

# طراحی مدل ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین خدمات با استفاده از شبکه‌های عصبی - فازی در جهت افزایش کیفیت و بهره‌وری خدمت (مطالعه موردی: شرکت‌های صنایع لوازم خانگی در کشور ایران)

امیر صادقی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران،  
Amir\_Sadeghi\_IE@yahoo.com

عادل آذر\*

(نویسنده مسئول) استاد دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت و اقتصاد، تهران، ایران

چنگیز والمحمدی

دانشیار دانشکده مدیریت، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران،  
chvalmohammadi@yahoo.com

ابوتراب علیرضایی

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، abotorab.r@gmail.com

**چکیده** با رشد روزافزون گرایش به خدمات در اقتصاد جهانی، خدمات، توجه زیادی را به خود جلب نموده است. به عنوان نمونه در بازارهای توسعه یافته مانند ایالات متحده، گزارش شده که بیش از ۹۰ درصد تولید ناخالص ملی حاصل از صنعت خدمات است. پیش بینی های متعدد نشان می دهد که اقتصاد جهانی در نهایت تحت حاکمیت خدمات خواهد بود. خدمات، از لحاظ انترتایمی کردن و اندازه گیری کیفی و کمی، مشکل می باشند و تنوع بخش های خدماتی باعث پیچیده شدن توسعه یک چارچوب منحصر بفرد در زمینه خدمات می گردد. مدیریت زنجیره تامین خدمت، مدیریت اطلاعات، فرآیندها، عملکرد خدمت، پول و جریان رو به جلو و معکوس کالاهای محسوس از تامین کننده اولیه تا مشتری نهایی از جمله بازگشت هر کالاهای محسوس خریداری شده است. به منظور دستیابی به اهداف یا حصول اطمینان از بهبود مستمر کیفیت و بهره وری در یک زنجیره تامین از جمله زنجیره تامین خدمات، عملکرد فرآیندها باید اندازه گیری شود. بعلاوه فرآیند را نمی توان مدیریت نمود اگر عملکرد را نتوان اندازه گیری نمود. بنابراین، توسعه یک چارچوب در جهت افزایش کیفیت و بهره وری برای اندازه گیری عملکرد زنجیره تامین خدمات به منظور ارزیابی تغییرات و ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات دارای اهمیت می باشد. لذا در این پژوهش، مدلی نوآورانه جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات پیشنهاد خواهد گردید تا با استفاده از آن بتوان عملکرد این زنجیره تامین را اندازه گیری نمود. در ابتدا پژوهش پس از مرور ادبیات و تحقیقات گذشته، یک مدل ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات از نوع خدمت - محصول توسعه داده شده است که از جمله نوآوری های پژوهش حاضر می باشد و با روش دلفی فازی توسط خبرگان صحت این مدل تایید شده است و پس از آن یک سیستم اندازه گیری عملکرد با استفاده از شبکه های عصبی - فازی برای این مدل، توسعه داده شده است و در نهایت جهت ارزیابی سازمان های تولیدی - خدماتی صنایع لوازم خانگی مطرح در ایران از جمله شرکت ال جی، سامسونگ، اسنوا و... این مدل بکاربرده شده است و عملکرد این سازمانها مورد بررسی قرار گرفته و تحقیقات و پیشنهادات آتی پژوهش آورده شده است.

**کلمات کلیدی** زنجیره تامین خدمات، ارزیابی عملکرد، ANFIS، صنایع لوازم خانگی، کیفیت و بهره وری خدمت.

پیشرفته ای بوده است [1]. هم اکنون خدمات دو سوم ستاده اقتصادهای پیشرفته جهان را تشکیل می دهد که این موضوع نشان دهنده ی خدماتی بودن اکثر مشاغل در این کشورها می باشد [2]. علی رغم اهمیت و افزایش خدمات در اقتصادهای جهان، خدمات در مقایسه با تولید مورد بی توجهی واقع شده

## ۱- مقدمه

خدمت، موتوری برای رشد اقتصاد است. طی دهه های اخیر، موضوع خدمات در اقتصادهای جهان اهمیت زیادی پیدا کرده است. خدمات همواره نیروی محرکه رشد اقتصادی هر کشور

\*Corresponding Author : azara@modares.ac.ir

سازمان مورد مطالعه (شرکت ال جی (گلدیران)) و سایر شرکتهای مطرح مورد استفاده قرار گرفته است و عملکرد کیفی آنها از منظر این شاخص ها با هم مقایسه شده است و در انتها نیز پیشنهادهای آتی پژوهشی و کاربردی آورده شده است.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

صنعت خدمات بعنوان نقطه رشد اقتصاد جدید، توجه هر دوی مدیران و دانشگاهیان کسب و کار را بخود جلب کرده است. در سراسر جهان، سهم خدمات در مجموع هزینه شرکت ها افزایش یافته است شرکت ها، در حال افزایش توجه خود به فراهم سازی خدمات کیفی و کاهش هزینه های خدمات هستند. مهمترین وجه تمایز بین یک شرکت تولیدی و خدماتی این است که نیروی انسانی، جزء اصلی دومی بوده در حالیکه کالای فیزیکی، عنصر اصلی اولی بشمار می آید. ویژگی هایی که معرف هر یک این دو می باشد نیز متفاوت است. بسیاری نویسندگان درباره تعریف ویژگی های این دو بحث نموده اند.

فیسک و همکاران [۷] می گویند که چهار ویژگی مشخصه صنعت خدماتی که آنرا از صنعت تولیدی متمایز می کند نامحسوس بودن، تفکیک ناپذیری تولید و مصرف، ناهمگونی و زوال پذیری است. دیگران مانند پراید و فرل [۸] اظهار می کنند که شش ویژگی معرف وجود دارد: چهارتا از آنها قبلاً مطرح شد، و بقیه از آن به روابط مبتنی بر ارباب رجوع و تماس مشتری می توان اشاره نمود. گرچه برخی استدلال می کنند که صنایع تولیدی نیز این دو ویژگی آخر را دارند، این صنایع خدماتی هستند که به این مشخصات بعنوان بخش ذاتی خدمت خود می نگرند. بقیه از نامحسوس بودن، ناهمگونی و زوال پذیری، بالتاسیوگلو و همکاران [۹] نیز استدلال می کنند که همزمانی (تقارن زمانی) نیز جزء مهم دیگر از سیستم خدمت است. سیستم های خدماتی میتواند بلحاظ فرایندهایشان از سیستم های تولیدی متمایز شوند. برای مثال، سنگاپتا و همکاران معتقدند که تصمیمات در یک صنعت تولیدی با استانداردهای بالا و تغییرات کم بسیار کنترل شده هستند، در حالیکه در یک سیستم خدماتی، سطح تغییر، بعلاوه تصمیمات اتخاذ شده توسط انسان بسیار بالاست [۱۰].

جدول ۱- تمایز بین یک زنجیره تامین تولیدی و خدماتی

حوزه	زنجیره تامین سیستم های تولیدی	زنجیره تامین صنعت خدماتی
سیستم تولیدی	فشاری (فروش از موجودی)	کششی (آغاز توسط تقاضای مشتری)
سیستم لجستیک	یکپارچه، رویکرد انبوه	شخصی شده برای نیاز مشتری

است [۳]. از منظر بنگاه و سازمان نیز نبود مدیریت و فراهم سازی خدمات مورد نیاز درون بنگاه به صورت مرکزی و متمرکز را می توان دلیل مهمی بر نبود یک نگرش رسمی به مقوله مدیریت زنجیره های تامین خدماتی دانست. با این توضیحات باید اذعان داشت که گرچه بیش از سه دهه از مطرح شدن موضوع "مدیریت زنجیره تامین" گذشته است، اما این موضوع کاربردی غالباً در بخشهای تولیدی به کار گرفته شده است و علیرغم رشد خیره کننده خدمات (در مقابل تولید) طی سالهای اخیر، کمتر شاهد استفاده از "مدیریت زنجیره تامین خدمات" بوده ایم. امروزه شرکت ها در پی نفوذ به منظور کسب مزیت رقابتی برای ارائه خدمات بهتر به مشتری هستند. دستیابی به مزیت رقابتی پایدار از طریق پاسخگویی، کارایی و هزینه کمتر، هدف عملیاتی زنجیره تامین خدمات می باشد. [۴]. خدمات، از لحاظ انتزاعی کردن و اندازه گیری، مشکل می باشند و تنوع بخش های خدماتی باعث مشکل شدن توسعه یک چارچوب منحصر بفرد در زمینه خدمات می گردد [۵]. به منظور دستیابی به اهداف یا حصول اطمینان از بهبود مستمر، عملکرد فرآیندها باید اندازه گیری شود. بعلاوه فرآیند را نمی توان مدیریت نمود اگر عملکرد را نتوان اندازه گیری نمود. پژوهشگران بسیاری نیز با توجه به شاخص های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین شرکت های تولیدی، سعی در ارائه شاخص هایی برای سنجش فرآیندهای زنجیره تامین خدمات نموده اند [۶]، بنابراین، توسعه یک چارچوب برای اندازه گیری عملکرد زنجیره تامین خدمات (SSCPM) به منظور ارزیابی تغییرات و ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات (SSC<sup>2</sup>) دارای اهمیت می باشد. لذا در این پژوهش، مدلی جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات پیشنهاد خواهد گردید تا با استفاده از آن بتوان عملکرد زنجیره تامین خدمات را اندازه گیری نمود.

هدف کلی پژوهش حاضر دستیابی به چارچوب و مدلی جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات در وهله نخست و سپس طراحی سیستم استنتاج فازی - عصبی (ANFIS) جهت اندازه گیری وضعیت عملکرد زنجیره تامین خدمات از منظرهای کیفیتی و بهره وری می باشد که در ادامه در بخش ادبیات پژوهش، در ابتدا مهمترین پژوهش های صورت گرفته داخلی و خارجی در حوزه زنجیره تامین خدمات و ارزیابی عملکرد آن مورد بررسی قرار گرفته است سپس در بخش روش شناسی پژوهش، سیستم استنتاج فازی - عصبی طراحی شده، توابع عضویت تعریف شده و نحوه عملکرد این سیستم استنتاج فازی - عصبی برای اندازه گیری این مفهوم، بیان شده است و سپس در بخش نتیجه گیری و مطالعه موردی این سیستم برای ارزیابی عملکرد

<sup>۲</sup>Service Supply Chain

<sup>۱</sup>Service Supply Chain Performance Measurement

تأمین خدمت، دو نوع سیستم‌های زنجیره تأمین یعنی زنجیره تأمین صرفاً خدماتی (SOSCs) و زنجیره‌های تأمین خدمت محصول (PSSCs) وجود دارد [۵].



شکل ۱- تعریف زنجیره‌های تأمین خدمات با مثال [۱۵]

یک زنجیره تأمین صرفاً خدماتی را می‌توان بعنوان "شبکه‌ای از تأمین کنندگان، ارائه دهندگان خدمت، مشتریان، و دیگر واحدهای حمایت کننده تعریف نمود که وظایف تبادل منابع لازم برای تولید خدمت؛ تبدیل این منابع به خدمات اصلی و حمایتی و تحویل این خدمات به مشتریان را انجام می‌دهند" [۶]. همچنین می‌توان این زنجیره تأمین را بعنوان یک سیستم دوطرفه شامل یک مشتری، یک ارائه دهنده خدمت، یک تولید کننده خدمت اولیه، توصیف نمود. سامپسون [۱۶] یک زنجیره تأمین خدمت را بعنوان یک سیستم دوطرفه شامل یک مشتری، یک ارائه دهنده خدمت، یک تولید کننده خدمت اولیه، توصیف می‌کند [۱۶]. مشابه با سامپسون [۱۶]، دمیرکان و چنگ [۱۷]، یک زنجیره تأمین خدمت نرم افزاری را بعنوان سیستمی متشکل از سه بخش تولید کننده خدمت برای زیرساخت، ارائه دهنده خدمت خرده فروشی و مشتری تعریف می‌کند. در دنیای واقعی، SOSCs را می‌توان در صنایعی مانند مالی، ارتباطات از راه دور، خدمت اینترنتی، نرم افزارهای موبایل، و توزیعم، مشاهده کرد. زنجیره تأمین خدمت محصول را می‌توان بصورت زیر تعریف نمود: مدیریت زنجیره تأمین خدمت، مدیریت اطلاعات، فرایندها، ظرفیت، عملکرد خدمت، پول، و جریان‌های رو به جلو و معکوس کالاهای محسوس از تأمین کننده اولیه تا مشتری نهایی از جمله بازگشت یا دفع هر کالاهای محسوس خریداری شده است [۱۸]. رویکرد مدیریت زنجیره تأمین از جمله روشهای نوین در دنیای کسب و کار است که برای رویارویی و مقابله با این چالش‌ها ظهور یافته است. شرایطی که باعث تعریف و طراحی چنین

موجودی کالای ساخته شده	کنترل شدید	در کمترین حد
تأمین کنندگان	پاسخگویی چندان حیاتی نیست	باید پاسخگو بود
روابط مشتری	اغلب در سطح پایین	حیاتی برای موفقیت عمومی

جدول ۱، برخی تفاوت‌های عمده در ویژگی‌های یک زنجیره تأمین تولید کالا و یک زنجیره تأمین خدماتی را نشان می‌دهد. بطور سنتی، صنایع تولیدی سیستم‌های فشاری دارند و شرکت‌ها سطوح زیادی از موجودی مواد خام و کالای ساخته شده را نگهداری می‌کنند. تأمین کنندگان در یک صنعت خدماتی اغلب خود کالاهای هستند و بنابراین باید به نیازهای مشتریان پاسخگو باشند. اغلب، این صنایع ارتباط چهره به چهره با مشتریان خود داشته و بنابراین روابط آنها حیاتی است. بنابراین، معیارهایی که یک شرکت خدماتی با آن سنجیده می‌شود، باید مجزا از شرکت تولیدی باشد.

فهم ایده خدماتی شدن زمانی آسان تر است که ابتدا خدمت را تعریف کنیم. در ۱۹۶۰، موسسه بازاریابی آمریکا خدمت را بعنوان فعالیت‌ها، مزایا یا رضایت‌ها از فروش، یا در ارتباط با فروش کالاها تعریف کرد. رگان [۱۱]، خدمات را به دو دسته تقسیم بندی نمود. به اعتقاد او، "خدمات یا نشان دهنده محسوسات است که منجر به رضایت مستقیم می‌شود (حمل و نقل، مسکن) یا نامحسوس است که منجر به رضایت مشترک هنگام خرید کالاها یا دیگر خدمات می‌شود. به اعتقاد گرونروس [۱۲]، یک خدمت فعالیت یا مجموعه فعالیت‌هایی با ماهیت کم و بیش نامحسوس است که بطور معمول، و نه الزاماً، در تعاملات بین مشتری و کارکنان خدمت و/یا منابع فیزیکی یا کالاها و/یا سیستم‌های ارائه دهنده خدمت ایجاد می‌شود که بعنوان راه حل‌هایی برای مسائل مشتری ارائه شده اند". از جهت دیگر، لتین [۱۳]، خدمت را بعنوان "فعالیت یا سری فعالیت‌هایی تعریف می‌کند که در تعامل با فرد مخاطب یا یک ماشین فیزیکی واقع می‌شود و رضایت مشتری را موجب می‌شود گرونروس [۱۴] در ۱۹۹۰، سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)، خدمت را بعنوان فعالیتی برای برآورده سازی نیازهای مشتری از طریق عملیات داخلی عرضه کننده خدمت و یکپارچگی<sup>۱</sup> آن با مشتریان تعریف کرد. خدمت، نقش حیاتی در سیستم‌های زنجیره تأمین ایفا می‌کند [۱۵]. بر اساس تعریف، در سیستم زنجیره تأمین، باید "محصولی" وجود داشته باشد که بوسیله "نقاط مبدا" ایجاد شده و در "نقاط مصرف"<sup>۲</sup> تحویل داده شود. این محصول، می‌تواند محصول فیزیکی یا یک خدمت باشد. در حوزه مدیریت زنجیره

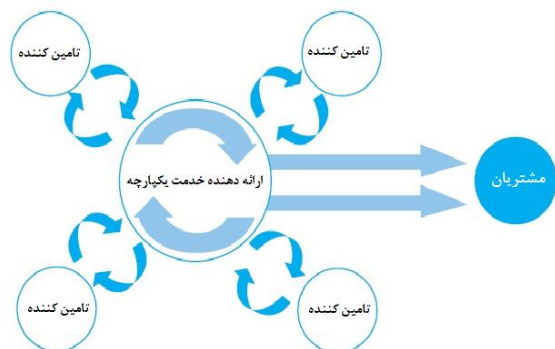
<sup>۲</sup> Points of consumption

<sup>۱</sup> Integration



شکل ۳ - انواع سیستم های محصول - خدمت PSS

خدمات توسعه محصول (PES) که خدمات پس از فروش (ASS) نیز خوانده می شود: این دسته، با مالکیت مشتری بر کالای فیزیکی مشخص می شوند. خدمات بهره برداری از محصول (PUS): این دسته اشاره به دو حوزه عمده خدمات دارد که با اجاره و لیزینگ بهم مرتبط می شوند. خدمات منتج از محصول<sup>۵</sup> (PRS): این دسته مرتبط با شرایطی است که در آن یک تامین کننده، راه حل کاملی برای نیاز مستمر یک مشتری ارائه می کند. دیدگاه های و مدل های مختلفی در ادبیات درباره تعریف زنجیره های تامین خدمت وجود دارد به عنوان مثال، فوکیونگ و ونگ ونبو [۲۰]، معتقدند که یک زنجیره تامین خدمت، ساختار حلقه ای دربردارنده مشتری، ارائه دهنده خدمت یکپارچه، و تامین کننده خدمت است. ارائه دهنده خدمت یکپارچه راه حل های خدماتی را از طریق تحلیل های تقاضا و عملیات همکارانه با دیگر تامین کنندگان خدمت ارائه می دهد.



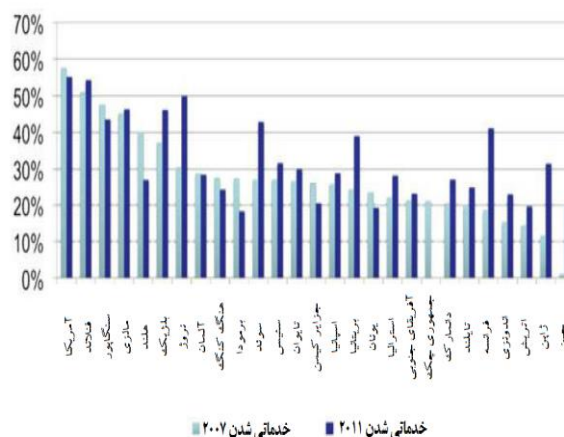
شکل ۴ - مدل زنجیره تامین خدمات [۲۱]

سانگ دانژیا و هوانگ ویلی [۲۲] همچنین معتقدند که ارائه دهنده خدمت تولیدکننده یکپارچه جزء تشکیل دهنده اصلی یک زنجیره تامین خدمت تولیدکننده معمول است. با یکپارچه سازی جریان های اطلاعات و خدمت، مدیریت زنجیره تامین خدمات شامل مدیریت اطلاعات خدمت، مدیریت ظرفیت خدمت، مدیریت تقاضای خدمت، مدیریت روابط مشتری، مدیریت روابط تامین کننده خدمت، مدیریت تدارکات خدمت، مدیریت تحویل

۴Product-Utility service  
 ۵ Product-result services

نگرشی شده، افزایش روز افزون رقابت و تلاش شرکت ها به منظور بقاست. شرکت ها رمز این بقا را در کاهش هزینه ها و برآورده کردن نیازهای مشتریان می دانند. نیازها و علایق مشتری می تواند شامل کاهش قیمت، حمل به موقع و کیفیت مناسب و ... باشد [۱۸].

نیلی و همکاران [۱۹] نیز، خدماتی شدن در کشورهای مختلف را با مطالعه درصد شرکت های تولیدی که به ارائه خدمات بین ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ روی آورده اند، بررسی نموده اند. شکل ۲، یافته های آنها را ارائه نموده و نشان میدهد که درجه خدماتی شدن، در اغلب کشورهای مورد نظر افزایش یافته است. در این داده ها، ایالات متحده و فنلاند کشورهای پیشتاز هستند و پس از آنها، کشورهای اروپایی و سنگاپور و مالزی از آسیا قرار دارند.



شکل ۲- درصد شرکت های تولیدی که به ارائه خدمات در سالهای ۲۰۰۷-۲۰۱۱ روی آورده اند. (اقتباس شده [۱۹])

مفهوم سیستم محصول-خدمت (PSS)<sup>۱</sup>، اولین بار به منظور شناسایی مجموعه قابل عرضه به بازار از محصولات و خدمات قادر به برآورده سازی مشترک نیازهای کاربران تعریف شد. یک PSS از یک محصول فیزیکی بعنوان ابزاری برای ارائه خدمات اصلی و خاص مرتبط با محصول استفاده می کند.

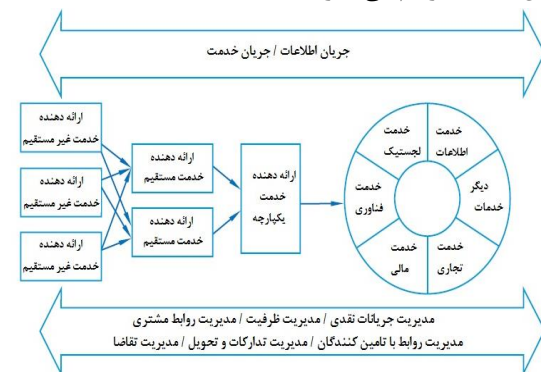
تاکنون دسته بندی های مختلفی در خصوص سیستم های محصول - خدمت صورت گرفته که می توان به این دسته بندی در ذیل اشاره نمود که بر این اساس سیستم های محصول-خدمت به سه دسته زیر تقسیم بندی می کردند [۲۰].

۱Product-Service System  
 ۲Product-Extension services  
 ۳ After sale services

گرفت. حتی اگرچه چارچوب ارجاعی توسعه یافته در این باب است که چگونه می‌توان مدیریت زنجیره‌های تأمین خدمات را استانداردسازی کرد، اما ظاهراً تمرکز بر سطح عملیاتی، بکارگیری آن را در سطوح استراتژیک و راهبردی محدود می‌سازد. بونیت و پونگپانارات [۴] از تکنیک Q-sort برای فرایند توسعه مقیاس استفاده می‌کنند تا مسائل پایایی و روایی ناشی از ذهنی بودن مدیریت زنجیره تأمین در خدمات را برطرف سازند. آنها یک مقیاس معنی‌دار را جهت اندازه‌گیری فرایندهای مدیریت زنجیره تأمین توسعه می‌دهند. با اینحال، چهار بعد، از جمله مدیریت تقاضا، مدیریت ظرفیت و منابع، مدیریت فرایند سفارشات، و مدیریت عملکرد خدماتی از تعداد محدودی از مقیاس‌های کمی-سازی برخوردار هستند، که این نشان می‌دهد این مقیاس‌ها باید مورد بازبینی قرار گیرند.

تاکنون، مطالعات بر بکارگیری مدل‌های SCM موجود برای مدیریت زنجیره‌های تأمین خدمات تمرکز کرده‌اند ([۱]، [۹]، [۱۶]، [۲۳]). محققان معدودی علاقمند به این بودند که چگونه می‌توان کارکردهای زنجیره تأمین سنتی را در خدمات تعریف کرد ([۲۴]، [۲۵]) و رابطه دودویی بین تأمین کنندگان خدمات و مصرف کننده نهایی یک خدمت را بررسی کردند [۱۶]. الرام و همکاران [۵] در تلاش برای توسعه یک چارچوب SCM خدمت، مدیریت زنجیره تأمین خدمات را بعنوان مدیریت اطلاعات، فرایندها، ظرفیت، عملکرد خدماتی و وجه از اولین تأمین کننده تا مشتری نهایی تعریف کردند. یک پیام مهم در SCM آن است که باید یک تمایز میان وظایف صورت گیرد [۱]. یک چنین تمایزی را می‌توان از طریق انواع روابط با مشتریان، و همچنین تأمین کنندگان اعمال نمود. طبق نظر الرام و همکاران [۵]، هفت فرایند نظری زنجیره تأمین خدمات وجود دارند: جریان اطلاعات، مدیریت ظرفیت و مهارت‌ها، مدیریت تقاضا، مدیریت ارتباط با مشتری، مدیریت ارتباط با تأمین کننده، مدیریت تحویل خدمات، و جریان نقدی. آنها همچون تحقیق گیاناکیس [۱]، مدیریت ظرفیت را بعنوان کلید درک خدمت می‌دانند، و فرایند تدارک یک خدمت را بعنوان انتقال ظرفیت با هدف ایجاد ارزش برای مشتری تلقی می‌کنند. بالتاگیوگلو و همکاران [۹] یک چارچوب جدید را برای زنجیره تأمین خدمات توسعه می‌دهند، که متکی بر دانش موجود نشات گرفته از SCOR و مدل‌های الرام و همکاران او (با کاربرد در صنعت خدمات سلامتی)، است. تلاش‌ها جهت ارائه مدل‌های مفهومی زنجیره‌های تأمین خدمات و اندازه‌گیری فرایندهای زنجیره تأمین خدمات برای مشاوره مدیریت، بینش‌های سودمندی را در مطالعه SSCPM فراهم کرده‌اند. با اینحال، این کارها صرفاً یک چارچوب زنجیره تأمین خدمات مفهومی و اندازه‌گیری عملکرد را برای یک بخش خدماتی خاص فراهم می‌کنند. آنها SSCPM را فراهم

خدمت و مدیریت جریان نقدی می‌باشد. تسهیم اطلاعات امکان جمع‌آوری، یکپارچگی و تحویل خدمات بین گره‌ها را در زنجیره تأمین خدمات فراهم می‌سازد.



شکل ۵- مدل زنجیره تأمین خدمات پیشنهادی توسط دانکسیا (۲۰۱۰) [۲۳]

## ۲-۱- سیستم‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین خدمات

ادبیات راجع به اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین بینش‌های ارزشمندی را برای مطالعه SSCPM فراهم می‌کند. با اینحال، این مطالعات در درجه اول برای استفاده در زنجیره‌های تأمین تولید طراحی شدند. بنابراین، توسعه یک اندازه‌گیری عملکرد مناسب در چارچوب زنجیره‌های تأمین خدمات ضروری است. در توسعه SSCPM، سنجه‌های مورد استفاده در SSCPM باید ماهیت واقعی عملکرد سازمانی خدمت را ترسیم کنند. اهداف SSCPM باید اهداف کلی زنجیره تأمین خدمت را در نظر گیرند و سنجه‌های انتخاب شده باید بین معیارهای مالی و غیرمالی که می‌توانند با سطوح استراتژیک، راهبردی و عملیاتی تصمیم‌گیری و کنترل در چارچوب مناسب‌ترین فعالیت‌ها/فرایندهای زنجیره تأمین خدمت مرتبط باشند، توازن ایجاد کنند. با این پیش زمینه، معیارها و سنجه‌ها در زنجیره‌های تأمین خدمات شناسایی می‌شوند و مورد بررسی قرار می‌گیرند.

ادبیات بسیار معدودی در رابطه با SSCPMs، بخصوص در طراحی سیستم و انتخاب معیارها، وجود دارد. بعلاوه، راجع به درک معیارهای زنجیره تأمین خدمات مطالعه زیادی وجود ندارد. گیاناکیس [۱] در تلاش برای مدیریت فرایندهای زنجیره تأمین خدمات به بررسی مطلوبیت مدل SCOR تولید محور در خدمات می‌پردازد و یک مدل مرجع را برای استفاده در سازمان‌های خدمات توسعه می‌دهد. در تحقیق او، خدمات بعنوان فرایندهای زنجیره تأمین تلقی می‌شوند که با توجه به ظرفیت شرکت با فرایندهای منبع‌گزینی غالب متوازن می‌شوند. مدل او ظرفیت شرکت‌های خدماتی را بعنوان یک موجودی منابع جهت ایجاد یک محصول خدماتی مفهومی می‌کند. می‌توان این دوگانگی موجودی-ظرفیت را که قابلیت‌های یک شرکت خدماتی را توصیف می‌کند در میان یک طیف وسیع از بخش خدمات بکار

آن، یک روش قوی باید بکار گرفته شود که این ابهام را برطرف می‌کند. بنابراین، MCDM، که رویه‌ای با هدف پشتیبانی از تصمیم‌گیری است که با انجام ارزیابی‌های بیشتر و متعارض روبرو هستند، بهترین راه برای اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تامین می‌باشد که در تحقیق دانگ و همکاران از این روش استفاده شده است که در ادامه سنجه‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات در نظر گرفته شده در پژوهش مذکور در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- سنجه‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات [۶]

منابع	غیر مالی	مالی	سنجه‌های عملکرد
[۲۶]		*	دامنه خدمات
[۱۴]، [۲۶]، [۲۷]، [۲۸]	*	*	سطح همکاری خریدار-تامین کننده
[۱۹]، [۱۳]	*		انعطاف‌پذیری (حجم، سرعت تحویل، سفارشی‌سازی)
[۲۶]، [۱]	*	*	تحویل خدمات
[۲۹]، [۱]		*	بهره‌وری
[۱۹]، [۱۳]	*		کیفیت خدمات
[۷]	*		رضایت مشتری
[۲۹]، [۷]	*		حفظ وفاداری مشتری
[۲۹]	*		وفاداری کارکنان
[۷]	*		ارتباط با مشتری
[۱۸]	*		زمان تحویل سفارش خدمت پشتیبان
[۱]، [۱۸]	*	*	سطح کیفیت خدمت تامین کننده
[۲۴]، [۱]	*		زمان تحویل سفارش خدمت
[۲۶]، [۱]		*	مجموع هزینه تحویل خدمت
[۳۰]، [۱]	*		مجموع زمان جریان نقدینگی
[۳۰]	*		مجموع زمان چرخه
[۲۴]		*	نرخ بازده سرمایه‌گذاری
[۲۴]	*		زمان پرس و جوی مشتری
[۲۵]، [۲۶]	*	*	ظرفیت خدمت
[۱۸]	*		اقدامات تسهیم ریسک تامین
[۱۸]		*	اقدامات صرفه جویی در هزینه
[۱۸]		*	قیمت گذاری در برابر بازار
[۱]، [۲۵]	*		اثر بخشی تکنیک‌های زمانبندی
[۱۰]	*		دقت تکنیک‌های پیش‌بینی
[۲۴]	*		روش ورود سفارش خدمت
[۲۴]	*		مسیر سفارش خدمت مشتری
[۲۶]		*	بهره‌گیری از ظرفیت

نمی‌کنند که بتوان از آن بمنظور تدارک فرایندهای زنجیره تامین خدمت در هر بخش از اقتصاد خدماتی همچون تور، هتل، بیمارستان و اوقات فراغت استفاده کرد. حال پس از بررسی انواع مختلف زنجیره های تامین خدمات در بخش قبل، به بررسی فرآیندهای زنجیره تامین خدمات که توسط بالتاگیوگلو و همکاران [۹] و نویسندگان مختلف اشاره شده است پرداخته می‌گردد که عبارتند از :

جدول ۲- تعریف فرایندهای زنجیره تامین خدمت [۹]

فرایند	تعریف
مدیریت تقاضا	مدیریت و توازن در تقاضای مشتری از طریق بهنگام سازی مستمر اطلاعات تقاضا
مدیریت ظرفیت و منابع	مدیریت ظرفیت و منابع خدمات، این منابع به شکلی اثربخش سازماندهی می‌شوند و به شکلی کارآمد در یک ظرفیت بهینه به کار گرفته می‌شوند.
مدیریت ارتباط با مشتری	حفظ و توسعه روابط بلندمدت با مشتری از طریق توسعه ارتباط مستمر با مشتری و تلاش برای درک خواسته‌های مشتریان
مدیریت ارتباط با تامین کننده	فرایندی که در آن مشتریان و تامین کنندگان بعنوان همکار به توسعه و حفظ یک رابطه نزدیک و بلندمدت می‌پردازند. SRM متشکل از پنج مولفه کلیدی است، از جمله هماهنگی، همکاری، تعهد، تسهیم اطلاعات و بازخورد.
مدیریت فرایند سفارش	سازماندهی پاسخ به سفارشات مشتریان. حوزه مدیریت فرایند سفارش از گرفتن سفارشات تا تحویل خدمت به مشتریان را در بر میگیرد.
مدیریت عملکرد خدمات	مدیریت سیستم‌های خدمات، که تمامی آنها باید هنگام مدیریت، اندازه‌گیری، اصلاح و پاداش دهی به عملکرد خدماتی در نظر گرفته شوند تا اهداف استراتژیک شرکت حاصل گردند، مأموریت آن انجام شود و ارزش‌های آن ارتقاء یابند
مدیریت اطلاعات و فناوری	اتخاذ فناوری‌هایی بمنظور حمایت و همکاری درون زنجیره تامین در جهت بهبود عملیات زنجیره تامین خدمات برای دستیابی به مزیت رقابتی در کسب و کارهای خود.

ارزیابی عملکرد در یک زنجیره تامین خدمت پیچیده است و ممکن است حتی در بخش خدمات، متفاوت باشد. آن متضمن معیارهای متعدد و فاکتورهای غیرمعیین و کیفی است که اندازه‌گیری آنها دشوار است. بسیاری از تکنیک‌ها، از جمله رویکردهای کیفی و کمی، در ادبیات بخش خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرند [۲۵]. این مدل‌های انتخاب، دربرگیرنده مدل‌های آماری و مدل‌های نظریه تصمیم هستند. دشواری در ارزیابی بخش خدمت بدلیل ابهام فناوری نوآورانه و فقدان متخصصان افزایش می‌یابد. همچنین، بواسطه ساختار معیارهای ناملموس و متعدد

<p>آن توجه نشده بوده پرداخته اند و تنها شباهت ها تفاوت های زنجیره تامین تولید و خدمات بیان شده است.</p>	<p>روابط بلند مدت ، استراتژی های پوششی، سیستم های پیشرفته برنامه ریزی ، استفاده از اینترنت ، ساختار شبکه تامین و توزیع را تحلیل نموده و اثرات آنها را بر عملکرد مالی و عملیاتی بررسی نموده شده است.</p>	<p>[۱۰]</p>
<p>مطالعه آنها صرفا متمرکز بر عملکرد مالی بوده و کمتر بر روابط مشتری تمرکز دارد و اهداف یادگیری و فرآیندهای کسب و کار را نیز لحاظ نموده اند.</p>	<p>نویسندگان بر اعتبار خدمات پس از فروش در زنجیره های تامین تاکید کرده اند که براین اساس ، عملکرد مالی را در یک سطح استراتژیک با تمرکز بر رضایت مشتری ، انعطاف پذیری و بهره وری در سطح عملیاتی اندازه گیری نموده اند.</p>	<p>گیاردلی و همکاران، ۲۰۰۶ [۲۲]</p>
<p>نویسندگان تنها به بررسی زنجیره تامین صرفا خدماتی پرداخته اند و مدلی برای زنجیره تامین خدمت - محصول توسعه داده نشده است.</p>	<p>مدل جدیدی تحت عنوان IUE-SSC برای زنجیره های تامین خدمات توسعه داده شده و در صنایع درمانی (Health care) بکار گرفته شده است.</p>	<p>بالتاسیوگلو و همکاران، ۲۰۰۷ [۹]</p>
<p>نویسندگان تنها به ارائه معیارهای جدیدی در زنجیره تامین خدمات پرداخته اند.</p>	<p>سه معیار عملکرد با نامهای موجودی ، زمان چرخه و عملکرد مالی را تعریف نمودند.</p>	<p>مارتین و پاترسون، ۲۰۰۹ [۳۱]</p>
<p>نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصول را جهت توسعه مدل ارزیابی عملکرد خود در نظر گرفته اند.</p>	<p>بکارگیری مدل SCOR برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات و خدمات بعنوان فرآیند های زنجیره تامین در نظر گرفته شده است تمرکز بر سطح عملیاتی ارزیابی عملکرد است و لذا سطوح استراتژیک و راهبردی کمتر توجه گردیده است.</p>	<p>گیاناکیس و همکاران، ۲۰۱۱ [۱]</p>
<p>تعداد محدودی از مقیاس ها، کمی سازی شده است که نیاز به بازبینی دارد و نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصول را جهت توسعه مدل</p>	<p>بکارگیری تکنیک Q-sort، توسعه یک مقیاس معنی دار جهت اندازه گیری فرآیندهای مدیریت زنجیره تامین (مدیریت تقاضا - ظرفیت و منابع - فرآیند سفارشات).</p>	<p>بونیت و یونگنالالت، ۲۰۱۱ [۴]</p>

[۲۹]	*	نسبت عملیاتی ساعات کاری واقعی به برنامه ریزی شده
[۲۹]	*	میانگین مخارج مشتری بازای هر بازدید از هر فروشگاه

با توجه به مرور ادبیات می توان تحقیقات صورت گرفته را در جدولی که در ذیل آورده شده است دسته بندی نمود و محوریت و نتایج کلیدی آنها را مشاهده نمود :

جدول ۴- تحقیقات پیشین در زمینه زنجیره تامین خدمات و محوریت و محدودیت آنها

نام نویسندگان و منبع - سال	محوریت و نتایج کلیدی	محدودیت ها و شکاف تحقیقاتی
پاراسورامان و همکاران، ۱۹۸۸ [۱۳]	پنج بعد شامل محسوس بودن، شایستگی ، همدلی ، قابلیت اطمینان و پاسخگویی را برای عملکرد بخش خدمت برای اندازه گیری کیفیت خدمات ارائه شده در نظر گرفته اند.	تعداد محدودی از معیارهای مهم در ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات در نظر نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصول را در نظر گرفته اند.
فیتزگلراد و همکاران، ۱۹۹۶ [۳۱]	تعداد ۲۶ معیار عملکرد در دو دسته "ابعاد نتیجه" و "عوامل تعیین کننده" برای کسب و کار خدماتی بررسی شده. عملکرد مالی و رقابت پذیری در دسته "ابعاد نتیجه" و کیفیت خدمت و نوآوری و انعطاف پذیری و بهره برداری از منابع بعنوان "عوامل تعیین کننده" شناسایی شده اند.	نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصولی را جهت توسعه مدل ارزیابی عملکرد خود در نظر گرفته اند..
الرام و همکاران، ۲۰۰۴ [۵]	هفت فرآیند اصلی برای زنجیره تامین خدمات با عناوین "مدیریت تقاضا" ، "مدیریت ظرفیت و مهارت" ، "جریان اطلاعات" ، "مدیریت روابط مشتری" ، "مدیریت روابط تامین کننده" ، "مدیریت تحویل خدمت" و "جریان نقدینگی" در نظر گرفته اند.	این مقاله از مقالات ابتدایی زنجیره تامین خدمات است و نویسندگان مقاله به شناسایی فرآیندهای زنجیره تامین خدمات پرداخته اند و مدلی جهت ارزیابی ارائه داده نشده است.
سنگاپتا و همکاران، ۲۰۰۶	هشت استراتژی در مدیریت زنجیره تامین با عناوین تسهیم اطلاعات ، سفارشی سازی محصول و خدمت ،	نویسندگان مقاله به مولفه های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات که تاکنون به

جهت توسعه مدل ارزیابی عملکرد خود در نظر گرفته اند.	Q-Sort صورت پذیرفته است. و با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی به این مهم پرداخته شده است. نتایج نشان می دهد که موارد در نظر گرفته شده بطور قابل ملاحظه ای کفایت خدمات ارائه شده و رضایت مشتری را در شرکت های تایلندی مطالعه شده نشان میدهد و این موارد مزیت های رقابتی مهمی برای این سازمانهای خدماتی خواهد بود.	[۳۶]	ارزیابی عملکرد خود در نظر گرفته اند.	چهار معیار عملکرد از جمله "رضایت مشتری"، "شرایط مالی"، "شرایط هزینه" و "توسعه مشترک" برای برآورد جامع عملکرد زنجیره تامین خدمات بندر استفاده گردیده است.	ژان و زنگ ۲۰۱۱ [۳۲]
تعداد محدودی از معیارهای مهم در ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات محصول در نظر گرفته شده است و مقاله مربوط به صنایع خودرودسازی می باشد	به ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات با استفاده از DEA و BSC پرداخته شده است که با کمک چهاربعد مشتریان، مالی، فرآیندهای داخلی کسب و کار و یادگیری و رشد به ارزیابی عملکرد خدمات در صنایع خودرو پرداخته است.	تان و همکاران، ۲۰۱۷ [۳۳]	نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصول را جهت توسعه مدل ارزیابی عملکرد خود در نظر گرفته اند.	استفاده از رویکرد ناب (Lean) در بخش شهرداری بعنوان یک زنجیره تامین خدمات. تحقیق محدود به مورد مطالعه بوده و استفاده تمام کمال از روشهای زنجیره تامین تولیدی در زنجیره تامین خدماتی شده است.	آرلیجورن، فریتاگ و دی هاس ۲۰۱۱ [۳۳]
نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصول را جهت توسعه مدل ارزیابی عملکرد خود در نظر گرفته اند.	به توسعه یک سیستم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات پایدار با تکیه بر جنبه های زیست محیطی در شرایط عدم اطمینان پرداخته شده که مدل بر اساس یک ساختار سلسله مراتبی حلقه بسته توسعه داده شده است.	تسانگ و همکاران، ۲۰۱۸، [۳۴]	نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصول را جهت توسعه مدل ارزیابی عملکرد خود در نظر گرفته اند.	ارائه چارچوبی برای اندازه گیری عملکرد مدیریت زنجیره تامین خدمات با فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی فازی، برای هر یک از فرآیندهای سنجه های عملکرد مالی و غیرمالی مختلفی توسعه داده شده است. و با AHP فازی در یک زنجیره تامین هتل استفاده گردیده است و خدمت مشتری بعنوان مهمترین حوزه ارزیابی شناخته شده است	چو و همکاران ۲۰۱۲ [۳۴]
با توجه به موارد مشخص شده در جدول فوق، مدل های توسعه داده شده در زمینه زنجیره تامین خدمات و ارزیابی عملکرد آن تنها به زنجیره های تامین صرفا خدماتی (SOSCs) پرداخته اند و زنجیره های تامین خدمت محصول (PSSCs) بسیار کمتر مورد توجه قرار گرفته است و مدل جامعی برای ارزیابی عملکرد این نوع زنجیره تامین خدمات تاکنون توسعه داده نشده است، لذا در این پژوهش به سمت ارائه یک مدل و چارچوب برای اندازه گیری و ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات - محصول (PSSC) در صنایع لوازم خانگی پرداخته شده است از طرفی مدل های ارزیابی عملکرد ارائه شده در زمینه ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات بسیار محدود می باشد و در مقایسه با مقالات پیشماری که در حوزه استراتژی های عملکرد عملیاتی تولیدی وجود دارد [۲۰]، [۲۱]، مقالات بسیار محدودی [۳۷] بر عملکرد بخش خدمات تمرکز داشته اند. همچنین در هیچ یک از پژوهش های			نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصول را جهت توسعه مدل ارزیابی عملکرد خود در نظر گرفته اند.	ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات با روش DANP که با استفاده از چارچوب بالتاسیوگلو و همکاران در مدیریت یک رستوران مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج تجزیه و تحلیل نشان داده است که "رضایت مشتری"، "انعطاف پذیری" و "زمان پرس و جو مشتری" مهمترین معیارهای عملکرد زنجیره تامین رستوران است.	آزوری و همکاران، ۲۰۱۵ [۳۵]
			نویسندگان زنجیره تامین صرفا خدماتی و نه خدمات - محصول را	یک مدل برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات با روش شناسایی	بوونت و همکاران، ۲۰۱۷



که این خود بر روایی یا اعتبار محتوایی پرسشنامه دلالت دارد. برای بررسی پایایی پرسشنامه نیز هم مقدار آلفای کرونباخ پرسشنامه گرفته شد و هم از روش آزمون - بازآزمون بین پرسشنامه دور اول و دوم استفاده شده است. با جایگذاری مقدار آلفای کرونباخ طبق جدول زیر برابر ۰,۸۷۲ خواهد بود:

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	26	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	26	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.872	57

همانطوریکه ملاحظه می شود مقدار آلفای محاسبه شده تقریباً برابر ۰,۸۷۲ است که با توجه به اینکه عدد بدست آمده از ۰,۷ بزرگتر می باشد بدین معنی است که پرسشنامه دارای پایایی مورد نظر به منظور انجام ادامه پژوهش بوده است.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

جدول ۵، شاخص‌های استخراج شده از مرور پیشینه تحقیق را نشان می دهد که البته شاخص‌های زیر شاخص‌های نهایی شده ای است که بعد از مرور پیشینه پژوهش و نظر نهایی خبرگان حاصل شده است.

جدول ۵ - شاخص‌های پیشنهادی جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین خدمات

منبع	سنجه‌های عملکرد	معیار	حوزه ارزیابی
[۳۵]	انعطاف پذیری (حجم - سرعت)	انعطاف پذیری	مدیریت عملکرد سرویس
[۳۶]	تحويل - سفارشی سازی		
[۱۹]	کیفیت خدمت		
[۲۹]	وفاداری کارکنان	پاسخگویی	
[۲۴]	زمان پرس و جوی مشتری		
[۲۶]	تحويل خدمت		
[۲۶]	سطح همکاری خریدار-تأمین کننده	ارتباطات	مدیریت ارتباط با تأمین کننده
[۲۷]			
[۳۷]			
[۱]	سطح کیفیت خدمت تأمین کننده	قابلیت اعتماد	مدیریت سفارش
[۱۸]			
[۲۴]	روش ورود سفارش خدمت		
[۲۴]	مسیر سفارش خدمت مشتری		
[۱۰]	دقت تکنیک‌های پیش بینی		
[۱۸]	زمان تحويل خدمت پشتیبان		

قبلی از سیستم استنتاج فازی-عصبی برای اندازه گیری عملکرد زنجیره تأمین خدمات- محصول استفاده نشده است. علاوه بر این سیستم استنتاج فازی-عصبی طراحی شده برای اندازه گیری ارزیابی عملکرد خود به شیوه ای جدید و بصورت چند لایه ای و مرحله ای طراحی شده است که توان اندازه گیری مستقل هر یک از حوزه های تعریف شده در زمینه زنجیره تأمین خدمات را داراست که در ادامه بدان پرداخته خواهد شد.

#### ۲-۲- اهداف پژوهش

هدف پژوهش حاضر طراحی یک مدل مفهومی ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین خدمات در جهت بهبود کیفیت اندازه گیری عملکرد سازمان های خدماتی همانند سازمان های تولیدی است که این مدل ارزیابی عملکرد با استفاده از شبکه های عصبی فازی توسعه داده شده است و در نهایت در شرکتهای مطرح خدماتی کشور مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته است.

#### ۳- روش تحقیق

روش تحقیق پژوهش حاضر از منظر هدف، کاربردی و از منظر شیوه گردآوری داده ها توصیفی - پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش، شرکت های و تولیدکنندگان صنایع لوازم خانگی می باشد و نمونه به کار گرفته شده که به روش نمونه گیری قضاوتی انتخاب شده اند، شامل شرکت های بزرگ و مطرح لوازم خانگی در ایران از قبیل شرکت ال جی (گلدیران)، شرکت مادیران، شرکت سامسونگ، هایسنس و اسنوا است. پس از مطالعه و بررسی پیشینه پژوهش، شاخص‌های استخراج شده در طراحی پرسشنامه بکار گرفته شده و از طریق تکنیک دلفی فازی که در ادامه بدان پرداخته خواهد شد و خبرگان آن از ترکیبی از مدیران ارشد و میانی و کارشناسان ارشد آشنا با مباحث زنجیره تأمین و زنجیره تأمین خدمات انتخاب گردیده بود پرسشنامه و شاخص‌های ارزیابی عملکرد بعد از دو مرحله تکرار دلفی فازی نهایی شده است. لذا ابزار گردآوری داده ها در مرحله تایید شاخص‌های ارزیابی عملکرد پیشنهادی، از مرور ادبیات پژوهش و در مرحله بعدی از طریق خبرگان و تکنیک دلفی فازی چارچوب نهایی این شاخص‌ها تعیین گردید و برای اندازه گیری نیز از پرسشنامه ای جهت امتیاز دهی استفاده شد. لذا تایید روایی پرسشنامه با روش اعتبار محتوا بوده است بدین صورت که با مطالعه ادبیات پژوهش و مقالات مرتبط به شناسایی شاخص‌های موثر و مرتبط در ارزیابی زنجیره تأمین خدمات پرداخته شود و سپس بر اساس نظر خبرگان گروه به غربال اولیه آنها پرداخته شد و سپس سوالات بر اساس شاخص‌های تایید شده توسط پژوهشگر و با همکاری اساتید راهنما و مشاور و مدیران سازمان طراحی شده است. لذا سوالات از تایید خبرگان برخوردار شدند

[۴۲]	اعتبار		
[۴۳]	تسهیم اطلاعات بصورت الکترونیک با شرکای زنجیره تامین لجستیک	کارکردهای زنجیره تامین IT	
[۴۴]	درک کامل از بار کاری جاری و ظرفیت در دسترس		مدیریت تقاضا
[۴۴]	پتانسیل جذب کار اضافی از طریق استخدام و اضافه کاری		مدیریت تقاضا
[۴۴]	سطح دقت پیش بینی تقاضا		مدیریت تقاضا
[۴۴]	پیش بینی تقاضای مشتری که با شرکای زنجیره تامین تسهیم شده است		مدیریت تقاضا
[۳۴]	تحويل بدون نقص		مدیریت تقاضا
[۳۴]	دوره زمانی بهبود خدمت		مدیریت تقاضا
[۴۵]	توانایی شناسایی علت رخ دادن نقص		مدیریت تقاضا
[۴۵]	سرعت بازیافت محصول - خدمت		مدیریت تقاضا
[۴۶]	پاسخگویی سریع به تقاضای برگشتی مشتری		مدیریت تقاضا
[۴۷]	توانایی استفاده مجدد از محصول برگشتی		مدیریت تقاضا
[۴۸]	کاهش دوباره کاری فرآیند خدمت - محصول		مدیریت تقاضا
[۴۹]			مدیریت تقاضا

همانطور که از جدول فوق مشهود است معیارهای مهم ارزیابی عملکرد از جمله انعطاف پذیری خدمت از منظر سنجه های مهم عملکردی مانند کیفیت خدمت و وفاداری کارکنان و... مورد ارزیابی قرار گرفته است. باتوجه به جدول فوق وضعیت تعداد حوزه ها و معیارها و شاخص های در جدول ذیل آورده شده است

جدول ۶ - معیارها و شاخص های ارزیابی عملکرد

فرآیندهای زنجیره تامین خدمات

تعداد شاخص	تعداد معیار	نام حوزه (فرآیند زنجیره تامین خدمات)
۵	۲	مدیریت عملکرد سرویس
۲	۱	مدیریت ارتباط با تامین کننده
۵	۱	مدیریت سفارش
۷	۳	مدیریت ارتباط با مشتری
۱۱	۴	مدیریت ظرفیت و منابع
۵	۱	مدیریت ریسک
۴	۱	مدیریت توسعه سرویس
۷	۳	مدیریت فناوری اطلاعات
۴	۱	مدیریت تقاضا
۷	۳	مدیریت برگشت
۵۷	۲۰	مجموع

[۲۴]	مدت زمان سفارش خدمت		
[۷]	رضایت مشتری	تضمین	
[۷]	حفظ و وفاداری مشتری		
[۷]	ارتباط با مشتری		
[۳۸]	توانایی طبقه بندی و اولویت بندی مشتریان کلیدی	همدلی و یکدلی	مدیریت ارتباط با مشتری
[۳۸]	ارزیابی و پاداش دهی کارکنان		
[۲۶]	حیطه ودامنه خدمت	عوامل	
[۲۶]	ظرفیت خدمت	ملموس	
[۲۶]	مجموع هزینه تحويل خدمت		
[۱۸]	قیمت گذاری در برابر بازار	هزینه	
[۱۸]	اقدامات صرفه جویی در هزینه		
[۲۴]	نرخ بازده سرمایه گذاری (ROI)		
[۳۰]	مجموع زمان جریان نقدینگی (CFS)	دارایی	
[۳۰]	مجموع زمان چرخه (TCT)		
[۲۹]	بهره وری	استفاده از منابع	مدیریت ظرفیت و منابع
[۲۵]	استفاده از ظرفیت		
[۲۹]	نسبت عملیاتی ساعات کاری واقعی به برنامه ریزی شده		
[۲۹]	میانگین مخارج مشتری بازای هر بازدید از هر فروشگاه	سودآوری	
[۲۵]	اثر بخشی و تکنیک زمانبندی		
[۱۸]	توانایی شناسایی ریسک های زنجیره تامین	شناسایی و پاسخ به ریسک	مدیریت ریسک
[۳۹]	توانایی تعریف تاثیر بالقوه ریسکها، شدت پیامدها		
[۴۰]	اقدامات تسهیم ریسک تامین کننده		
[۴۰]	پاسخ مناسب به ریسک ها		
[۳۹]	هماهنگی میان اعضای زنجیره جهت کاهش آسیب پذیری		
[۱]	تعداد کارکنان R&D		
[۱]	درصد پیشنهادات اجرا شده	نوآوری در خدمت	مدیریت توسعه سرویس
[۱]	نفر- ساعت آموزش برگزار شده		
[۱]	هزینه کرد در تحقیق و توسعه		
[۴۱]	سطح جزئیات	سطح	
[۴۱]	سطح مدیریتی تسهیم اطلاعات:	تسهیم اطلاعات	
[۴۲]	صحت		
[۴۱]	بهنگام بودن (سرعت، فراوانی، تازه بودن)	کیفیت اطلاعات	مدیریت فناوری اطلاعات
[۴۳]	کفایت (کامل بودن، دقت، مناسب بودن)		

مدیر- سرپرست و کارشناس ارشد در سازمان های مورد مطالعه	۲۳	۴	۶	۱۳
---	----	---	---	----

لازم به ذکر است برای جلوگیری از کاهش تعداد خبرگان به رتبه بندی خبرگان در این تحقیق پرداخته نگردیده است. برای تدوین پرسشنامه اولیه با استفاده از مطالعه ادبیات پژوهش که در پیشتر به آن اشاره شد لیستی از عوامل یا شاخص هایی را که در ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات موثر بودند شناسایی گردیدند. سپس یک غربال اولیه انجام گردید و شاخص های تکراری و مترادف حذف شدند که در نهایت تعداد ۵۷ شاخص شناسایی شده است. برای بررسی نرمال بودن شاخص های پژوهش روشهای مختلفی وجود دارد که با توجه به حجم نمونه متوسط (تعداد ۲۶ پرسشنامه) از آزمون ناپارامتریک مویکوفاسمیرنوف استفاده شده است که نتایج آن در ذیل آورده شده است. چون سطوح معنی داری در جدول زیر (ستون آخر جدول) از مقدار خطای آزمون یعنی ۰/۰۵ بیشتر است، لذا فرض نرمال بودن میانگین نمره شاخص های پژوهش در سطح خطای ۰/۰۵ رد نمیشود.

جدول ۸- آزمون ناپارامتری برای نرمال بودن شاخص کلی پرسشنامه

شاخص ها	تعداد	بیشترین اختلاف			سطح معنی داری (دوطرفه)
		مطلق	مثبت	منفی	
شاخص کلی پرسشنامه	۲۶	۰/۱۳۱	۰/۰۸۶	-۱/۳۱	۰/۷۶۰

#### ۴-۱- محاسبه ارزش فازی سوالات پرسشنامه

در این مرحله با استفاده از نظرات خبرگان مقدار فازی هر یک از سوالات پژوهش محاسبه می گردد که ارزش فازی پاسخهای هر سوال از طریق اعداد فازی مثلثی طبق جدول زیر بدست می آید.

جدول ۹- نحوه تعریف اعداد فازی مثلثی پژوهش

حدود	حد پایین	حد وسط	حد بالا
	L	M	U
ارزش فازی	کمترین مقدار	میانگین هندسی تمام	بیشترین مقدار
مثلثی	تخصیص	نظرات خبرگان	تخصیص
سوال نام	یافته به	به سوال نام	یافته به
پرسشنامه	سوال نام پرسشنامه	پرسشنامه	سوال نام پرسشنامه

لذا ارزش نهایی فازی هر یک از سوالات با توجه به نظرات خبرگان بصورت زیر شده است. لازم به ذکر است همانطور که پیشتر بیان

درخصوص جدول ۵ همانطور که پیشتر اشاره شد، در این پژوهش، پژوهشگر به دنبال شناسایی شاخص های مهم در ارزیابی زنجیره تامین خدمات می باشد به همین منظور برای شناسایی شاخص های مهم از مقدار دی فازی شده سوالات به همراه میانگین طیف پرسشنامه (به عنوان شاخص آستانه) استفاده می شود. به عبارت دیگر شاخص ها یا سوالاتی که مقدار دی فازی شده آنها بزرگتر مساوی شاخص آستانه (در این پژوهش عدد ۳) باشد به عنوان شاخص های مهم و تاثیر گذار شناخته می شوند و در مدل شبکه های عصبی فازی وارد می شوند و شاخص ها یا سوالاتی که مقدار دی فازی شده آنها کمتر از عدد ۳ باشد به عنوان شاخص های کم اثر یا کم اهمیت شناخته می شوند. هدف تحقیق تنها شناسایی شاخص های مهم و اثرگذار است و به همین منظور در پژوهش، شاخص های کم اهمیت حذف می گردند. همچنین در مورد سطح اجماع یا توافق نیز بر اساس نظرات اساتید و پژوهشگر قرار بر این گردیده است که زمانی که ۷۰٪ پاسخ دهندگان جواب یکسانی به یکی از گزینه های پاسخ برای هر سوال بدهند، بپذیریم که توافق نظر (اجماع) در مورد آن سوال حاصل شده است. لذا شرط توقف دلفی فازی در این پژوهش سه شرط زیر می باشد:

۱- همه شاخص ها یا سوالات مهم شناخته شوند.

۲- شاخص جدیدی توسط خبرگان ارائه نگردد.

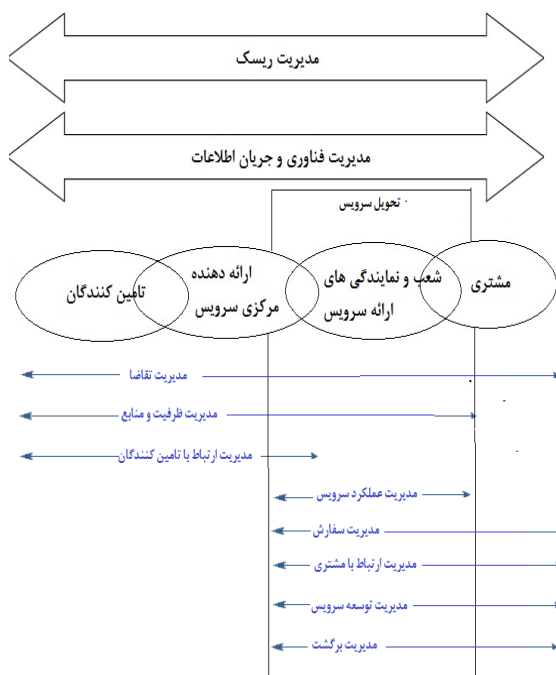
۳- توافق نظر (اجماع) در مورد سوالات نیز حاصل شود.

اعضای پانل یا همان متخصصان و خبرگان برای توزیع پرسشنامه دلفی بین آنها مدیران ارشد و مدیران میانی و عملیاتی و سرپرست ها و کارشناسان ارشد سازمان مورد مطالعه و خبرگان دانشگاهی که در حوزه زنجیره تامین خدمات و ارزیابی عملکرد تسلط کامل دارند می باشند که از روش نمونه گیری مبتنی بر هدف کمک گرفته شده است که لیستی ۴۰ نفره از خبرگان با شرایط فوق شناسایی شد که در زمینه مورد مطالعه تخصص داشته اند. در گام بعد فرمی طراحی گردید که شامل موضوع پژوهش، هدف پژوهش و مدت زمان و تعداد دوره های تقریبی پژوهش بود و این فرم در اختیار ۴۰ خبره شناسایی شده قرار داده شد و از آنان خواسته شد تا تمایل و موافقت خود را با مشارکت در پانل اعلام کنند. در مجموع تعداد ۲۸ نفر از خبرگان تمایل و موافقت خود را برای پژوهش نشان دادند که ترکیب آنها در جدول زیر ارائه شده است

جدول ۷- اعضای پانل خبرگان

نوع فعالیت خبرگان	تعداد	سابقه و تخصص در حوزه زنجیره تامین خدمات و ارزیابی عملکرد		
		کمتر از ۵ سال	۵ تا ۱۰ سال	بیش از ۱۰ سال
خبرگان دانشگاهی	۵	۱	۱	۳

لذا مدل مفهومی نهایی و پیشنهادی برای زنجیره تامین خدمات بصورت زیر می گردد که این مدل جهت طراحی ارزیابی عملکرد در بخش بعدی وارد سیستم استنتاج فازی - عصبی خواهد گردید و در نهایت برای سازمان مورد مطالعه به کار گرفته خواهد شد.



شکل ۶- مدل مفهومی زنجیره تامین خدمات پیشنهادی در پژوهش حاضر

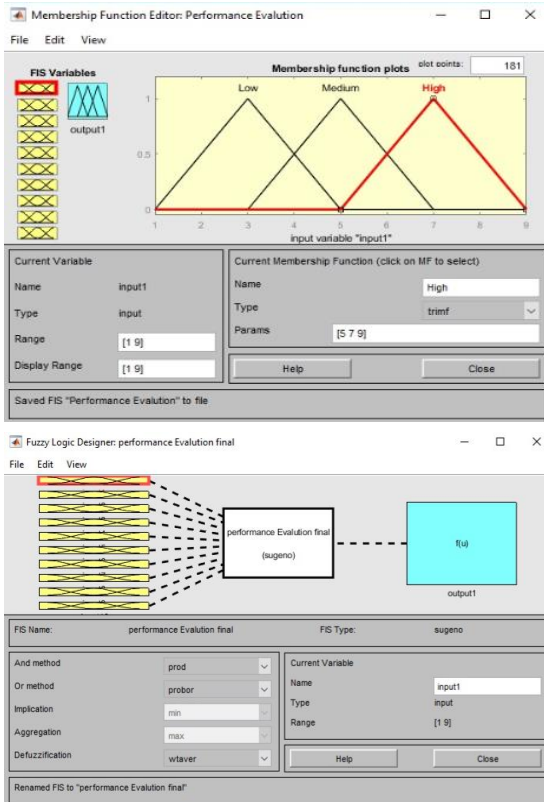
#### ۴-۲- طراحی سیستم استنتاج فازی-عصبی پیشنهادی

در طراحی سیستم استنتاج فازی-عصبی پژوهش حاضر همانطور که پیشتر اشاره شد نوآوری و طراحی جدیدی صورت گرفته است بدینگونه که سیستم ANFIS بصورت چند مرحله ای-چندلایه ای طراحی شده است. برخلاف سایر پژوهش ها که تنها در یک لایه سیستم استنتاج فازی عصبی طراحی می شود در این پژوهش بصورت چند لایه ای طراحی شده است و خروجی های سیستم در هر مرحله به عنوان ورودی سیستم استنتاج فازی دیگری برای مرحله جدید می باشد و این روند تا رسیدن به آخرین سطح که در اینجا همان حوزه ها (فرآیندهای) زنجیره تامین خدمات است، ادامه می یابد که خروجی های این حوزه ها نیز نهایتاً وارد یک سیستم استنتاج فازی - عصبی دیگر می گردد تا نمره نهایی ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات سازمان مشخص گردد. نمای کلی این سیستم طراحی شده در شکل زیر آورده شده است. برای مراحل و هر یک از بخش های مختلف مدل ، ابتدا پارامترهای ورودی سیستم ANFIS مشخص شده، سپس شاخص های مورد نظر با بکارگیری توابع عضویت فازی که در پژوهش از نوع مثلثی تعریف شده اند، فازی شده و وارد سیستم

شد در دور اول دلفی فازی تعداد از شاخص هاییکه با توجه به امتیاز داده شده توسط خبرگان به آنهاکم ارزش شناخته شدند (متوسط امتیاز کمتر از ۳) حذف و شاخصهای جدید پیشنهادی خبرگان به پرسشنامه اضافه گردید و جدول زیر نتایج دلفی فازی دور دوم می باشد که با توجه به درصد اجماع سوالات که همگی بالای ۷۰ درصد شده و شرط اجماع ۷۰ درصدی پژوهش را برآورده ساخته است و همچنین مقدار دی فازی شده سوالات که همگی بیشتر از عدد ۳ که این عدد به عنوان شاخص آستانه در نظر گرفته شده بود، نیازی به رفتن به دور سوم فازی نیست و لذا ارزش فازی هر سوال در نهایت بصورت جدول زیر خواهد بود

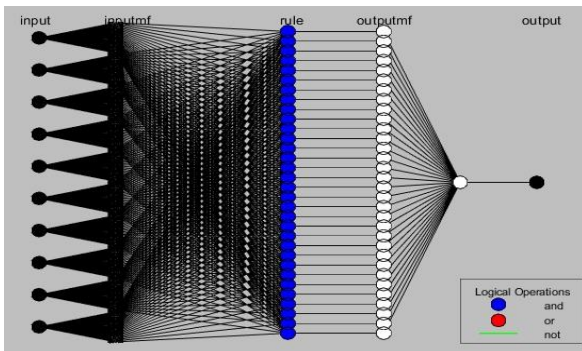
جدول ۱۰- ارزش فازی سوالات پرسشنامه پژوهش

رتبه	مقدار وزن	درصد اجماع	مقدار دی فازی شده	رتبه	مقدار وزن	درصد اجماع	مقدار دی فازی شده
۸	۰.۰۲۰۶	۷۶.۹۲	۴.۶۲	۴۸	۰.۰۱۵۸	۹۲.۳۰	۳.۵۴
۶	۰.۰۲۰۹	۹۲.۳۰	۴.۷۰	۱	۰.۰۲۱۰	۹۶.۱۵	۴.۷۲
۱۹	۰.۰۱۸۱	۷۶.۹۲	۴.۰۶	۵۶	۰.۰۱۴۵	۹۶.۱۵	۳.۲۶
۲۷	۰.۰۱۶۶	۹۶.۱۵	۳.۷۲	۱۳	۰.۰۱۹۴	۸۴.۶۱	۴.۳۶
۱	۰.۰۲۱۰	۹۶.۱۵	۴.۷۲	۱۳	۰.۰۱۹۴	۸۴.۶۱	۴.۳۶
۲۷	۰.۰۱۶۶	۹۶.۱۵	۳.۷۲	۱۳	۰.۰۱۹۴	۸۴.۶۱	۴.۳۶
۱۷	۰.۰۱۹۳	۷۶.۹۲	۴.۳۴	۴۵	۰.۰۱۵۹	۸۸.۴۶	۳.۵۷
۳۶	۰.۰۱۶۲	۸۰.۷۶	۳.۶۴	۴۳	۰.۰۱۶۰	۸۴.۶۱	۳.۵۹
۵۷	۰.۰۱۴۲	۷۶.۹۲	۳.۲۰	۹	۰.۰۱۹۷	۹۲.۳۰	۴.۴۳
۱	۰.۰۲۱۰	۹۶.۱۵	۴.۷۲	۵۲	۰.۰۱۵۳	۹۶.۱۵۳	۳.۴۴
۴۰	۰.۰۱۶۱	۷۶.۹۲	۳.۶۲	۲۲	۰.۰۱۷۸	۹۲.۳۰	۳.۹۹
۲۰	۰.۰۱۷۹	۷۶.۹۲	۴.۰۳	۳۱	۰.۰۱۶۵	۹۲.۳۰	۳.۷۰
۷	۰.۰۲۰۷	۸۰.۷۶	۴.۶۴	۴۸	۰.۰۱۵۸	۹۲.۳۰	۳.۵۴
۱۸	۰.۰۱۹۰	۹۶.۱۵	۴.۲۶	۴۸	۰.۰۱۵۸	۹۲.۳۰	۳.۵۴
۲۷	۰.۰۱۶۶	۹۶.۱۵	۳.۷۲	۵۴	۰.۰۱۴۸	۷۶.۹۲	۳.۳۳
۴۸	۰.۰۱۵۸	۹۲.۳۰	۳.۵۴	۳۵	۰.۰۱۶۳	۷۶.۹۲	۳.۶۷
۹	۰.۰۱۹۷	۹۲.۳۰	۴.۴۳	۵۲	۰.۰۱۵۳	۹۶.۱۵	۳.۴۴
۳۴	۰.۰۱۶۴	۸۸.۴۶	۳.۶۸	۴۶	۰.۰۱۵۸	۸۸.۴۶	۳.۵۶
۲۰	۰.۰۱۷۹	۷۶.۹۲	۴.۰۳	۴۴	۰.۰۱۵۹	۸۴.۶۱	۳.۵۸
۱۶	۰.۰۱۹۴	۷۷.۷۷	۴.۳۵	۹	۰.۰۱۹۷	۹۲.۳۰	۴.۴۳
۱	۰.۰۲۱۰	۹۶.۱۵	۴.۷۲	۹	۰.۰۱۹۷	۹۲.۳۰	۴.۴۳
۴۲	۰.۰۱۶۱	۷۶.۹۲	۳.۶۱	۲۴	۰.۰۱۷۷	۸۸.۴۶	۳.۹۷
۱	۰.۰۲۱۰	۹۶.۱۵	۴.۷۲	۲۷	۰.۰۱۶۶	۹۶.۱۵	۳.۷۲
۲۶	۰.۰۱۷۶	۷۶.۹۲	۳.۹۵	۳۶	۰.۰۱۶۲	۸۰.۷۶	۳.۶۴
۳۱	۰.۰۱۶۵	۹۲.۳۰	۳.۷۰	۴۰	۰.۰۱۶۱	۷۶.۹۲	۳.۶۲
۲۴	۰.۰۱۷۷	۸۸.۴۶	۳.۹۷	۲۳	۰.۰۱۷۷	۷۶.۹۲	۳.۹۸
۲۸	۰.۰۱۶۲	۷۶.۹۲	۳.۶۳	۳۳	۰.۰۱۶۴	۸۰.۷۶	۳.۶۸
۴۷	۰.۰۱۵۸	۹۲.۳۰	۳.۵۶	۳۸	۰.۰۱۶۲	۷۶.۹۲	۳.۶۳
۵۵	۰.۰۱۴۶	۹۲.۳۰	۳.۲۸				



شکل ۸- توابع عضویت شاخصهای ارزیابی و مدل Sugeno حوزه های ارزیابی

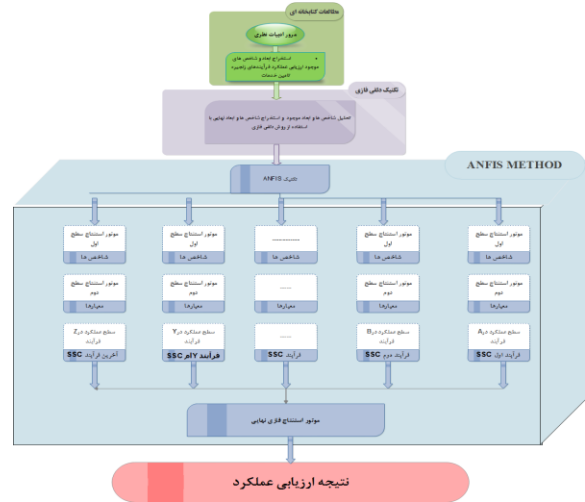
ساختار مدل نهایی ANFIS طراحی شده برای محاسبه نمره آخر ارزیابی عملکرد حاصل از ده حوزه زنجیره تامین خدمات نیز در شکل زیر آورده شده است همانطور که پیشتر اشاره شد تعداد ۳۱ عدد مدل ANFIS طراحی شده است که شکل ۹ تنها مدل آخر جهت محاسبه امتیاز نهایی ارزیابی عملکرد است.



شکل ۹- ساختار مدل ANFIS برای ارزیابی ده حوزه زنجیره تامین خدمات

۴-۴- قواعد طراحی شده سیستم استنتاج فازی-عصبی اساس ANFIS بر پایه‌های از مجموعه داده‌های ورودی/خروجی یک سیستم استنتاج فازی (FIS) است. این سیستم بر پایه قوانین ترکیبی از سه جزء: توابع عضویت متغیرهای ورودی و خروجی (فازی کردن)، قوانین فازی (پایگاه قواعد)، استنتاج مکانیزم (ترکیب قواعد با ورودی فازی) و

می گردد و مقادیر خروجی این شاخص ها با روش میانگین وزنی (Wtaver) دیفازی می گردند و مجددا تعدادی از این خروجی ها به عنوان ورودی سیستم ANFIS بعدی در نظر گرفته می شوند. برای تحلیل خروجی ها و طراحی سیستمهای ANFIS این پژوهش از نرم افزار MATLAB نسخه ۶۴ بیت ورژن R۲۰۱۸a استفاده شده است.



شکل ۷- نمای کلی سیستم طراحی شده عصبی - فازی ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات

۴-۳- توابع عضویت مجموعه های فازی ورودی ها

توابع عضویت سیستم استنتاج فازی -عصبی در پژوهش حاضر ، به صورت مثلثی تعریف شده است. برای هر یک از توابع عضویت ، سه عبارت زبانی کم ، متوسط و زیاد در نظر گرفته شده است. برای طراحی سیستم استنتاج فازی -عصبی مرحله اول که همان شاخص ها می باشد بر اساس نمره داده شده در پرسشنامه که از اعداد ۱ تا ۹ است کمک گرفته شده است و باتوجه به اینکه سایر موارد خروجی بین [ ۰ , ۱ ] خواهند داشت لذا برای سایر مراحل از همان اعداد مثلثی و در بازه [ ۰ , ۱ ] در سه سطح کم و متوسط و زیاد استفاده شده است که نحوه تعریف آنها در جدول ۱۱ آورده شده است:

جدول ۱۱- متغیرهای زبانی

متغیرهای زبانی	ورودی مرحله اول (شاخص ها)	ورودی سایر مراحل (معیارها و حوزه ها)
کم	( ۰ ۳ ۵ )	( ۰ / ۳ ۰ / ۵ )
متوسط	( ۳ ۵ ۷ )	( ۰ / ۳ ۰ / ۵ - ۰ / ۷ )
زیاد	( ۵ ۷ ۹ )	( ۰ / ۵ ۰ / ۷ ۱ )

لذا نمای توابع عضویت شاخص ها بصورت زیر در شکل ۸ می شود:

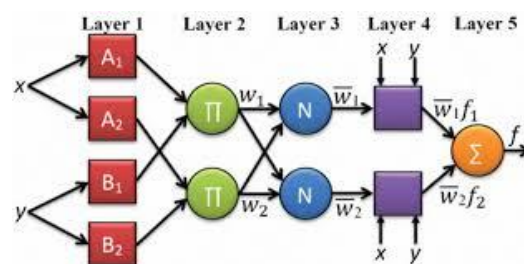
گرفته شده است. لذا جدول اوزان شاخص ها و معیارها و حوزه بصورت زیر می گردد :

جدول ۱۲- وزن شاخص ها و معیارها و حوزه های ارزیابی

حوزه ارزیابی	وزن	معیار	وزن	شاخص ها	وزن	
مدیریت عملکرد سرویس	۰,۱۶	انعطاف پذیری	۰,۴۴	انعطاف پذیری	۰,۳۵	
				کیفیت خدمت	۰,۳۵	
		وفاداری کارکنان		۰,۳۰		
	سرویس	۰,۵۶	پاسخگویی	۰,۵۶	زمان پرس و جوی	۰,۴۴
					تحويل خدمت	۰,۵۶
مدیریت ارتباط با تامین کننده	۰,۰۹	ارتباطات	۱,۰۰	همکاری خریدار- تامین کننده	۰,۴۶	
				سطح کیفیت خدمت تامین کننده	۰,۵۴	
مدیریت سفارش	۰,۰۸	قابلیت اعتماد	۱,۰۰	روش ورود سفارش خدمت	۰,۱۹	
				مسیر سفارش خدمت مشتری	۰,۱۷	
				دقت پیش بینی	۰,۲۵	
				مدت زمان تحويل خدمت پشتیبان	۰,۱۹	
				مدت زمان تحويل سفارش خدمت	۰,۲۱	
				رضایت مشتری	۰,۵۲	
مدیریت ارتباط با مشتری	۰,۱۳	تضمین	۰,۳	حفظ مشتری	۰,۴۸	
				ارتباط با مشتری	۰,۳۲	
		همدلی و یکدلی		۰,۴	اولویت بندی مشتریان کلیدی	۰,۳۰
					ارزیابی عملکرد کارکنان	۰,۳۸
مدیریت ظرفیت و منابع	۰,۱۳	عوامل ملموس	۰,۳	حیطه ودامنه خدمت	۰,۴۸	
				ظرفیت خدمت	۰,۵۲	
				هزینه	۰,۳	مجموع هزینه تحويل خدمت
	قیمت گذاری تامین کننده در برابر بازار	۰,۳۷				
	دارایی	۰,۲۵	دارایی	۰,۲۵	صرفه جویی	۰,۲۸
نرخ بازده					۰,۵۴	
مجموع زمان جریان نقدینگی					۰,۴۶	
	۰,۲۵		۰,۲۵	مجموع زمان چرخه	۰,۲۵	

مشخصه های خروجی و نتایج سیستم (غیر فازی سازی) است [۵۰] قواعد فازی در واقع قلب و هسته اصلی موتور استنتاج است که ورودی های سیستم را به خروجی در بازه مشخصی تبدیل می کنند. این قواعد به صورت اگر-آنگاه (If-Then) بیان می شوند.

روش ANFIS در این پژوهش از یک سیستم فازی تاکاگی-سوگنو-کانگ (TSK) به صورت ساختار شبکه های پیشرونده استفاده نموده است. همانند سیستم های فازی، ساختار ANFIS نیز از دو بخش تشکیل شده است. بخش نخست مقدم و بخش دوم تالی نامیده میشود که این دو بخش توسط قواعد فازی در فرم یک شبکه به یکدیگر متصل میشوند. شکل ۱۰ ساختار یک شبکه ANFIS را در پنج لایه را برای دو ورودی  $x$  و  $y$  نمایش میدهد، که در آن لایه اول عمل فازی سازی را انجام میدهد، لایه دوم عمل T-norm فازی را برای بخش مقدم قواعد فازی انجام میدهد، لایه سوم به منظور نرمال سازی به کار میرود، لایه چهارم بخش تالی قواعد فازی را ایجاد مینماید و در نهایت لایه پنجم خروجی نهایی سیستم را محاسبه میکند.



شکل ۱۰- ساختار یک شبکه ANFIS [۵۱]

جدول زیر رویه یادگیری در ANFIS را نشان می دهد:

جدول ۱۱- رویه یادگیری در ANFIS [۵۲و۵۳]

پارامترها	روش Forward pass	روش Backward pass
پارامترهای بخش مقدم	روش ثابت (Fixed)	روش گرادیان نزولی <sup>۱</sup>
پارامترهای بخش تالی	روش حداقل مربعات (LSE) <sup>۲</sup>	روش ثابت (Fixed)

این روش ، تحت عنوان روش ترکیبی (hybrid) نیز نامبرده می شود، [۵۴] زیرا از دو روش گرادیان نزولی و حداقل مربعات بطور همزمان استفاده می کنند. تحقیق حاضر نیز از همین روش ترکیبی استفاده کرده است. در این پژوهش براساس داده های حاصل از نظر خیرگان بدست آمده است به این صورت که میانگین وزنی هر شاخص ها بر اساس روش دلفی وزن این شاخص ها را در کل پرسشنامه معین کرده است و برای هر معیار نیز وزن نرمال شده این شاخص های مربوط به آن معیار در نظر

<sup>۱</sup>Least Squares Estimated

<sup>۲</sup>Gradient Descent

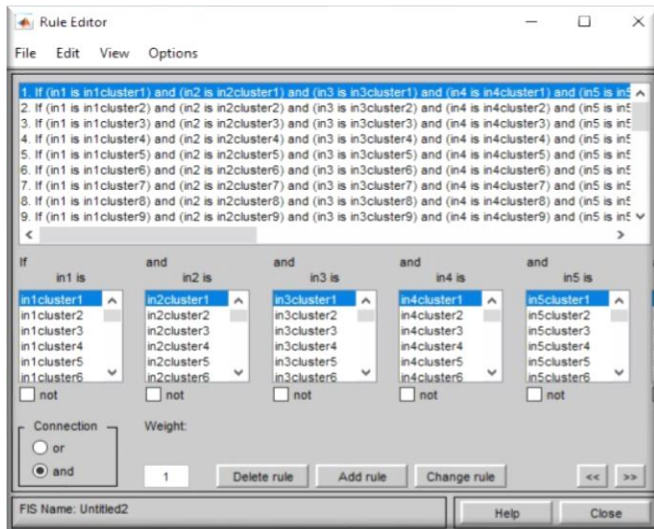
وزن متغیرهای زبانی به کار گرفته شده طبق جدول ۱۳ نیز بصورت زیر تعریف شده است:

جدول ۱۳ - وزن متغیرهای زبانی

وزن مربوطه	متغیر زبانی
۱	زیاد
۰,۶۶	متوسط
۰,۳۳	کم

برای تعریف قواعد فازی با توجه به تعداد حالات ممکن متغیرهای زبانی که سه حالت می باشد و تعداد شاخص های مربوط به هر معیار که بین یک تا پنج عدد متغیر است، حالت های مختلفی ایجاد می شود به عنوان نمونه برای معیاری که تعداد شاخص های آن تعداد ۳ عدد است تعداد  $3 \times 3 \times 3$  حالت یعنی ۲۷ حالت برای سیستم وجود خواهد داشت و برای معیاری که پنج شاخص دارد این عدد برابر  $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$  یعنی ۲۴۳ حالت خواهد بود. با توجه به تعداد بالای شاخص ها و معیارها از آوردن تمامی جدول ها در مقاله صرفنظر شده است و تنها بخشی از جدول نهایی به عنوان نمونه در جدول ۱۴ آورده شده است. نمونه قواعد تعریف شده در نرم افزار MATLAB نیز در شکل ۱۱ آورده شده است :

شکل ۱۱- قواعد تعریف شده در نرم افزار Matlab

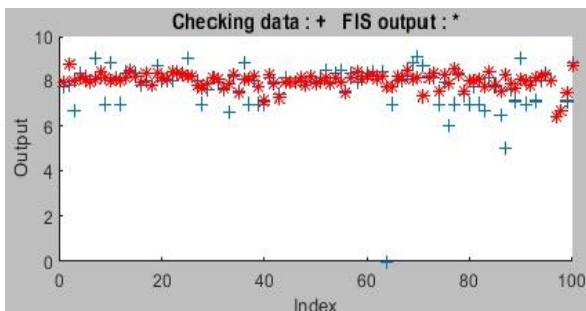


جدول ۱۴- ترکیب های مختلف نمرات حوزه های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین خدمات

امتیاز	مجموع	ترکیب های مختلف				ردیف
		حوزه دهم	.....	حوزه دوم	حوزه اول	
خیلی ضعیف	۰,۳۳	کم	.....	کم	کم	۱
ضعیف	۰,۳۵۰۱	زیاد	..	کم	کم	۲
ضعیف	۰,۳۸۹۷	زیاد	.....	کم	کم	۳
ضعیف	۰,۴۲۶۷	زیاد	..	کم	کم	۴
متوسط	۰,۴۹۳۲	زیاد	....	کم	کم	۵
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

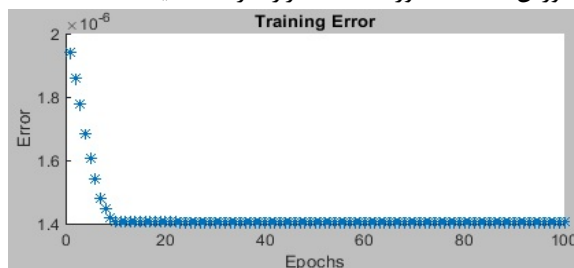
۰,۲۷	بهره وری				
۰,۲۴	استفاده از ظرفیت		استفاده از منابع		
۰,۲۴	نسبت عملیاتی ساعات کاری				
۰,۴۸	مخارج مشتری	۰,۲	سودآوری		
۰,۵۲	اثر بخشی و تکنیک زمانبندی				
۰,۲۲	شناسایی ریسک	۱,۰۰	شناسایی و پاسخ به ریسک	۰,۰۷	مدیریت ریسک
۰,۱۵	شدت پیامدها				
۰,۲۱	اقدامات تسهیم ریسک تامین کننده				
۰,۲۱	پاسخ به ریسک ها				
۰,۲۱	هماهنگی اعضای زنجیره تامین				
۰,۲۴	تعداد کارکنان R&D	۱,۰۰	نوآوری در خدمت	۰,۰۵	مدیریت توسعه سرویس
۰,۲۴	درصد پیشنهادات اجرا شده				
۰,۲۹	نفر- ساعت آموزش برگزار شده				
۰,۲۳	هزینه کرد در تحقیق و توسعه				
۰,۵۲	سطح جزئیات	۰,۳	سطح تسهیم اطلاعات	۰,۱۴	مدیریت فناوری اطلاعات
۰,۴۸	سطح مدیریتی تسهیم اطلاعات	۰,۵	کیفیت اطلاعات		
۰,۲۵	صحت				
۰,۲۵	بهنگام بودن				
۰,۲۴	کفایت				
۰,۲۶	اعتبار				
۱,۰۰	تسهیم اطلاعات	۰,۲	IT کرد		
۰,۲۲	بار کاری جاری	۱,۰۰	مدیریت تقاضا	۰,۱۲	مدیریت تقاضا
۰,۲۲	پتانسیل کار اضافی				
۰,۲۸	دقت پیش بینی				
۰,۲۸	پیش بینی تقاضا				
۰,۳۵	تحويل بدون نقص	۰,۱۵	بهبود خدمت	۰,۰۳	مدیریت برگشت
۰,۳۳	دوره زمانی بهبود خدمت - محصول				
۰,۳۲	علت نقص				
۰,۴۸	زمان برای بازیافت	۰,۶۰	سرعت	۰,۰۳	مدیریت برگشت
۰,۵۲	پاسخگویی سریع به تقاضای برگشتی				
۰,۵۰	توانایی بازیابی محصول برگشتی	۰,۲۵	بازیافت	۰,۰۳	مدیریت برگشت
۰,۵۰	کاهش دوباره کاری				

خروجی ANFIS و نمره کارشناسان تعیین گردید. نمودار خروجی های ANFIS و داده های آزمون در شکل شماره ۱۲ آورده شده است.



شکل ۱۲- نمودار مقایسه خروجی های ANFIS و داده های آزمون

داده های آموزشی با دایره (رنگ قرمز) و داده های اعتبارسنجی با ضربدر (رنگ آبی) مشخص شده اند که نشان دهنده سازگاری نسبی این داده ها با یکدیگر می باشد. برای تایید صحت ANFIS پیشنهادی، خروجی مدل با دانش کارشناسان در مورد نمره ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی که برای آموزش ANFIS مورد استفاده قرار نگرفته، مقایسه شده است.



شکل ۱۳- نمودار وضعیت کاهش خطای داده های آموزشی

وضعیت خطای نیز در شکل شماره ۱۳ و نحوه کاهش خطای داده های آموزشی آورده شده است. همچنین، از میانگین خطا (MSE) و اندازه میانگین خطای نسبی (MMRE) برای اعتبارسنجی ANFIS پیشنهادی استفاده شده است. میانگین خطای خروجی مدل  $3/4078 \times 10^{-2}$  بوده و اندازه میانگین خطای نسبی نیز ۰,۰۱۲ بوده است که مقداری قابل قبول است. از آزمون علامت (sign Test) نیز جهت بررسی آزمون معنی دار بودن این اختلاف استفاده شده است. آزمون فرض بصورت زیر می گردد:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

نتایج آزمون در SPSS بصورت زیر می گردد:

جدول ۱۷ - آزمون علامت (sign test)

Test Statistics<sup>a</sup>

	output.ANFI - Expert
Z	-1.313
Asymp. Sig. (2-tailed)	.189

a. Sign Test

نحوه محاسبه ستون "مجموع" جدول ۱۴ در جدول زیر (جدول ۱۵) آورده شده است که بدین صورت می باشد که نمره مجموع حاصل شده عبارت است از مجموع تمامی وزن های ده حوزه ارزیابی عملکرد، ضربدر عدد فازی (کم=۰,۳۳، متوسط=۰,۶۶، زیاد=۱) که آن حوزه بدست آورده است که نمونه این محاسبات در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۱۵- نحوه محاسبه امتیازات حوزه های ارزیابی

ردیف	ترکیب های مختلف			
	وزن عدد فازی	.....	وزن عدد فازی	وزن عدد فازی
۱	۰,۰۵۲۸	.....	۰,۰۲۹۷	۰,۰۳۳
۲	۰,۰۵۲۸	.....	۰,۰۲۹۷	۰,۰۳۵۰۱
۳	۰,۰۵۲۸	.....	۰,۰۲۹۷	۰,۰۳۸۹۷
۴	۰,۰۵۲۸	.....	۰,۰۲۹۷	۰,۰۴۷۶۷
۵	۰,۰۵۲۸	.....	۰,۰۲۹۷	۰,۰۴۹۳۲
∴	∴	∴	∴	∴

ستون امتیاز جدول شماره ۱۴ نیز بر اساس جدول شماره ۱۶ در ذیل از نمره بدست آمده در بخش مجموع حاصل می شود که بعنوان نمونه ردیف اول برای سازمانی که تمامی نمرات کم در هر ده حوزه را دریافت نماید و مجموع امتیازش ۰,۳۳ شود، نمره "خیلی ضعیف" در ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات خود خواهد داشت و مثلا ردیف ۵ در جدول ۱۵ مربوط به سازمانی است که نمره ارزیابی ۰,۴۹۳۲ را بدست آورده و با توجه به جدول زیر نمره "متوسط" را در ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات خود کسب نموده است.

جدول ۱۶- نحوه امتیاز دهی به خروجی سیستم استنتاج فازی - عصبی نهایی ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات

امتیاز	نمره کسب شده عملکرد زنجیره تامین خدمات
خیلی ضعیف	۰,۳۳ ≤ نمره کسب شده
ضعیف	۰,۳۳ < نمره کسب شده ≤ ۰,۴۹
متوسط	۰,۴۹ < نمره کسب شده ≤ ۰,۶۰
خوب	۰,۶۰ < نمره کسب شده ≤ ۰,۷۵
خیلی خوب	۰,۷۵ < نمره کسب شده ≤ ۰,۹۵
عالی	نمره کسب شده ≥ ۰,۹۵

#### ۴-۵- اعتبار سنجی مدل

جهت اعتبار سنجی مدل طراحی شده، این مدل در شرکت ال جی (گدیران) مورد بررسی قرار گرفت بدین صورت که پس از دریافت داده ها و نظرات خبرگان در خصوص وضعیت حوزه های عملکرد این شرکت، به منظور تنظیم مقادیر ورودی، داده ها به دو دسته تقسیم گردیدند یک مجموعه از داده ها جهت آموزش ANFIS و مجموعه ای دیگر برای اهداف اعتبارسنجی بین



نام شرکت		شرکت سامونتک		شرکت هایسنس		شرکت استونا	
حوزه ارزیابی	نمره	وضعیت	نمره	وضعیت	نمره	وضعیت	وضعیت
مدیریت عملکرد سرویس	۰,۸۳۴	زیاد	۰,۶۴۵	متوسط	۰,۶۶	متوسط	
مدیریت ارتباط با تامین کننده	۰,۷۱۴	زیاد	۰,۶۷۱	زیاد	۰,۵۶۱	متوسط	
مدیریت سفارش	۰,۸۱۲	زیاد	۰,۵۶۱	متوسط	۰,۶۷۲	زیاد	
مدیریت ارتباط با مشتری	۰,۷۹۸	زیاد	۰,۵۳۳	متوسط	۰,۶۸	زیاد	
مدیریت ظرفیت و منابع	۰,۷۱۲	زیاد	۰,۳۵۶	متوسط	۰,۵۵۶	متوسط	
مدیریت ریسک	۰,۶۰۱	متوسط	۰,۶۰۱	متوسط	۰,۶۸۱	زیاد	
مدیریت توسعه سرویس	۰,۶۳۴	متوسط	۰,۵۴۵	متوسط	۰,۷۱	زیاد	
مدیریت فاوا	۰,۷۸۱	زیاد	۰,۶۷۱	زیاد	۰,۶۷۹	زیاد	
مدیریت تقاضا	۰,۸۱۲	زیاد	۰,۴۵۶	متوسط	۰,۵۹۱	متوسط	
مدیریت برگشت	۰,۵۷۶	متوسط	۰,۳۱	کم	۰,۴۹۵	متوسط	
نمره کل	۰,۷۹۲۳		۰,۵۵۱۱		۰,۶۳۸۲		
وضعیت نهایی	خیلی خوب		متوسط		خوب		

با توجه به اینکه در این پژوهش سازمان مورد مطالعه شرکت ال جی (گلدریان) بوده است در ادامه جداول ریز جزئیات هر یک از حوزه ها و معیارها و شاخص های این شرکت آورده شده است و از آوردن جداول سایر سازمانها خودداری شده است و به نتیجه نهایی آنها در جدولهای شماره های ۱۹ تا ۲۸ بسنده شده است.

جدول ۱۹- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه اول ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

حوزه ارزیابی	نمره (خروجی)	معیار	خروجی	سنجه های عملکرد	نمره (ورودی)
مدیریت عملکرد سرویس	۰,۸۸۵	انعطاف پذیری	۰,۹۵۱	انعطاف	۸,۵۳
				پذیری	۸,۹۱۲
		پاسخگویی	۰,۷۱۴	وفاداری	۷,۸۲
				زمان پرس و جوی	۶,۱
				تحویل خدمت	۷,۹۱۲

که در سطح خطای آلفا ۰,۰۵ درصد ، مقدار P-value برابر ۰,۱۸۹ محاسبه شده است لذا فرض  $H_0$  را بدلیل اینکه مقدار P-value بیشتر از مقدار آلفا است رد نمی شود. یعنی هیچ اختلاف معنی داری بین این دو زوج نمونه وجود ندارد.و این بدان معنی است که رفتار سیستم ANFIS پیشنهادی تفاوت معنی داری با دانش کارشناسان ندارد. لذا می توان این مدل را برای ارزیابی عملکرد سایر سازمانها توسعه داد که در بخش بعدی به این مهم پرداخته شده است.

### ۵- نتیجه گیری

جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات در شرکت ال جی با استفاده از مدل توسعه داده شده شبکه های عصبی - فازی، از روش خوشه بندی کاهشی برای تولید دامنه نفوذ FIS، ضریب فشردگی، نسبت پذیرش، و نسبت رد بترتیب در سطح ۵، ۱,۲۵، ۰,۵ و ۰,۱۵ استفاده شده است. در جدول زیر نتایج خروجی ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات سازمانهای مورد بررسی بر اساس مدل طراحی شده ارزیابی عملکرد در این پژوهش آورده شده است که امتیاز و نمره هر حوزه از ده حوزه ارزیابی عملکرد این سازمانها را که خروجی سیستم استنتاج فازی- عصبی طراحی شده در لابه آخر(حوزه ها) است را نشان می دهد:

جدول ۱۸- نمره ارزیابی شرکتهای تولیدی لوازم خانگی در ده حوزه زنجیره تامین خدمات

نام شرکت		شرکت ال جی (گلدریان)		شرکت مادیران	
حوزه ارزیابی	نمره	وضعیت	نمره	وضعیت	وضعیت
مدیریت عملکرد سرویس	۰,۸۸۵	زیاد	۰,۶۵۱	متوسط	
مدیریت ارتباط با تامین کننده	۰,۸۹۳	زیاد	۰,۶۶۲	زیاد	
مدیریت سفارش	۰,۷۶۵	زیاد	۰,۷۱۳	زیاد	
مدیریت ارتباط با مشتری	۰,۸۹۸	زیاد	۰,۷۰۱	زیاد	
مدیریت منابع	۰,۷۸۹	زیاد	۰,۶۷۱	زیاد	
مدیریت ریسک	۰,۶۱۲	متوسط	۰,۴۶۱	متوسط	
مدیریت توسعه سرویس	۰,۷۷۱	زیاد	۰,۵۷۱	متوسط	
مدیریت فناوری اطلاعات	۰,۹۳۲	زیاد	۰,۵۷۱	متوسط	
مدیریت تقاضا	۰,۸۳۶	زیاد	۰,۶۵۲	متوسط	
مدیریت برگشت	۰,۵۹۱	متوسط	۰,۶۵۱	متوسط	
نمره کل	۰,۸۳۲۵		۰,۶۱۱۴		
وضعیت نهایی	خیلی خوب		خوب		

	مشتریان کلیدی			
۷,۱۵۵	ارزیابی عملکرد کارکنان	۰,۸۵۱	عوامل ملموس	
۷,۳۴۴	حیطه و دامنه خدمت			

جدول ۲۳- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه پنجم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

نمره (ورودی)	سنجه های عملکرد	خروجی	معیار	نمره (خروجی)	حوزه ارزیابی	
۷,۷۵۰	مجموع هزینه تحویل خدمت	۰,۷۵	هزینه	۰,۷۸۹	مدیریت ظرفیت و منابع	
۶,۹۵۰	قیمت گذاری در برابر بازار					
۸,۳۴۵	اقدامات صرفه جویی در هزینه					
۷,۹۸۲	نرخ بازده سرمایه گذاری (ROI)	۰,۶۸	دارایی			
۶,۸۷۱	مجموع زمان جریان نقدینگی (CFS)					
۷,۲۱۶	مجموع زمان چرخه (TCT)					
۸,۱۵۰	بهره وری	۰,۷۹	استفاده از منابع	۰,۸۳		سودآوری
۷,۶۸۰	استفاده از ظرفیت					
۶,۹۸۱	نسبت عملیاتی ساعات کاری واقعی به برنامه ریزی شده					
۷,۸۱۰	میانگین مخارج مشتری					

با توجه به جدول شماره ۱۹، بخش ورودی سنجه های عملکرد، همان میانگین نمرات کارشناسان و... به شرکت ال جی در هر یک از این سنجه ها می باشد که این نمرات وارد سیستم استنتاج فازی معیارهای بخش مدیریت عملکرد شده و نتایج آن در بخش خروجی در جلوی هر معیار آورده شده است و مجددا این دو خروجی وارد سیستم استنتاج فازی حوزه مدیریت عملکرد سرویس شده است و نمره (خروجی) جلوی ستون حوزه ارزیابی مدیریت عملکرد سرویس آمده است که برای سایر حوزه ها نیز بهمین صورت است که در جداول زیر آورده شده است.

جدول ۲۰- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه دوم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

نمره (ورودی)	سنجه های عملکرد	خروجی	معیار	نمره (خروجی)	حوزه ارزیابی
۸,۸۸	سطح همکاری خریدار-تامین کننده	۰,۹۲۵	ارتباطات	۰,۸۹۳	مدیریت ارتباط با تامین کننده
۸,۶۵	سطح کیفیت خدمت تامین کننده	۰,۸۹۱			

جدول ۲۱- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه سوم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

نمره (ورودی)	سنجه های عملکرد	خروجی	معیار	نمره (خروجی)	حوزه ارزیابی
۸,۹۵۳	روش ورود سفارش	۰,۹۵	قابلیت اعتماد	۰,۷۶	مدیریت سفارش
۸,۱۳	مسیر سفارش	۰,۸۶۱			
۶,۶۵۱	دقت پیش بینی	۰,۶۹			
۷,۲۱۳	مدت زمان تحویل خدمت پشتیبان	۰,۷۱۰			
۷,۵۲۰	مدت زمان تحویل سفارش خدمت	۰,۷۵			

جدول ۲۲- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه چهارم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

نمره (ورودی)	سنجه های عملکرد	خروجی	معیار	نمره (خروجی)	حوزه ارزیابی
۶,۹۱۰	سرعت خدمت	۰,۸۵۶	تضمین	۰,۸۹۸	مدیریت ارتباط با مشتری
۸,۹۵۰	رضایت مشتری				
۸,۱۱۱	حفظ مشتری				
۸,۷۵۱	ارتباط با مشتری	۰,۹۱۵	همدلی و یکدلی		
۸,۲۵۰					

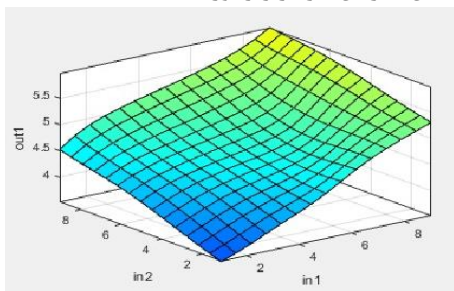
جدول ۲۷- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه نهم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

حوزه ارزیابی	نمره	معیار	خروجی	سنجه های عملکرد	نمره ( ورودی )
مدیریت تقاضا	۰,۸۳۶	مدیریت تقاضا	۰,۷۹۸	درک کامل از بار کاری	۷,۹۱۲
				پتانسیل جذب کار اضافی	۸,۵۱۱
				دقت پیش بینی تقاضا	۶,۹۲۰
				پیش بینی تقاضای مشتری	۷,۰۱۰

جدول ۲۸- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه دهم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

حوزه ارزیابی	نمره (خروجی)	معیار	خروجی	سنجه های عملکرد	نمره ( ورودی )
مدیریت برگشت	۰,۵۹۱	بهبود خدمت	۰,۵۷۶	تحویل بدون نقص	۶,۶۱۰
				دوره زمانی بهبود	۶,۵۲۰
				توانایی شناسایی	۵,۰۵۵
				مدت زمان باز یافت	۶,۴۵۰
				پاسخگویی سریع	۶,۷۵۰
				استفاده مجدد از محصول برگشتی	۵,۷۶۱
باز یافت	۰,۵۸۱	سرعت	۰,۶۳۱	کاهش دوباره کاری	۵,۸۱۰

خروجی سیستم استنتاج فازی - عصبی نیز برای ارزیابی عملکرد این سازمان نیز در زیر آورده شده است:



شکل ۱۴-خروجی سیستم استنتاج فازی - عصبی

حوزه ارزیابی	نمره (خروجی)	معیار	خروجی	سنجه های عملکرد	نمره ( ورودی )
مدیریت ریسک	۰,۶۱۲	شناسایی و پاسخ به ریسک	۰,۶۰۵	شناسایی ریسک	۶,۸۵
				شدت پیامدها	۶,۱۰
مدیریت ریسک	۰,۶۱۲	شناسایی و پاسخ به ریسک	۰,۶۰۵	تسهیم ریسک	۵,۹۸۱
				پاسخ های مناسب به ریسک ها	۵,۵۵۵
				هماهنگی میان اعضا	۷,۶۵۰

جدول ۲۴- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه ششم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

حوزه ارزیابی	نمره (خروجی)	معیار	خروجی	سنجه های عملکرد	نمره ( ورودی )
مدیریت ریسک	۰,۶۱۲	شناسایی و پاسخ به ریسک	۰,۶۰۵	شناسایی ریسک	۶,۸۵
				شدت پیامدها	۶,۱۰
				تسهیم ریسک	۵,۹۸۱
				پاسخ های مناسب به ریسک ها	۵,۵۵۵
مدیریت ریسک	۰,۶۱۲	شناسایی و پاسخ به ریسک	۰,۶۰۵	هماهنگی میان اعضا	۷,۶۵۰

جدول ۲۵- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه هفتم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

حوزه ارزیابی	نمره (خروجی)	معیار	خروجی	سنجه های عملکرد	نمره ( ورودی )
مدیریت توسعه سرویس	۰,۷۷۱	نوآوری در خدمت	۰,۷۸۰	کارکنان R&D	۶,۵۱۰
				پیشنهادات اجرا شده	۸,۵۲۰
				نفر- ساعت آموزش	۷,۶۲۰
				هزینه کرد	۷,۷۸۹

جدول ۲۶- نمرات و خروجی های سیستم استنتاج فازی در حوزه هشتم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین خدمات شرکت ال جی

حوزه ارزیابی	نمره (خروجی)	معیار	خروجی	سنجه های عملکرد	نمره ( ورودی )
مدیریت فناوری اطلاعات	۰,۹۳۲	سطح تسهیم اطلاعات کیفیت اطلاعات	۰,۹۵	سطح جزئیات	۸,۹۱۰
				سطح مدیریتی تسهیم اطلاعات	۸,۷۸۰
				صحت	۸,۵۲۵
		سطح تسهیم اطلاعات	۰,۹۰	بهبنگام بودن کفایت	۸,۵۱۲
				کفایت	۸,۵۵۵
		سطح تسهیم اطلاعات	۰,۹۳	اعتبار	۸,۳۵۰
تسهیم اطلاعات	۸,۹۱۵				

application of the Q-sort tech. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, ۲(۳), ۲۱۷-۲۲۱.

[۵] Ellram, L. M., Tate, W. L., & Billington, C. (۲۰۰۴). Understanding and managing the services supply chain. *Journal of Supply Chain Management*, ۴(۴), ۱۷-۳۲.

[۶] Cho, D. W., Lee, Y. H., Ahn, S. H., & Hwang, M. K. (۲۰۱۲). A framework for measuring the performance of service supply chain management. *Computers & Industrial Engineering*, ۶۲(۳), ۸۰۱-۸۱۸.

[۷] Fisk, R. P., Brown, S. W., Bitner, M. J. (۱۹۹۳), —Tracking the Evolution of Services Marketing Literature, *Journal of Retailing*, (Spring), ۶۱-۱۰۲.

[۸] Pride W., Ferrell O. C., (۲۰۰۷), *Pride-Ferrell Foundations of Marketing Second Edition Expanded Edition*, Published by Houghtin Mifflin, ISBN ۱۰: ۰۶۱۸۷۶۶۹۴۴

[۹] Baltacioglu, T., Ada, E., Kaplan, M., Yurt, O., and Kaplan, Y. (۲۰۰۷). A New Framework for Service Supply Chains", *Service Industries Journal*, ۲۰(۱-۲): ۱۰۵-۱۲۴.

[۱۰] Sengupta, K., Heiser, D. and Koll, L. (۲۰۰۶), "Manufacturing and service supply chain performance: a comparative analysis", *Journal of Supply Chain Management*, Vol. ۴۲ No. ۴, pp. ۴-۱۵.

[۱۱] Regan, W. J. (۱۹۶۳), The service revolution. *The Journal of Marketing*, ۲۷(۷): ۵۷-۶۲.

[۱۲] Gronroos, C., (۱۹۹۰) —Service Management and Marketing, *Massachusetts Lexington Books*, pp. ۲۷.

[۱۳] Parasuraman, A., Zeithaml, V., & Berry, L. L. (۱۹۸۸). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, ۶۴(۱), ۱۳-۴۰.

[۱۴] Sakhujia, S., Jain, V., & Kumar, S. (۲۰۱۲). Service supply chain: Potential, challenges and future research directions. Working paper, Indian Institute of Technology.

[۱۵] Wanga Y., Stein W., Wallace b., BinShen c., Tsan-Ming Choid, (۲۰۱۵), Service supply chain management: A review of operational models, *European Journal of Operational Research* ۲۴۷, ۶۸۵-۶۹۸

[۱۶] Sampson, S. E. (۲۰۰۰). Customer-supplier duality and bidirectional supply chains in service organizations. *International Journal of Service Industry Management*, ۱۱(۴), ۳۴۸-۳۶۴.

[۱۷] Demirkan, H., & Cheng, H. (۲۰۰۸). The risk and information sharing of services supply chain. *European Journal of Operational Research*, ۱۸۷(۳), ۷۶۵-۷۸۴.

[۱۸] Rezaei Pandari A., Azar A. (۲۰۱۷) "A fuzzy cognitive mapping model for service supply chains performance", *Measuring Business Excellence*, Vol. ۲۱ Issue: ۴, pp. ۳۸۸-۴۰۴

[۱۹] Neely A., Benedettini O, Visnjic I (۲۰۱۱) The servitization of manufacturing: further evidence. In: ۱۸th European Operations Management Association conference, Cambridge, pp ۳-۶

[۲۰] Borangiu T., Trentesaux D., Thomas A., (۲۰۱۲) ,Service Orientation in Holonic and Multi-Agent Manufacturing and Robotics., ISBN ۹۷۸-۳-۶۴۲-۳۵۸۵۰-۴ service businesses. London: CIMA.

[۲۱] Fu Qifang and Wang Wenbo. (۲۰۱۰). "A New Operational Pattern of Service Corporations: Service Supply Chain Coordination" (translation by authors), *Exploration of International Trade Issues*, ۲۶(۳): ۲۴-۲۹.

[۲۲] Gaiardelli, P., Saccani, N., & Songini, L. (۲۰۰۶). Performance measurement systems in the after sales

و در نهایت نمره نهایی ارزیابی عملکرد شرکت ال جی طبق جدول ۱ شماره ۸ برابر ۰.۸۳۲۵ بدست آمده است که طبق جدول شماره ۱۶، این نمره معادل امتیاز "خیلی خوب" برای این زنجیره تامین خدمات است. با توجه به نتایج جداول فوق پیشنهادات و کاربرد های زیر را برای سازمان مورد مطالعه می توان اشاره نمود:

۱. بهبود عملکرد وضعیت پیش بینی تقاضا و استفاده از روش ها و نرم افزارهای مناسب تر در جهت بالابردن پیش بینی تقاضا در حوزه مدیریت تقاضا و مدیریت سفارش
۲. بهبود وضعیت مدیریت بازگشت و افزایش توجه و سرمایه گذاری بیشتر در بخش مدیریت بازگشت کالاها
۳. سرمایه گذاری موثر در بخش مدیریت توسعه سرویس در جهت افزایش کارکردی بخش R&D خدمات
۴. استفاده از متدها و روشهای بروز و مطرح مدیریت ریسک در جهت شناسایی و اقدامات پیشگیرانه ریسک های موجود در زنجیره تامین خدمات این سازمان

یافته های پژوهش حاضر، با اتکا به نظرات و دیدگاهها و تجربیات افراد و سازمانهای نسبتا محدود و با روش دلفی فازی بوده است که پیشنهاد می گردد در تحقیقات آتی با استفاده از سایر روشهای آماری از جمله تحلیل عاملی و... و همچنین استفاده از تجربیات و دیدگاههای سایر شرکتهای و سازمانهای خدماتی در صنایع لوازم خانگی، تعمیم پذیری آماری پژوهش و مدل پژوهش را بهبود داد. همچنین برای بررسی مطلوبیت عملکرد شبکه های عصبی - فازی (ANFIS) می توان در تحقیقات آتی از سایر روشها از قبیل روش ANN، رگرسیون و... نیز برای محاسبه نمره ارزیابی عملکرد سازمانها با استفاده از این مدل، پرداخت، تا بهترین روش محاسبه نمره ارزیابی برای سازمانها با مدل حاضر را نیز مشخص نمود و علاوه بر این، می توان این مدل را با کمی بازبینی در تمامی سازمانهای خدماتی که دارای زنجیره تامین خدمات یا زنجیره تامین خدمات - محصول می باشند به کار برد.

### منابع و ماخذ

[۱] Giannakis M, (۲۰۱۱) "Management of service supply chains with a service-oriented reference model: the case of management consulting", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. ۱۶ Issue: ۵, pp. ۳۴۶-۳۶۱

[۲] Shahin A., Samea M., (۲۰۱۰). Developing the Models of Service Quality Gaps: A Critical Discussion. *Business Management and Strategy*, ۱(۱), ۱-۱۱.

[۳] Dong W. Young H. Sung H. Min K., (۲۰۱۲), A framework for measuring the performance of service supply chain management, *Computers & Industrial Engineering*, Volume ۶۲, Issue ۳, Pages ۸۰۱-۸۱۸

[۴] Boon-itt, S., Pongpanarat, C. (۲۰۱۱). Measuring service supply chain management processes: The

- [۳۹] Vilko J., Ritala P., (۲۰۱۴), Service Supply Chain Risk Management, Operations and Supply Chain Management, Vol. ۷, No. ۳, ۱۱۴ - ۱۲۰.
- [۴۰] Smith J.D., (۲۰۱۳), Towards a theory of services supply chain management, Doctor of business administration Thesis , Cleveland state University.
- [۴۱] Buyukozkan, G., Cifci, G., & Guleryuz, S. (۲۰۱۱). Strategic analysis of healthcare service quality using fuzzy AHP methodology. Expert Systems with Applications, ۳۸(۸), ۹۴۰۷-۹۴۲۴.
- [۴۲] Chopra, S., & Meindl, P. (۲۰۰۴). Supply chain management: Strategy, planning, and operation (۳rd ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson-Prentice Hall.
- [۴۳] Danxia S. and Weilai H.. (۲۰۱۰). "Evaluation of Producer Service Supplier in the Perspective of Service Supply Chain, Journal of WUT (Information & Management Engineering), ۳۲(۳): ۴۷۳-۴۷۷.
- [۴۴] Doran, D., Thomas, P., & Caldwell, N. (۲۰۰۵). Examining buyer-supplier relationships within a service sector context. Supply Chain Management: An International Journal, ۱۰(۴), ۲۷۲-۲۷۷.
- [۴۵] Ellram, L. M., Tate, W. L., & Billington, C. (۲۰۰۷). Services supply management: The next frontier for improved organizational performance. California Management Review, ۴۹(۴), ۴۴-۶۰.
- [۴۶] Feng, B., Fan, Z. P., & Li, Y. (۲۰۱۱). A decision method for supplier selection in multiservice outsourcing. International Journal of Production Economics, ۱۳۲(۲), ۲۴۰-۲۵۰.
- [۴۷] Arlbjørn, J. S., Freytag, P. V., & de Haas, H. (۲۰۱۱). Service supply chain management: A survey of lean application in the municipal sector. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, ۴۱(۳), ۲۷۷-۲۹۰.
- [۴۸] Johnston, R., & Glark, G. (۲۰۰۸). Service operations and management (۳rd ed.). Harlow: Prentice Hall.
- [۴۹] Kathawala, Y., & Abdou, K. (۲۰۰۳). Supply chain evaluation in the service industry: A framework development compared to manufacturing. Managerial Auditing Journal, ۱۸(۲), ۱۴۰-۱۴۹.
- [۵۰] Krueger E. , Prior S. A. , Kurtener D. , Rogers H. H. , Runion G. B.(۲۰۱۱), Characterizing root distribution with adaptive neuro-fuzzy analysis, International Agrophysics, ۲۵, ۹۳-۹۶.
- [۵۱] Martin, P. R., Paterson, J. W. (۲۰۰۹). On measuring company performance within a supply chain. International Journal of Production Research, v. ۴۷, n. ۹, p. ۲۴۴۹-۲۴۶۰.
- [۵۲] Ming-Lang Tseng , Ming K. Lim , Wai-Peng Wong , Yi-Chun Chen , Yuanzhu Zhan,(۲۰۱۸), A framework for evaluating the performance of sustainable service supply chain management under uncertainty, International Journal of Production Economics ۱۹۵ (۲۰۱۸) ۳۵۹-۳۷۲
- [۵۳] Norek C. D.,(۲۰۰۲), Returns Management - Chain Connectors,supply chain management review,chapter may/june ۲۰۰۲, ۳۶-۴۲
- [۵۴] Özveri O., Güçlü P., Aycin E.,(۲۰۱۵), Evolution of Service Supply Chain Performance criteria with Danp Method, The WEI International Academic Conference Proceedings, Budapest, Hungary, ۱۱۲-۱۲۰
- service: An integrated framework. International Journal of Business Performance Measurement, ۹(۲), ۱۴۷-۱۷۱.
- [۲۳] Hua S, (۲۰۱۳), Supply Chain Perspectives and Issues in China A Literature Review, Fung Global Institute Limited and Fung Business Intelligence Centre. ISBN: ۹۷۸-۹۸۸-۱۲۴۸-۰۲-۲
- [۲۴] Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (۲۰۰۱). Performance measures and metrics in a supply chain environment. International Journal of Operations & Production Management, ۲۱(۱-۲), ۷۱-۸۷.
- [۲۵] Haksever, C., Render, B., Russell, R. S., & Murdick, R. G. (۲۰۰۰). Service management and operations (۲nd ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- [۲۶] Hansen, J. M. (۲۰۰۹). The evolution of buyer-supplier relationships: An historical industry approach. Journal of Business & Industrial Marketing, ۲۴(۳/۴), ۲۲۷-۲۳۶.
- [۲۷] Thakkar, J., Kanda, A., & Deshmukh, S. G. (۲۰۰۷). Evaluation of buyer-supplier relationships using an integrated mathematical approach of interpretive structural modeling (ISM) and graph theoretic matrix: The case study of Indian automotive SMEs. Journal of Manufacturing Technology Management, ۱۹(۱), ۹۲-۱۲۴.
- [۲۸] Valk V., W., Wynstra, F., & Axelsson, B. (۲۰۰۹). Effective buyer-supplier interaction patterns in ongoing service exchange. International Journal of Operations & Production Management, ۲۹(۸), ۸۰۷-۸۳۳.
- [۲۹] Silvestro, R., & Cross, S. (۲۰۰۰). Applying the service profit chain in a retail environment: Challenging the satisfaction mirror. International Journal of Service Industry Management, ۱۱(۳), ۲۴۴-۲۶۸
- [۳۰] Stewart, G. (۱۹۹۵). Supply chain performance benchmarking study keys to supply chain excellence. Logistics Information Management, ۸(۲), ۳۸-۴۴.
- [۳۱] Arnold, J.M., Javorcik, B.S., & Mattoo, A. (۲۰۱۱). Does services liberalization benefit manufacturing firms? Evidence from the Czech Republic .Journal of International Economics, ۸۵(۱), ۱۳۶-۱۴۶.
- [۳۲] Zhang, Y. and Y. Chuan-Zhong, (۲۰۱۱). Port Logistics. Shanghai Jiao Tong University Press, China.
- [۳۳] Youchao Tan ,Yang Zhang,Roohollah Khodaverdi,(۲۰۱۷), Service performance evaluation using data envelopment analysis and balance scorecard approach: an application to automotive industry, Annals of Operations Research ۲۴۸(۱-۲)
- [۳۴] Truong H.Q., Hara Y.,(۲۰۱۸), Supply chain risk management: manufacturing and service-oriented firms", Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. ۲۹ Issue: ۲, ۲۱۸-۲۳۹
- [۳۵] Stan Brignall, Joan Ballantine, (۱۹۹۶) "Performance measurement in service businesses revisited", International Journal of Service Industry Management, Vol. ۷ Issue: ۱, pp. ۶-۳۱, <https://doi.org/10.1108/09574239610109393>
- [۳۶] Boon-itt S., YewWong C., W.Y.Wong C., (۲۰۱۷), Service supply chain management process capabilities: Measurement development, International Journal of Production Economics, Volume ۱۹۳, Pages ۱-۱۱
- [۳۷] Bruhn, M., & Georgi, D. (۲۰۰۶). Services marketing: Managing the service value chain. , Prentice Hall, Harlow.
- [۳۸] Oliveira A., Gimeno A.,(۲۰۱۴), Customer Service Supply Chain Management: Models for Achieving Customer Satisfaction, Supply Chain Performance, and Shareholder Value, ISBN-۱۰: ۰-۱۳-۲۷۶۴۲۹-۷