردد. به عبارت بهتر نداشتن منابع انسانی متخصص در یک سامانه جمع‌سپار منجر به ایجاد، رشد، اتفاقات، موضوعات و مسائل کاری جدید و به یکباره، بدون برنامه‌ریزی قبلی خواهد شد. هم‌چنین منجر به ایجاد اجزاء زیاد و موضوعات متعدد در کنار موضوع اصلی ایجادشده بدون برنامه‌ریزی می‌شود و برای نمونه ممکن است در اجرا و پیاده‌سازی جمع‌سپاری به‌منظور پیشبرد اهداف سامانه مشکلات جدی را ایجاد نماید؛ بنابراین بسیار مهم است که سامانه‌ها تدارک لازم را برای کنترل، ایجاد و تشکیل منابع انسانی متخصص را

داده تا در نهایت بتوانند از پیچیدگی سامانه خود بکاهند.

۵- جمع‌بندی

جمع‌سپاری یکی از رویکردهای اساسی عصر جدید محسوب می‌گردد که اساس آن بر پایه مؤلفه‌های بسیاری واقع‌شده است. زمانی که این مؤلفه‌ها با یکدیگر در سطح کسب‌وکارها و در تعامل با سایر سامانه‌ها قرار می‌گیرند؛ و زمانی که این ارتباطات به کمک جمعیت درون کسب‌وکارها گسترش و مورد استفاده واقع می‌شوند؛ هرج‌ومرج سامانه‌های بکارگیرنده آن افزایش پیدا کرده و منجر به ناشناخته‌شدن و قرارگرفتن سامانه در مرز آشوب می‌گردد. به همین لحاظ با وجود آنکه این رویکرد می‌تواند مزایای بسیاری را به همراه داشته باشند؛ اما نیاز به الگویی است که توانایی کنترل و تعریف صحیح از مؤلفه‌های جمع‌سپاری، شناسایی مهم‌ترین و حیاتی‌ترین آن‌ها؛ شناسایی مؤلفه‌هایی که ایجاد هزینه می‌نمایند، است.

ما در این مقاله با توجه به اینکه می‌توان از روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع به بررسی اثرات هر مؤلفه در مقابل شاخص پرداخت با تعریف طبقات چهارگانه، در قالب FFLM به طراحی مدل FCS پرداختیم. نوآوری این تحقیق از آن جنبه می‌باشد که منجر به کاربست بهتر جمع‌سپاری می‌شود؛ علاوه بر این منجر می‌شود تا سامانه‌های بکارگیرنده جمع‌سپاری این توانایی را پیدا کنند تا در زمان پیچیدگی موفق‌تر عمل نموده و مؤلفه‌هایی که منجر به پویایی، خودسازمانی، ظهور و جذب می‌شوند را بهتر کنترل و در محدوده بحرانی تعیین شده هدایت نمایند. همچنین معرفی مؤلفه‌های مختلف جمع‌سپاری مطابق مدل ارائه‌شده در این تحقیق منجر می‌شود تا مؤلفه‌های حیاتی درآمدزا و هزینه‌ای بهتر شناخته‌شده و میزان کارایی سامانه افزون گردد. در ابعاد کلان مدل ارائه‌شده در این تحقیق می‌تواند در هدایت سیاست‌های راهبردی اقتصادی برای استفاده از جمع‌سپاری به‌عنوان یکی از رویکردهای نوین درآمدزا برای شرایط کنونی کشور؛ و همچنین الگوی مناسبی به‌منظور اینکه چه مؤلفه‌هایی بایستی برای پیاده‌سازی موفق آن، فرهنگ‌سازی و یا تدارک دیده‌شود تلقی گردد. از سوی دیگر نتایج به‌دست‌آمده با برخی از پژوهش‌های پیشین همخوانی داشت؛ به‌طوری‌که نتایج تحقیق با تحقیقات مدرس‌نژاد و همکارانش (Modaresnezhad & et al, 2020) که به اهمیت فناوری اطلاعات، به‌عنوان عنصر اصلی مؤثر در فرآیند جمع‌سپاری به انبوهی از جمعیت از طریق اینترنت اشاره می‌کند، مورد تأیید قرار گرفت. همچنین با تحقیقات هریسون و جانسون (Harrison & Johnson, 2019) که به بررسی سیاست‌های استفاده دولت از فناوری ارتباطات، نیاز به سرمایه‌گذاری در این زمینه و آموزش مناسب را به‌عنوان چالش‌های اساسی نام می‌برند، همسو بود. با نتایج تحقیقات کلاودیا

آپرسیدا و همکارانش (Claudia Aparecida & et al, 2018) که برای فناوری اطلاعات، استفاده از آن برای توسعه محیط مجازی به منظور همکاری با نمایندگان خارجی نقش حیاتی قائل هستند همخوانی داشت. با تحقیقات وانگ و همکارانش (Wang & et al, 2018) که به بررسی اهمیت رفتارهای جمعیت در جوامع آنلاین و رابطه مثبت اهمیت مشارکت داوطلبانه جمعیت در درک نوآوری توسط فناوری‌های دیجیتال فعال اشاره می‌کنند، یکسان بود. سایر مؤلفه‌های حاصل شده تحقیق مثل لذت مشارکت (Renard & Davis, 2019)؛ استفاده از ظرفیت‌های گوناگون (Cappa & et al, 2019)؛ استفاده از خرد جمعیت (Djelassi & Decoopman, 2013)؛ نیز با تحقیقات سایر پژوهشگران در یک راستا بود.

مدل ارائه شده در این تحقیق دارای مزیت‌های بسیاری از جمله: ساختار ساده، دقت بالا، انعطاف‌پذیری برای ارزیابی‌های بکارگیرنده جمع‌سپاری، آنالیز مشخص و پایدار، یکپارچه‌سازی تمامی اجزا و پارامترها، معرفی شایسته‌ترین مؤلفه (و طبقات مؤلفه‌ها به همراه میزان قدرت هر مؤلفه)، است؛ که بخصوص برای تصمیم‌گیری‌های پروژه‌های کلان به‌کارگیرنده جمع‌سپاری توصیه می‌شود. بر مدیران، کسب‌وکارها و سازمان‌ها لازم است تا:

۱- به‌منظور رعایت جمع‌سپاری کارا رویکردی را اتخاذ نمایند تا مؤلفه‌های اثر پذیرحداقل به ناحیه بی‌تفاوتی برسند. به عبارت بهتر: برای بهره‌وری بیشتر جمع‌سپاری، کنترل هزینه تولید، حفظ جریان هم‌افزایی در سامانه‌ها، پرورش نیروی انسانی متخصص، ایجاد روحیه مسئول بودن همگان در برابر جمع‌سپاری، بهبود روابط کارگری با کارفرما، ارزش‌گذاری به اقدامات کسب‌وکار به کمک جمع‌سپاری، عدم تمرکز به روی ایجاد اطلاعات انحصاری، صرفه‌جویی در هزینه‌ها با کمک جمع‌سپاری، افزایش کارایی اطلاعات برنامه‌ریزی کنند.

۲- مواجهه با مؤلفه‌های اثرپذیر جمع‌سپاری را یک امر مهم تلقی نموده و برای آن برنامه مؤثری را اتخاذ نمایند؛ در غیر این صورت انتظار افزایش زمان حل مسائل و به‌تبع آن مشکلات سازمانی و حتی افزایش زمان ورود محصول (و خدمات) به بازار را بدهند.

۳- مسیر اثرگذاری مؤلفه‌های کانونی FCS برای سایر مؤلفه‌ها را به‌منظور ایجاد یک مدل کارا هموار نمایند. ۴- برای استفاده از مزیت‌های مدل FCS ضمن توجه به کانون مدل، رویکرد سیستمی داشته و همه طبقات را توانمند با یکدیگر در برنامه‌ریزی‌ها و طرح‌ها مدنظر قرار دهند.

۵- فناوری اطلاعات را به‌عنوان اصیل‌ترین الزام پیاده‌سازی جمع‌سپاری مدنظر داشته باشند.

۶- مدل FCS را به‌عنوان یک سامانه بسیار کارا تلقی نمایند؛ زیرا علاوه بر دارا بودن مؤلفه‌های علت، دارای

روابط پیچیده و حتی هم سطح در بین مؤلفه‌ها (بین مؤلفه‌های A_8 و A_{16}) در این طبقه می‌باشد.
۷- مدل FCS را به علت دارا بودن طبقه مداخله‌ای (و مطابق قوانین FFLM) یک مدل درآمدزا تلقی نموده و بکارگیری آن را برای ایجاد محدوده عملکردی مناسب مدنظر قرار دهند.

با این تفاسیر محدودیت‌هایی نیز وجود داشت، از جمله آن‌که در کشور ما از جمع‌سپاری بیشتر جنبه اصول‌تأمین‌مالی‌جمعی دارای مفهوم است و سایر ابعاد آن به دلایل فرهنگی، اجتماعی و بخصوص زیرساختی آن چنان شناخته شده نیست. از سوی دیگر جوان بودن اکوسیستم فعلی جمع‌سپاری ایران نیز به‌عنوان یکی دیگر از محدودیت‌های موردنظر است؛ که بایستی در نتایج حاصل شده موردتوجه قرار گیرد. با این وجود انتظار می‌رود مدیران، سازمان‌ها و کسب‌وکارها با بکارگیری مدل FCS در برخورد با شرایط پیچیده محیط‌های خود موفق‌تر عمل نمایند. در آخر پیشنهاد می‌گردد که پژوهشگران و بخصوص مدیران و کسب‌وکارها:

۱- علاوه بر مؤلفه‌های جمع‌سپاری، سایر الزامات آن مثل مؤلفه‌های اخلاقی، عوامل موفقیت، الزامات پیاده‌سازی را موردتوجه قرار دهند.

۲- تأثیر بکارگیری مدل FCS را در کسب‌وکارهای خودشان و هم‌چنین راهبردهای اقتصادی موردسنجش قرار دهند.

۳- طبقه اتصالی اجتناب به مدل یکپارچه اصلی (شناسایی مؤلفه‌های موثر و کاهنده بر کارایی مدل FFLM به‌طور هم‌زمان با مؤلفه‌های اثرگذار) را شناسایی و موردسنجش قرار دهند.

۶- مراجع

- Acar, O., 2019. Motivations and solution appropriateness in crowdsourcing challenges for innovation. *Research Policy*, pp. 1-13.
- Afuah, A., and Tucci, C.L., 2012. Crowdsourcing as a solution to distant search. *Academy of Management Review*, pp. 50-75.
- Arolas, E., Gonzalez, E., and Ladron D.G., 2012. Towards an Integrated Crowdsourcing Definition. *Journal of Information Science*, 38 (2), pp. 189-200.
- Bider, I., Perjons, E., Elias, M., and Johannesson, P., 2016. A Fractal Enterprise Model and its Application for Business Development. *Software and Systems Modeling*, pp. 1-47.
- Bjorvatn, T., & Wald, A., 2018. Project complexity and team-level absorptive capacity as drivers of project management performance, *International Journal of Project Management*, 36(6), pp. 876-888.

- Brabham, D.C., 2012. Motivations for Participation in a Crowdsourcing Application to Improve Public Engagement in Transit Planning. *Journal of Applied Communication Research*, 40(3). pp. 307-328.
- Buecheler, T., Sieg, J.H., Fuchslin, R.M., and Pfeifer, R., 2010. Crowdsourcing, open innovation and collective. University of Zurich Main Library Strickhofstrasse, pp. 39. (CH-8057).
- Canavesio, M., Martínez, M., and Ernesto, C., 2016. Modelo Fractal empresa orientada para o projeto para redes de pequenas e Media's empresas. *Teuken Bidikay N° 09 (Medellín, Colombia)* 8405, pp. 159-180.
- Cappa F., Rosso F., and Hayes D., 2019. Monetary and Social Rewards for Crowdsourcing. *Sustainability*, (11.2834), pp. 2-14.
- Choi, T.Y., and Chu, R. 2002. Determinants of hotel Guests's satisfaction and repeat patronage in the Hong Kong hotel industry. *International Journal of Hospitality Management*, 20(3), pp. 277-297.
- Christensen, I., and Karlsson, C., 2020. Open innovation and the effects of Crowdsourcing in a pharma ecosystem. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4, pp. 240–247.
- Claudia Aparecida, M., Kumiko Oshio, K., Fernando and Jose Barbin, I., 2018. The role of information technology for building virtual environments to integrate crowdsourcing mechanisms into the open innovation process. *Technological Forecasting & Social Change*, 129, pp. 143–153.
- Djelassi, S., and Decoopman, I., 2013. Customers' participation in product development through crowdsourcing: Issues and implications. *Industrial Marketing Management*, 42, pp. 683–692.
- Dyck, R., 2006. Fractal planning for integral economic development. *Kybernetes*, 35(7/8), pp. 1037-1047.
- Fink, A., Kosecoff, J., Chassin, M., and Brook, R.H., 1984. Consensus methods: characteristics and guidelines for use. *American journal of public health*, 74(9), pp. 979-983.
- Fontela, E., and Gabus, A., 1974. DEMATEL innovative methods, Structural analysis of the world problematique (methods). Battelle Geneva Research Institute, (Battelle Memorial Institute).
- Forouharfar, A., 2020. The anatomy and ontology of organizational power as a fractal metaphor: A philosophical approach, *Cogent Business & Management*, 7(1), pp. 1-21.
- Fuchs, B., Sornette, D., and Thurner, S., 2014. Fractal multi-level organisation of human groups in a virtual world. *SCIENTIFIC REPORTS*, 4, pp. 6526.
- Gatautis, R., and Vitkauskaitė, E., 2014. Crowdsourcing application in marketing activities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 110, pp. 1243-1250.
- Godet, M., and Bourse, F., 1989. MICMAC Ver.6.1.2. Laboratoire d'Investigation en Prospective, Stratégie Organisation (LIPSOR). Available from: <http://www.lapropective.fr/methodes-de-prospective/les-methodes/51micmac.html>. [March 10, 2018].
- Guoliang L., Jiannan W., Yudian, Z., and Ju, F., 2018. Crowdsourced Data Management. *Hybrid Human-Machine Data Management*. pp. 11-19.
- Harrison, S., and Johnson, P., 2019. Challenges in the adoption of crisis crowdsourcing and social media in Canadian emergency management. *Government Information Quarterly*, 36, pp.501–509.

Archive of SID

- Heintzelman, J. & Waters, C., 2010. Crowdsourcing crisis information in disaster-affected Haiti, Washington, DC: US Institute of Peace. Pp. 100-175.
- Hoverstadt, P., 2009. The Fractal Organization: Creating sustainable organizations with the Viable System Model. John Wiley & Sons, pp. 20-55.
- Howe, J., 2008. Crowdsourcing: How the power of the crowd is driving the future of business, New York. Random House. 3, pp. 20-58.
- Jumarie, G., 2010. Subjective observation via informational invariance results in creation of fractals and self-similar processes of fractional order. *Kybernetes*, 39(7), pp.1167-1183.
- Kleinikink, A., and Noori, H., 2013. Fractal Automation – A Proposed Implementation Model, 15(1), pp. 10-21.
- Leicht, N., Knop, N., Blohm, I., Muller-Bloch, Ch., and Leimeister, J.M., 2016. When is CrowdSourcing sdvantageous? The case of CrowdSourcing Software Testng. European Conference on Information Systems (ECIS 2016), İstanbul, Turkey.
- Malik, P., 2015. Fractal Organization: Creating Enterprises of Tomorrow. SAGE Publications India. pp. 30-44.
- Mansor, M., Hasliza A.H., and Noor H.A., 2018. Exploring CrowdSourcing Practices and benefits: Validation from Small and Medium Enterprises (SMES) Business Owners. Proceedings of the 2nd Conference on Technology & Operations Management (2ndCTOM) Universiti Utara Malaysia, Kedah, Malaysia, pp. 26-27.
- Martilla, j., and Jamesj, c., 1997. Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing*, 41(1), pp.77-76.
- Marzano G., and Lubkina V., 2019. CityBook: A Mobile Crowdsourcing and Crowdsensing Platform. Future of Information and Communication Conference FICC: Advances in Information and Communication, pp. 420-43.
- Modaresnezhad, M., Iyer, L., Palvia, P., and Taras, V., 2020. Information Technology (IT) enabled crowdsourcing: A conceptual framework. *Information Processing and Management*, 57, pp. 102-135.
- Momtaz, H., 2018. Fractal organizations, Second International Conference on Management and Human Sciences. University of Tehran. [February 2018].
- Moradi M., 2019. Crowdsourcing for search engines: perspectives and challenges. *International Journal of Crowd Science*, pp. 49-62.
- Mrass, V., and Peters, C., 2019. Managing Work Systems for Complex Work via Crowdworking Platforms How to Orchestrate the Interplay of Crowds. Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences.
- Nevo, D., & Kotlarsky, J., 2020. Crowdsourcing as a strategic IS sourcing phenomenon: Critical review and insights for future research, *Journal of Strategic Information Systems*, 29(1), pp. 1-29.

- Padalkar, M., & Gopinath, S., 2016. Are complexity and uncertainty distinct concepts in project management? A taxonomical examination from literature, *International Journal of Project Management*, 34(4), pp. 688-700.
- Palacios, M., Martinez-Corral, A., Nisar, A., and Grijalvo, M., 2016. Crowdsourcing and organizational forms: Emerging trends and research implications. *Journal of Business Research*, 69(5), pp. 1834-1839.
- Paulhamus, B., Ebaugh, A., Boylls, C., Bos, N., Hider, S., & Giguere, S., 2012. Crowdsourced cyber defense: lessons from a large-scale, gamebased approach to threat identification on a live network, *Social Computing, Behavioral-Cultural Modeling and Prediction*, pp. 35-42.
- Peitgen, H., Hartmut, J., and Dietmar, S., 2018. Chaos and Fractals. *New Frontiers of Science*, 8(1), pp. 18-29.
- Piller, F., 2010. Open innovation with customers: crowdsourcing and co-creation at Threadless. Available from: <http://ssrn.com/abstract/41688018> [October 2010].
- Raye, J., 2014. Fractal organisation theory. *Journal of Organisational Transformation & Social Change*, 11(1), pp. 50-68.
- Renard, D., and Davis, J., 2019. Social interdependence on crowdsourcing platforms. *Journal of Business Research*, 103, pp. 186-194.
- Ricardo, R., Montbrun, A., and Marti, S., 2011. *Soft System Dynamics Methodology in Action: A study of the Problem of Citizen Insecurity in an Argentinean Province*. Springer Science Business Media, LLC, 24(4), pp. 275-323.
- Salgado M.C., 2012. Sampling in qualitative research: basic principles and some controversies. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(3):613, pp.9.
- Sloane, P., 2011. *A Guide to Open Innovation and Crowdsourcing: Advice from Leading Experts*. Kogan Page, pp. 83-120.
- Verzijl, D., Dervojeđa, K., Nagtegaal, F., Sjauw, K.F.P., Netherlands Probst, L., Frideres, L., and Luxembourg, p., 2017., *Smart Factories Crowdsourced manufacturing Business Innovation Observatory*(Case study 27). European Union, September 2014, pp. 5-9.
- Wang, Sh., and Dang, D., 2020. Incentive mechanism for the listing item task in crowdsourcing. *Information Sciences*, 512, pp. 80-95.
- Wang, Y., CAI, Z., Tng, X., and GAO, Y., 2018. Thruthful incentive mechanism with location privacy-preserving for mobile crowdsourcing system. *Compute. Netw*, 135, pp. 32-43.
- Warfield, j.w., 1976. Developing Interconnectel Matrices in structural Modeling. *IEEE Transcript on Systems, Men and Cybernetics*, 4(1), pp. 51-81.
- WBG (World Bank Group), International Bank for Reconstruction and Development, 2019. Comparing business regulation for domestic firms in 190 economies, 16th Edition. World Bank Publications, pp. 4-8.
- Wolfson, S., 2017. Diagnosing ASD with fractal analysis. *Advances in Autism*, 3(1), pp.47-56.

Yan, H., & Tang, S.L., 2009. Pre-distribution and post-distribution crossdocking operations, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 45(6), pp. 843-859.

Ye Hua, J., and Kankanhalli, A., 2015. Investigating the antecedents of organizational task crowdsourcing, Information & Management. 52, pp. 98-110.

آذر، عادل، رجب‌زاده، علی، ۱۳۹۳. تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM. انتشارات نگاه دانش، چاپ ششم، صص ۷۸-۸۰. جعفری، سیدمحمدباقر، عبدا...زاده، زهرا، ۱۳۹۸. بررسی تأثیر به‌کارگیری مکانیک‌های بازی‌پردازی بر موفقیت طرح‌های جمع‌سپاری در حکمرانی الکترونیکی، مورد مطالعه مشارکت شهروندان شهرکرد در زیباسازی شهر. فصلنامه تحقیقات فرهنگی ایران، صص ۱۳۱-۱۵۴.

حبیبی، آرش، ایزدیار، صدیقه، سرافراز، اعظم، ۱۳۹۳. تصمیم‌گیری چندمعیاره‌فازی. انتشارات کتیبه گیل، صص ۲۰-۵۵. خالدی، آرمان، الهی، شعبان، مجیدپور، مهدی، و اسدی‌فر، رضا، ۱۳۹۹. عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن بین شرکت‌های بزرگ و کوچک در بخش نانو فناوری ایران. فصلنامه علمی مدیریت نوآوری. (۱)، صص ۱۳۹-۱۶۸. خلیفی، عطا، و ایمانی، فیروزه، ۱۳۹۸. گزارش تحلیل فضای کسب‌وکار ایران (الکام استارز ۹۸)، نصر (سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور). صفحات ۱-۳۴.

ستاری، سورنا، ۱۳۹۷. استارت‌آپ‌ها؛ ایبنا، ۲۷، <http://www.ibena.ir/news/84582>، فروردین ۱۳۹۷. سلطانی، مرتضی، شفیع رودپشتی، میثم، حسینی، سید جاوید، ۱۳۹۷. شناسایی و اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های طراحی محصول با رویکرد جمع‌سپاری در صنعت فناوری اطلاعات. مدیریت نوآوری، (۳)، صص ۵۱-۸۴. عباس‌پور اسفدن، قنبر، ۱۳۹۳. کاربرد تئوری در مدیریت و مهندسی (کلاسیک و فازی) با رویکرد پایان‌نامه‌نویسی. انتشارات اساتیدبتر، چاپ پنجم، صص ۱۲۷-۱۲۹.

عزیزی، شهریار، ۱۳۹۷. روش پژوهش در مدیریت با تأکید بر مثال‌های کاربردی و آماری، چاپ دوم. انتشارات سمت، صص ۲۶۶-۲۶۸.

قاسمی، وحید، ۱۳۸۴. ضریب آلفای کرونباخ و ویژگی‌های آن با تأکید بر کاربرد در پژوهش‌های اجتماعی. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم-انسانی)، (۲)، صص ۱۵۵-۱۷۴.

قاضی‌نوری، سروش، مختارزاده، نیما، ایوبی، محمد، و رشیدی‌آستانه، متین، ۱۳۹۹. ظهور قابلیت‌های نوپا در یک شرکت کوچک و متوسط دانش‌بنیان حوزه فین‌تک. فصلنامه علمی مدیریت نوآوری. (۱)، صص ۱۰۱-۱۳۸.

قبادیان، وحید، ۱۳۹۷. مبانی و مفاهیم در معماری معاصر غرب. دفتر پژوهش‌های فرهنگی. چاپ بیست و ششم، صص ۲۰-۵۲. کرمی، جهانگیر، رسولی نژاد، احسان، ۱۳۹۸. مطالعه تطبیقی سیاست‌های کلی اقتصادی ن.ج.ا. با سیاست‌های بلند مدت اقتصادی فدراسیون روسیه. فصلنامه سیاست‌های راهبردی کلان. (۲)، صص ۲۰۹-۲۲۳.

محمدی، محمود، فتحی، کیامرث، ممتاز، حسین، ۱۳۹۹. تکنیک‌های نوین تصمیم‌گیری چندشاخصه. انتشارات ادیبان روز، چاپ دوم، صص ۵۶-۶۷.

محمدی، مهدی، یزدانی، حمیدرضا، اجافی، حامد، ۱۳۹۸. شناسایی بازیگران اصلی و نقش‌های کلیدی در زیست‌بوم نوآوری نوپاها: مطالعه‌ای در استان همدان. فصلنامه علمی مدیریت نوآوری. (۱)، صص ۲۱-۵۶.

مشبکی، اصغر، ممتاز، حسین، ۱۳۹۸. مفاهیم نوین سازمان و مدیریت. انتشارات ادیبان، چاپ دوم، صص ۸۳-۱۰۳. ممتاز، حسین، فتحی‌هفشجانی، کیامرث، و احمدی‌شریف، محمود، ۱۳۹۹. راهنمای تصمیم‌گیری چندشاخصه برای

کسب و کارها. انتشارات شرکت چاپ و نشر، چاپ اول. صص ۱۳۵-۱۶۰.

ممتاز، حسین.، هاشم‌زاده خوراسگانی، غلامرضا.، ۱۳۹۸. جمع‌سپاری. انتشارات شرکت چاپ و نشر، چاپ اول، صص ۳۱-۵۶.

-
1. Outsourcing
 2. Collective wisdom
 3. CrowdSourcing (CS)
 4. Open Innovation (OI)
 5. Fractal
 6. Fractal Automation
 7. Complexity
 8. Chaos
 9. Jeef How
 10. Fractal CrowdSourcing (FCS)
 11. Dynamics
 12. Self Organization
 13. Appearance
 14. Absorption
 15. Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)
 16. Focal Four-Level Model (FFLM)
 17. Components of Cause
 18. Interventional components
 19. Neutral components
 20. Effective components
 21. Leading component
 22. Very efficient system
 23. Semi- efficient system
 24. Interpretive Structure Model (ISM)
 25. Matrix of Crossed Impact Multiplications Applied to a Classification (MICMAC)
 26. Importance-Performance Analysis Model (IPAM)
 27. DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)
 28. Rank Mean
 29. Borda's Method
 30. Copland Method
 31. Partialy Ordered Set (POSet)