



سال سوم، شماره ۱ و ۲ (پیاپی ۸ و ۹)، بهار و تابستان ۱۳۹۹
ISSN: 2645-4394

حل مسئله انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در

صنعت داروی کشور

نرگس مقدم، فاطمه هرسج

مدیریت رفتار مشتریان مبتنی بر ایجاد ارزش با رویکرد داده‌کاوی و

منطق فازی

شکیبا خادم‌القرانی، شیلا لیراوی

تدوین الگوی بهبود فرایند پیمان و رسیدگی با استفاده از رویکرد

ارزیابی و مدیریت ادعا پیمانکاران: مورد مطالعه: بندر نوشهر

اسماعیل صدری، فاطمه هرسج

کاربست داده‌کاوی در تبیین رابطه موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان و

فاکتورهای ارزیابی عملکرد

آسیه سلطان محمدی، منیژه ملائی، سودابه پارسا

- دکتر ارد احمدی، عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی
- دکتر شروین اسدزاده، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
- دکتر حمزه امین طهماسبی، عضو هیئت علمی دانشگاه گیلان
- دکتر سیامک حاجی یخچالی، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
- دکتر علی چراغعلی خانی، عضو هیئت علمی دانشگاه تفرش
- دکتر مجید رفیعی، عضو هیئت علمی دانشگاه شریف
- دکتر رضا رمضانیان، عضو هیئت علمی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
- دکتر محبعلی رهدار، عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان
- دکتر محمدوحید سبط، عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی
- دکتر علی سلماس نیا، عضو هیئت علمی دانشگاه قم
- دکتر رضا سمیع زاده، عضو هیئت علمی دانشگاه الزهرا
- دکتر فرزاد فیروزی جهانتیغ، عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان
- دکتر حسین کریمی، عضو هیئت علمی دانشگاه بجنورد
- دکتر مجتبی مرادی، عضو هیئت علمی دانشگاه گیلان
- دکتر محمدمهدی نصیری خونساری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران

فراخوان پذیرش مقاله:

نشریه «پژوهش‌های کاربردی در مهندسی صنایع» توسط موسسه مطبوعاتی مطالعات کاربردی شباک و با همکاری علمی اساتید برجسته دانشگاه‌های کشور به انتشار مقالات علمی می‌پردازد. از این‌رو از تمام اساتید، صاحب‌نظران، کارشناسان، دانشجویان و پژوهشگران دعوت می‌شود با ارسال مقالات علمی خود از طریق وبسایت نشریه به نشانی www.Arien.ir در پربارتر کردن این نشریه، ما را یاری نمایند.

برای ارسال مقاله کافی است تا در وبسایت ثبت‌نام نموده و با ورود به پنل کاربری، مقاله خود را ثبت کنید.

محورها و موضوعات پذیرش مقاله:

- بهینه‌سازی سیستم‌ها
- مدیریت نوآوری و فناوری
- سیستم‌های سلامت
- سیستم‌های کلان
- آینده‌پژوهی
- سیستم‌های مالی
- لجستیک و زنجیره تأمین
- مدیریت پروژه
- مدیریت مهندسی
- مطالعات میان‌رشته‌ای در مهندسی صنایع

فهرست مقالات

صفحه	عنوان مقاله
۱	حل مسئله انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در صنعت داروی کشور نرگس مقدم، فاطمه هرسج
۱۵	مدیریت رفتار مشتریان مبتنی بر ایجاد ارزش با رویکرد داده‌کاوی و منطق فازی شکیبا خادم القرانی، شیلا لیراوی
۲۱	تدوین الگوی بهبود فرایند پیمان و رسیدگی با استفاده از رویکرد ارزیابی و مدیریت ادعا پیمانکاران؛ مورد مطالعه: بندر نوشهر اسماعیل صدری، فاطمه هرسج
۳۵	کاربست داده‌کاوی در تبیین رابطه موفقیت شرکت‌های دانش بنیان و فاکتورهای ارزیابی عملکرد آسیه سلطان محمدی، منیژه ملائی، سودابه پارسا

حل مسئله انتخاب تأمین کننده با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در صنعت داروی کشور

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۱/۰۸

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۲/۱۰

کد مقاله: ۶۱۵۱۸

نرگس مقدم^۱، فاطمه هرسج^۲

چکیده

انتخاب تأمین کنندگان در زنجیره تأمین به عنوان یک مسئله تصمیم گیری با معیارهای چندگانه، از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در یک زنجیره تأمین کارا است. مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) یکی از روشهای تعیین کارایی است که به طور گسترده استفاده می‌شود. با توجه به اهمیت صنعت دارو در سلامت ملی، بدون شک شرکت‌های داروسازی در کشورهای فقیر و ثروتمند، تحت فشار تقاضای جامعه جهت توسعه تولید و فروش داروهای مورد نیاز آنها با یک قیمت مقرون به صرفه قرار خواهند گرفت. همین دلیل شرکت‌ها به دنبال راه‌حلهایی هستند تا بتوانند از یک طرف این خواسته را پوشش دهند و از طرف دیگر بتوانند در سودآوری کسب و کار خود نیز موفق شوند. هدف از این تحقیق حل مسئله انتخاب تأمین کننده با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در صنعت داروی کشور می‌باشد. در این پژوهش از مدل تحلیل پوششی داده‌های ورودی-گرا به عنوان اساس حل مسئله انتخاب تأمین کننده استفاده شده است و سپس مدل مذکور را در قالب فازی برده و پاسخ آنرا مورد تحلیل و بررسی قرار داده است. از مدل کارت امتیازی متوازن در انتخاب شاخصهایی از جنس هزینه استفاده کرده است و در نهایت مدل FUZZY DEA برای ارزیابی حل مسئله زنجیره‌های تأمین شرکت‌های صنعت داروی کشور که از خبرگان شرکت‌های مذکور که برای مطالعه موردی در صنعت داروی کشور انتخاب گشته نیز یاری گرفته شده و با تدوین پرسشنامه‌ای در قالبی مشخص و بر اساس مدل BSC در نظر گرفته شده است. در این مجموعه معیارهای هزینه‌های مستقیم، هزینه‌های عملیاتی، هزینه‌های تبادل، زمان تدارک سفارش و تعداد کل کارکنان به عنوان معیارهای ورودی و معیارهای انعطاف‌پذیری محصول، انعطاف‌پذیری تحویل، حجم فروش، سود خالص، نرخ تکمیل سفارش و درصد تحویل به موقع به عنوان معیارهای خروجی در نظر گرفته شده‌اند. نتایج از مدل FDEA ارائه شده برای حل مسئله زنجیره‌های تأمین در این ارزیابی شاخص هزینه به صورت فازی در نظر گرفته شده و سایر شاخص‌ها قطعی بوده است.

واژگان کلیدی: انتخاب تأمین کننده، تحلیل پوششی داده‌ها، صنعت داروی کشور

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

۲- گروه صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران (نویسنده مسئول)

۱- مقدمه

دنیای رقابت کنونی ایجاب می‌کند که هر شرکت فعال توانایی واکنش سریع به محرک‌های خارجی را داشته باشد. در این میان هیچ شرکت مستقلی نمی‌تواند در بازار رقابتی فعالیت نماید. بنابراین، فشارهای محیطی در سال‌های اخیر باعث شده است زنجیره تأمین و مدیریت مناسب آن یک عامل مهم جهت حضور موفق در بازارهای رقابتی مطرح شود. این عامل یک مزیت رقابتی برای شرکت‌ها به شمار می‌رود. در همین راستا، موضوع ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان یک بحث مهم و جدی در این حوزه است (نورمحمدی و شیرویه زاد، ۱۳۹۲). ارزیابی و انتخاب تأمین کننده، فرآیند ارزیابی، مقایسه و یافتن تأمین کننده مناسب است که این تأمین کننده قادر به تأمین نیازهای خریدار با بهترین کیفیت مورد انتظار، در مکان مناسب، در حجم مناسب و در زمان مناسب باشد. در هر مسئله ارزیابی و انتخاب، فاکتورها و معیارهایی مطرح هستند که انتخاب براساس آنها صورت می‌گیرد؛ بسیاری از معیارها می‌توانند کیفی و غیرقابل سنجش باشند. تاکنون، روش‌های متفاوتی برای حل یک مسئله تصمیم گیری ارایه شده است؛ در این میان روش AHP، روش مناسبی است؛ زیرا زمانی که هم معیارها کمی و هم زمانی که کیفی باشند؛ قابل استفاده است. از جمله معایب این روش داشتن حجم محاسبات بالا برای یافتن ماتریس مقایسات زوجی است؛ ضمن اینکه این روش در حالت وابستگی معیارهای تصمیم گیری چندان مناسب نیست. همچنین در این روش خطر وجود قضاوت‌های ذهنی تصمیم گیرندگان در مورد تأمین کنندگان نیز مطرح است (سان و دنگ^۱، ۲۰۱۸). در چند دهه گذشته تجزیه تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، به عنوان یک روش مهم برای سنجش کارایی مطرح شده است. استفاده از این روش برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان، روشی مناسب است که بر اساس سنجش عملکرد واحدهای تصمیم‌گیری (تأمین کنندگان) و رتبه بندی، به تصمیم گیرنده کمک می‌کند. لیکن، مدل‌های کلاسیک DEA همچون CCR و BCC، قابلیت کار با داده‌های غیرقطعی را ندارند و در واقع، عدم قطعیت در فضای ارزیابی را در نظر نمی‌گیرند (صدرآبادی و فیروزآبادی، ۱۳۹۷). این در حالی است که در دنیای امروز، هیچ پارامتر غیرقطعی و ثابتی برای بلندمدت وجود ندارد و عملکرد تمامی واحدهای تصمیم گیری (تأمین کنندگان) می‌تواند بسته به شرایط تجاری و اقتصادی، تغییر کند و اساساً همین مسئله، باعث معرفی مدل‌های روبااست شده است. به طور کلی، مدل‌هایی که در مسئله برنامه ریزی خطی همچون مسائل DEA قابلیت در نظر گرفتن داده‌های غیرقطعی را فراهم می‌کنند را می‌توان به سه دسته زیر تقسیم کرد:

- مدل‌های احتمالی^۲ و تصادفی^۳
- مدل‌های فازی^۴ و خاکستری^۵
- مدل‌های پایدار یا پابرجا^۶

در مورد مدل‌های احتمالی و تصادفی، باید توزیع احتمال متغیر یا متغیرهای غیرقطعی مشخص بوده و پارامترهای آن در مدل لحاظ شود. در مورد مدل‌های فازی و خاکستری نیز باید تابع عضویت و حداقل و حداکثر مقدار برای هریک از متغیرها، تعیین شود. لیکن در مدل‌های پابرجا، هیچ توضیح اضافی در مورد متغیرها به مدل اضافه نمی‌شود. عدم قطعیت در مورد این روش، از طریق اضافه شدن متغیرهای جدید برای در نظر گرفتن عدم قطعیت پارامترها لحاظ می‌شود و از این حیث که نیازی به پیش فرض خاصی ندارند؛ بر مدل‌های احتمالی و فازی، غلبه دارند. به این ترتیب، ضرورت‌های انجام تحقیق شامل چهار ضرورت اهمیت ارزیابی، اهمیت ارزیابی نسبی، اهمیت در نظر گرفتن عدم قطعیت و اهمیت استفاده از روش‌های مورد نظر می‌باشد.

۲- انتخاب تأمین کننده

ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان، فرآیندی است که در طی آن تأمین کنندگان، به عنوان یک جزء از زنجیره تأمین، مورد تحلیل، ارزیابی و انتخاب قرار می‌گیرند. با ظهور بحث مدیریت زنجیره تأمین، توجه خاصی نیز به مسئله انتخاب تأمین کننده شده است (موحدی و سعیدی، ۱۳۹۵). مدیریت روابط تأثیر شگرفی در همه زمینه‌های تأمین کننده و همچنین سطح عملکرد آن دارد. مشکل‌ترین بخش یک تأمین کننده کارآمد باشد، مدیریت روابط در تأمین کننده است. این فاکتور در تحلیل‌های تأمین کننده، تأثیر شگرفی بر روی سطح عملکرد بخشهای مختلف زنجیره می‌گذارد، به طوری که بسیاری از شکست‌ها و موفقیت‌ها در زنجیره‌های تأمین، ناشی از این عامل بوده است. بنابراین واضح است که پرداختن به این موضوع در حیطه زنجیره تأمین، بسیار

1 San & dang
2 Probabilistic
3 Stochastic
4 Fuzzy
5 Grey
6 Robust

مهم و بحرانی به نظر می‌رسد (گائو^۱ و همکاران، ۲۰۱۵). در چنین شرایطی به عنوان یک نتیجه‌گیری از تغییرات مذکور، سازمان‌ها دریافتند که این تغییرات در طولانی مدت برای مدیریت سازمانشان کافی نیست. آن‌ها باید در مدیریت شبکه همه کارخانجات و شرکت‌هایی که ورودی‌های سازمان آن‌ها را به‌طور مستقیم و غیرمستقیم-تامین می‌کردند، و همچنین شبکه شرکت‌های مرتبط با تحویل و خدمات بعد از فروش محصول به مشتری، درگیر می‌شدند. با چنین نگرشی رویکردهای «زنجیره تامین» و «تامین کننده» پای به عرصه وجود نهادند. برطبق این نظریه، تامین کننده در یک تعریف ساده، شامل تمام فعالیت‌های مورد نیاز برای ارائه یک محصول به مشتری نهایی بوده و تامین کننده در واقع، مدیریت این فعالیت‌ها در تامین کننده است. عامل بسیار مهمی که شاید مهم‌ترین و گردش مناسب و انتقال صحیح اطلاعات باعث می‌شود تا فرایندها کارتر و مدیریت آن‌ها آسان‌تر گردد. مجموعه سیستم‌های اطلاعاتی تامین کننده می‌تواند بر روی بسیاری از تصمیم‌گیری‌های داخلی بخشهای مختلف تامین کننده مؤثر باشد (موحدی و سعیدی، ۱۳۹۵).

شرکت‌ها دریافتند که بخش خرید آن‌ها می‌تواند به‌طور فزاینده‌ای در افزایش کارایی و اثربخشی آن‌ها مؤثر باشد و به همین دلیل شیوه‌های خریدشان را تغییر داده و سعی کرده‌اند تا برای کالاهای خود شیوه خرید مناسب را بیابند، به طوری که بخش خرید بتواند به عنوان جزئی از شرکت، اهداف استراتژیک خرید جزئی از شرکت، اهداف استراتژیک خرید شرکت را برآورده سازد. برای تحقق این امر هر خرید استراتژیک نیازمند یک برنامه‌ریزی استراتژیک خرید برای کالای موردنظر است که معنای این سخن برقراری یک رابطه استراتژیک با تامین کنندگان است. آشکار است که برای تحقق این امر باید به تامین کنندگان شایسته و منتخب روابط استراتژیک برقرار کرد تا در جوار همکاری استراتژیک با آن‌ها بتوان به مزایای رقابتی موردنظر دست یافت. اولین گام برای توضیح سازگاری در بستر زنجیره تامین، برداشته شد: «توانایی واکنش به یک اختلال غیرمنتظره مانند اثر یک حمله تروریستی و یا یک فاجعه طبیعی و همچنین بازایی به عملیات طبیعی». در مرحله بعد، کریستوفر و پک^۲ (۲۰۱۴)، مفاهیم مختصر و مربوط به تعاریف تاب آوری تامین کننده را ارائه کردند. پایه‌گذاری دیدگاه‌های نظری و استفاده از یک تئوری مناسب به فهم یک پدیده، شناسایی روابط میان متغیرها و افزایش توانایی تعمیم یافته‌ها در زمینه‌های مختلف کمک کرده و توانایی محقق برای درک ابعاد تاب آوری، متغیرها و فراهم کننده‌های مرتبط با آن و روابط میان آن‌ها را افزایش داده و موجب تعمیم یافته‌های تحقیق از یک زمینه به زمینه دیگر است. «سازگاری زنجیره‌ای تامین، عبارت است از شبکه‌ای از فرایندها، به طوری که هدف نهایی آن‌ها تامین کالاها و خدمات مشتریان بوده و در بر گیرنده‌ی تامین کنندگان، تولید کنندگان، توزیع کنندگان، عمده فروشان و خرده فروشانی است که با هم به طور هماهنگ و منسجم در جهت راضی کردن مشتریان، همکاری می‌کنند» (مراپور و همکاران، ۱۳۹۳).

۳- تحلیل پوششی داده‌ها

تحلیل پوشش داده‌ها روش غیر پارمتری است که کارایی نسبی واحدها را در مقایسه با یکدیگر ارزیابی می‌کند. در این تکنیک نیازی به شناخت شکل تابع تولید نیست و محدودیتی در تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها نمی‌باشد. مدل‌های اساسی روش تحلیل پوشش داده‌ها شامل مدل سی.سی.آر برای بازده به مقیاس ثابت و مدل بی.سی.سی برای بازده متغیر می‌باشد که انتخاب یک مدل خاص از بین مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها ضروری به نظر می‌رسد (چوی^۳ و همکاران، ۲۰۱۷). تحلیل پوششی داده‌ها روشی مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی جهت برآورد عملکرد است. این روش بدون فرضی از شکل توابع تولید، با حل مدل‌های ریاضی برای مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده و با استفاده از اطلاعات مربوط به میزان ورودی‌ها و خروجی‌های واقعی آن واحدها، یک واحد مجازی با بالاترین عملکرد ساخته و واحدهای ناکارا را با آن می‌سنجد. واکاوی پوششی داده‌ها یا تحلیل پوششی داده‌^۴ (DEA) به معنی تحلیل پوششی داده‌ها یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی، برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ای (DMU) است که چندین ورودی و چندین خروجی دارند که یک روش برنامه‌ریزی خطی است که هدف بنیادین آن، هم‌سنجی (مقایسه) و ارزیابی کارایی شماری از واحدهای تصمیم‌گیرنده همسان است که مقدار درون‌دادهای بکار گرفته شده و برون‌دادهای فرآورده شده گوناگونی دارند. فارل در سال ۱۹۵۷، با استفاده از روشی همانند اندازه‌گیری کارایی در مباحث مهندسی، به اندازه‌گیری کارایی برای واحد تولیدی اقدام کرد. موردی که فارل برای اندازه‌گیری کارایی مد نظر قرار داد شامل یک ورودی و یک خروجی بود. چارنز، کوپر و رودز دیدگاه فارل را توسعه دادند و الگویی را ارائه کردند که توانایی اندازه‌گیری کارایی با چندین ورودی و خروجی را داشت. این الگو، تحت عنوان تحلیل پوششی داده‌ها، نام گرفت و اول بار، در رساله دکترای ادوارد رودز و به راهنمایی

1 Guo

2 Christopher and pack

3 Choi

4 Data envelopment analysis

کوپر تحت عنوان ارزیابی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مدارس ملی آمریکا در سال ۱۹۷۶، در دانشگاه کارنگی مورد استفاده قرار گرفت (اصغری زاده و احمدی، ۱۳۹۴).

تحلیل پوششی داده‌ها روشی مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی جهت برآورد عملکرد است. این روش بدون فرضی از شکل توابع تولید، با حل مدل‌های ریاضی برای مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده و با استفاده از اطلاعات مربوط به میزان ورودی‌ها و خروجی‌های واقعی آن واحدها، یک واحد مجازی با بالاترین عملکرد ساخته و واحدهای ناکارا را با آن می‌سنجد. مدل‌های واکاوی پوششی داده‌ها (DEA) بکار رفته در ارزیابی کارایی واحد مورد بررسی می‌توانند از دو رویکرد جداگانه بهره بگیرند (کیم^۱ و همکاران، ۲۰۱۶):

۱- کاهش میزان درونداها بی‌آنکه در میزان برونداها کاهش داده شود (یا رویکرد درونداگرا)

۲. افزایش میزان برونداها بی‌آنکه در میزان درونداها افزایش داده شود.

۴- فرضیه‌های پژوهش

در این تحقیق واحدهای مستقل موجود در یک زنجیره تأمین به عنوان یک سیستم در نظر گرفته می‌شود و ارزیابی عملکرد در سطح تولیدکننده انجام می‌شود در حالی که سعی می‌شود کلیت زنجیره تأمین حفظ شود.

تحلیل پوششی داده‌ها عملکرد مطلق را محاسبه نمی‌کند یعنی عملکرد واحدها را نسبت به هم می‌سنجد. برای رتبه‌بندی دقیق به ابزارهای دیگری نیاز است.

از بین شاخص‌های انتخاب شده برای حل مسئله انتخاب تأمین کننده فقط شاخص هزینه به صورت فازی در نظر گرفته می‌شود و سایر شاخص‌ها قطعی هستند.

۵- پیشینه پژوهش

صدرآبادی و فیروزآبادی (۱۳۹۷) در پژوهشی تحت عنوان اندازه‌گیری و رتبه‌بندی کارایی شرکت‌های داروسازی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش تاپسیس و تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند. نتایج نشان داد شرکت مواد داروپخش رتبه اول، شرکت داروسازی کوثر رتبه دوم و شرکت پارس دارو رتبه سوم را کسب نمودند. نتایج تحقیق حاکی از توانایی بالای مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها در تعیین شرکت‌های کارا می‌باشد. امیری و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی تحت عنوان ترکیب روش‌های AHP و وزن دهی آنتروپی پرداخته‌اند که در آن محققان با در نظر گرفتن معیارهایی نظیر قیمت، کیفیت، تحویل به موقع، ظرفیت تولید، موقعیت جغرافیایی و... با کمک روش آنتروپی به وزن دهی اولیه معیارهای ارزیابی پرداخته و سپس با استفاده از روش AHP، به اصلاح اوزان و ارزیابی نهایی تأمین کنندگان پرداخته‌اند. فلاح لاجیمی و کاظمی‌مریدانی (۱۳۹۶) در پژوهشی تحت عنوان بررسی ارزیابی کارایی تأمین کنندگان در تأمین کننده با استفاده از رویکرد DEA پایدار پرداخته‌اند. لازم به ذکر است که روش پایدار سازی مدل DEA به کار رفته در این پژوهش، از طریق پایدارسازی معیارها و اضافه کردن شاخص‌های پایداری به ورودی‌ها و خروجی‌ها بوده است و از روش‌های برنامه ریزی Robust در این پژوهش، استفاده نشده است. صالحی سربیزن و سیاح مرکبی (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان عدم قطعیت در مدل‌های DEA در نظر گرفته‌اند و به ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان کارا با استفاده از روش تحلیل داده‌های خاکستری پرداخته‌اند. محققان، پارامترهای مدل برنامه ریزی خطی DEA را به صورت خاکستری در نظر گرفته و عدم قطعیت را از این نظر در مدل خود لحاظ کرده‌اند.

لیانگ^۲ و همکاران (۲۰۱۹) دو مانع بر سر راه ارزیابی زنجیره تأمین و اعضای آن به صورت وجود شاخص‌های چندگانه که عملکرد اعضا را مشخص می‌کنند و وجود تضاد بین اعضای زنجیره شناسایی کردند. دو حالت متفاوت را در نظر گرفتند؛ حالت اول به این صورت است که یک زنجیره به صورت رهبر عمل می‌کند و زنجیره دوم از آن پیروی می‌کند در این حالت ابتدا زنجیره‌ی مربوط به عضو رهبر ارزیابی شده و سپس زنجیره‌ی پیرو آن با استفاده از نتایج عضو رهبر ارزیابی می‌شود. حالت دوم به صورت شراکتی است که در آن سعی می‌شود عملکرد مشترک دو زنجیره که به صورت میانگین عملکرد آن‌ها در نظر گرفته می‌شود پیشینه شود. در این حالت هر دو زنجیره تأمین به صورت همزمان ارزیابی می‌شوند. سان و دنگ^۳ (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان بررسی تأمین کنندگان در فضای غیرقطعی پرداخته و برای این مهم، از برنامه ریزی خاکستری استفاده کرده‌اند. در این پژوهش، محققان از روش توابع کرنل برای دسته بندی تأمین کنندگان به کارا و غیرکارا استفاده کرده و از روش

¹ kim

² Liang

³ San & dang

غیرقطعی DEMATEL برای در نظر گرفتن عدم قطعیت در مسئله دسته بندی توسعه داده شده، استفاده کرده اند. گوناکاران و همکاران (۲۰۱۴) اشاره کرده اند که اندازه گیری عملکرد و معیارهای وابسته به زنجیره تأمین در تحقیقات و کارهای عملی مورد توجه کافی قرار نگرفته است. آن ها چارچوبی را برای فهم بهتر اهمیت حل مسئله انتخاب تأمین کننده و معیارهای آن توسعه دادند. آن ها با تنظیم یک پرسش نامه و ارسال آن به ۱۵۰ شرکت بزرگ در صنایع مختلف و در کشور انگلستان معیارهای ارزیابی و اهمیت آن ها را مشخص کردند. معیارها در چهار دسته فرآیندهای اصلی زنجیره تأمین به صورت: برنامه ریزی، منبع، تولید (ساخت/مونتاژ) و تحویل دسته بندی شده اند. آن ها پس از دریافت پرسش نامه ها و تعیین اهمیت هر شاخص آن ها را در سه دسته کلی مدیریتی استراتژیک، فنی و عملیاتی طبقه بندی کرده اند تا سطح مدیریتی مناسب برای داشتن اختیار و مسئول بودن در قبال هر معیار مشخص شود. سطح استراتژیک عملکرد مدیریت ارشد را نشان می دهد. سطح فنی با تخصیص منابع و اندازه گیری عملکرد در مقایسه با اهداف از پیش تعیین شده سروکار دارد. اندازه گیری عملکرد در این بخش بازخورد خوبی از تصمیمات مدیران سطح میانی را ارائه می دهد. اندازه گیری ها در سطح عملیاتی نیازمند داده های دقیق است و نتایج تصمیمات مدیران سطح پایین را نشان می دهد. چن^۱ و همکاران (۲۰۱۳) بر اساس تعاریف ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین و نظریه بازی ها یک بازی عملکرد را بین دو عضو زنجیره تأمین مشاهده کردند. آن ها نشان داده اند که نقاط تعادل نش^۲ زیادی برای عملکرد یک مجموعه از تأمین کننده و تولیدکننده با توجه به تابع عملکرد آن ها وجود دارد. آن ها یک مدل داد و ستد را برای تحلیل فرآیند تصمیم گیری تولیدکننده و تأمین کننده ارائه کرده و بهترین استراتژی طرح عملکرد را شناسایی کردند.

۶- معیارهای حل مسئله انتخاب تأمین کننده

- شاخص های ارزیابی چن

چن (۲۰۱۳) در مطالعات خود شاخص های حل مسئله انتخاب تأمین کننده را به تفصیل ارائه نمود. در این مطالعات با ارائه چارچوبی جدید شاخص ها به دو دسته کلی شاخص های کمی و شاخص های کیفی دسته بندی شده اند. شاخص های کمی شامل هزینه و استفاده از منابع^۳ هستند و شاخص های کیفی شامل کیفیت، انعطاف پذیری، دید^۴، اعتماد^۵ و نوآوری^۶. در ادامه شاخص های اندازه گیری هر کدام از معیارهای ذکر شده معین شده است که این شاخص ها در جدول شماره (۱) لیست شده اند. تعاریف بعضی از شاخص های اشاره شده در جدول شماره (۱) به صورت زیر است:

جدول شماره ۱- دسته بندی شاخص های ارزیابی چن

سطح ۱	سطح ۲	شاخص های اندازه گیری
شاخص های کمی	هزینه	هزینه توزیع
		هزینه تولید
		هزینه موجودی
		هزینه انبارداری
		هزینه تشویقی و گمرکی
		هزینه نامرئی
		هزینه بالاسری
		حساسیت به هزینه بلند مدت
شاخص های کیفی	استفاده از منابع	استفاده از منابع نیروی کار، ماشین، ظرفیت و انرژی
		نارضایتی مشتریان
	کیفیت	زمان پاسخ دهی به مشتریان
		زمان تدارک
		تحویل به موقع
		نرخ پر شدن سفارش
		احتمال کمبود در موجودی
		دقت

1 Chen

2 Nash equilibrium

3 Resource utilization

4 Visibility

5 Trust

6 Innovativeness

انعطاف‌پذیری نیروی کار	انعطاف‌پذیری		
انعطاف‌پذیری ماشین			
انعطاف‌پذیری جابجایی مواد			
انعطاف‌پذیری مسیر			
انعطاف‌پذیری عملیات			
انعطاف‌پذیری حجم			
انعطاف‌پذیری مرکب			
انعطاف‌پذیری تحویل			
انعطاف‌پذیری اصلاح محصول			
انعطاف‌پذیری محصول جدید			
انعطاف‌پذیری توسعه			
زمان	دید		
صحت			
سازگاری	اعتماد	نوآوری	
عرضه کردن محصولات جدید			
استفاده جدید از تکنولوژی			

۲- شاخص های تحقیق گوناگون سازکاران و همکاران

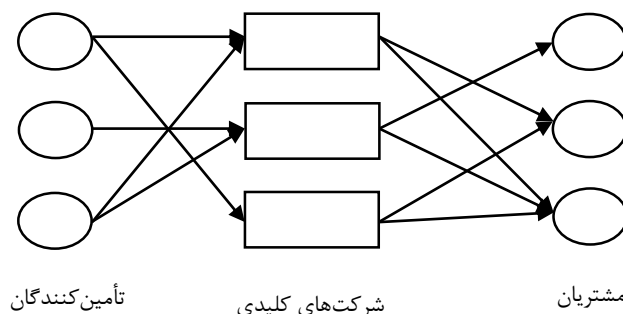
گوناگون سازکاران و همکاران (۲۰۱۴) شاخص های عملکرد زنجیره ای تأمین را در چهار دسته از فعالیت های (فرآیندها) زنجیره ای تأمین شامل (۱) برنامه ریزی، (۲) منبع، (۳) ساخت/مونتاژ و (۴) تحویل/مشتري بررسی کرده اند. در این تحقیق با ارسال ۱۵۰ پرسش نامه به شرکت های مختلف و بررسی پاسخی های آن ها درجه اهمیت هر شاخص نیز محاسبه شده است. نتایج این تحقیق در جدول شماره (۲) ارائه شده است. تعاریف برخی از شاخص های اشاره شده در جدول شماره (۲) به این صورت است:

جدول شماره ۲- دسته بندی شاخص های تحقیق گوناگون سازکاران

شاخص های مربوط به برنامه ریزی استراتژیک	
سود خالص در مقابل نسبت بهره وری	سطح مشتریانی که ارزش محصول را درک کرده اند
زمان چرخه کل	واریانس در مقابل بودجه
زمان جریان نقدی کامل	زمان تدارک سفارش
سطح انرژی مصرفی	هزینه پردازش اطلاعات
شاخص های مربوط به برنامه ریزی سفارشات	
زمان چرخه فرآیند برنامه ریزی	زمان جستجوی مشتریان
روش های ورود سفارش	زمان چرخه توسعه محصول
بهره وری نیروی انسانی	دقت پیش بینی
شاخص های مربوط به تأمین کنندگان	
عملکرد زمان چرخه سفارش خرید	عملکرد تحویل تأمین کننده
عملکرد روش جریان نقدی	زمان تدارک تأمین کننده در مقابل نرم صنعت
روش های ثبت کردن های تأمین کننده	قیمت گذاری تأمین کننده در مقابل بازار
شاخص های مربوط به تولید	
دامنه ای محصولات و خدمات	درصد تولید محصولات معیوب
استفاده از مقدار سفارش اقتصادی	هزینه به ازای هر ساعت عملیات
	بهره برداری از ظرفیت
شاخص های مربوط به عملکرد تحویل	
تعداد تحویل های بدون نقص فاکتوردار	کیفیت کالاهای تحویلی
درصد تحویل های ضروری	تحویل به موقع کالاهای
غنا ی اطلاعاتی در تحویل های در حال انجام	انعطاف پذیری سیستم های تحویلی برای برآورده کردن نیازهای
درصد کالاهای تمام شده ی در حال انتقال	مشتریان
عملکرد قابلیت اطمینان تحویل	اثربخشی برنامه ی زمان بندی توزیع شرکت
	اثربخشی روش های فاکتور تحویلی

۷- شرح مساله

مساله ارزیابی زنجیره‌ی تأمین واقعی در نظر گرفته شده برای این پایان‌نامه از صنعت داروی کشور گرفته شده است. شش شرکت داروی کشور برای این تحقیق در نظر گرفته می‌شود. شبکه زنجیره‌ی تأمین این شش شرکت داروی کشور دارای ساختار مشابهی است. این ساختار در صنعت داروی کشور بسیار رایج است. در شبکه زنجیره‌ی تأمین، این شش شرکت داروی کشور شرکت‌های کلیدی هستند و تأمین‌کنندگان و مشتریان آن‌ها سایر بخش‌های زنجیره‌ی تأمین را تشکیل می‌دهند. از این رو، شبکه زنجیره‌ی تأمین در این مساله واقعی به صورت مجموعه‌ای از شرکت‌ها شامل یک شرکت کلیدی، تأمین‌کنندگان، تأمین‌کنندگان تأمین‌کنندگان، مشتریان و مشتریان مشتریان در نظر گرفته می‌شود. در اینجا کارایی این شش شبکه زنجیره‌ی تأمین را که در صنعت مشابهی فعالیت می‌کنند ولی دارای شرکت‌های کلیدی متفاوتی هستند، با استفاده از یک مدل FDEA ارزیابی می‌شود. شکل (۱) نمایی از زنجیره‌ی تأمین سه سطحی این شش شرکت را نشان می‌دهد. نکته مهم در مورد شکل (۱) این است که هیچ رابطه‌ی خاصی بین شرکت کلیدی و تأمین‌کنندگان و مشتریان وجود ندارد؛ به این معنی که ممکن است یک شرکت کلیدی یک، دو و یا تعداد بیشتری تأمین‌کننده و یا مشتری داشته باشد. به طور مثال ممکن است شرکت کلیدی A مواد اولیه خود را از دو تأمین‌کننده B و C خریداری کرده و محصول خود را به مشتری D بفروشد. ارزیابی کارایی زنجیره‌ی تأمین به عنوان یک واحد تصمیم‌گیری در این مساله در سطح تولیدکننده (شرکت کلیدی) انجام می‌شود. شاخص‌های ارزیابی کارایی شرکت‌های کلیدی در ارتباطشان با تأمین‌کنندگان و مشتریان اندازه‌گیری می‌شود و این موضوع باعث می‌شود که کلیت زنجیره‌ی تأمین حفظ شده و به صورت یک سیستم در نظر گرفته شود.



شکل ۱- نمایی از زنجیره‌ی تأمین مساله مورد بررسی

با توجه به قدم‌های عملیاتی روش DEA چهارچوبی را برای ارزیابی کارایی زنجیره‌ی تأمین با استفاده از مدل FDEA در نظر می‌گیریم. ابتدا واحدهای تصمیم‌گیری را انتخاب می‌کنیم و سپس سیستم شاخص‌های ارزیابی را در نظر می‌گیریم و با استفاده از مدل FDEA واحدهای انتخاب شده را ارزیابی می‌کنیم.

- طراحی پرسشنامه

با توجه به این که در این تحقیق هدف از تهیه پرسشنامه تعیین شاخص‌های برتر به منظور ارزیابی عملکرد شرکت‌های صنعت داروی کشور بوده است، در ابتدا برای تعیین شاخص‌ها در هر کدام از ۴ منظر روش کارت امتیازی متوازن، مقالات و کتاب‌هایی مورد مطالعه قرار گرفتند و پس از انجام تحقیقاتی در این زمینه شاخص‌ها در قالب جدول شماره ۱ در پرسشنامه جمع‌آوری شدند. لازم به ذکر است که از آنجایی که شاخص‌های مورد استفاده در هر کشور کاملاً متناسب با فضای کسب و کار می‌باشد و وابستگی زیادی به موقعیت سیستم مورد بررسی دارد، همچنین ممکن است داده‌های مورد نیاز بسیاری از شاخص‌ها در صنعت مورد نظر موجود نبوده و یا اطلاعات مربوط به آن ثبت نشده باشد، بنابراین در این تحقیق به منظور انتخاب شاخص‌های متناسبتر و منطبق با شرایط محیطی علاوه بر مطالعه و کمک گرفتن از مقالات بین‌المللی، سعی نمودیم تا پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها از نظرات خبرگان استفاده نموده، تا در صورت نیاز شاخص‌ها را با یکدیگر ادغام و یا تعاریف مربوط به آنها را با توجه به داده‌ها و اطلاعاتی که در دسترس بود هماهنگ نماییم.

✓ لیست شاخص‌های پرسشنامه

پس از مطالعه مقالات و تحقیقات لازم و با توجه به مدل کارت امتیازی متوازن در حل مسئله انتخاب تأمین‌کننده شاخص‌هایی استخراج شدند که در پرسشنامه مورد استفاده قرار گرفتند. این شاخص‌ها به شرح زیر می‌باشند:

جدول شماره ۳- شاخص‌های حل مسئله انتخاب تأمین کننده از چهار (B S C)

بهره‌دهی	بهره‌گیری	نام شاخص	میزان اهمیت شاخص				حوزه (معدل BSC)
			بسیار کم (۱)	کم (۲)	متوسط (۳)	زیاد (۴)	بسیار زیاد (۵)
منظر مالی	۱	ورودی					
	۲	خروجی					
	۳	خروجی					
	۴	ورودی					
	۵	ورودی					
	۶	خروجی					
	۶	ورودی					
	۷	خروجی					
	۸	ورودی					
	۹	ورودی					
منظر مشتری	۱۰	ورودی					
	۱۱	ورودی					
	۱۲	خروجی					
	۱۳	خروجی					
	۱۵	خروجی					
	۱۶	خروجی					
	۱۷	ورودی					
	۱۸	خروجی					
	۱۹	خروجی					
	۲۰	خروجی					
منظر فرآیندهای کسب و کار داخلی	۲۱	خروجی					
	۲۲	خروجی					
	۲۳	خروجی					
	۲۴	ورودی					
	۲۵	خروجی					
	۲۷	خروجی					
	۲۸	خروجی					
	۲۹	ورودی					
	۳۰	خروجی					
	۳۱	ورودی					
منظر نوآوری و یادگیری	۳۲	ورودی					
	۳۳	ورودی					
	۳۴	خروجی					
	۳۵	ورودی					
	۳۶	ورودی					
	۳۷	ورودی					
	۳۸	ورودی					
	۳۹	ورودی					
	۴۰	ورودی					
	۴۱	ورودی					
	۴۲	ورودی					
	۴۳	ورودی					
	۴۴	ورودی					
	۴۵	ورودی					
	۴۶	ورودی					
	۴۷	خروجی					
	۴۸	خروجی					
	۴۹	ورودی					
	۵۰	خروجی					
	۵۱	خروجی					

۸- شاخص‌های ارزیابی

سیستم شاخص‌های ارزیابی در نظر گرفته شده برای این مساله در جدول شماره (۴) نشان داده شده است. که سیستم شاخص‌ها هر دو دسته فاکتور ورودی و خروجی را در نظر گرفته است. سه دسته شاخص‌های ورودی به صورت دسته شاخص هزینه (شامل هزینه‌های عملیاتی، هزینه‌های مستقیم و هزینه‌های تبادل)، دسته شاخص زمان (شامل زمان تدارک سفارش) و دسته شاخص منابع انسانی (شامل تعداد کل کارکنان) در نظر گرفته شده‌اند و سه دسته شاخص‌های خروجی به صورت دسته شاخص انعطاف‌پذیری (شامل انعطاف‌پذیری محصول و انعطاف‌پذیری تحویل)، دسته شاخص مالی (شامل حجم فروش و سود خالص) و دسته شاخص سطح سرویس (شامل نرخ تکمیل سفارش و درصد تحویل به موقع) هستند.

جدول شماره ۴- شاخص‌های ارزیابی در نظر گرفته شده برای مساله

فاکتورها	سیستم اندازه‌گیری	نام شاخص	واحد شاخص
ورودی	هزینه	هزینه‌های مستقیم	۱۰۰۰ دلار
		هزینه‌های عملیاتی	۱۰۰۰ دلار
		هزینه‌های تبادل	۱۰۰۰ دلار
	زمان	زمان تدارک سفارش	روز
	نیروی انسانی	تعداد کل کارکنان	فرد
خروجی	انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری محصول	بدون بعد
		انعطاف‌پذیری تحویل	روز/۱
	مالی	حجم فروش	۱۰۰۰ دلار
		سود خالص	۱۰۰۰ دلار
	سطح سرویس	نرخ تکمیل سفارش	%
		درصد تحویل به موقع	%

رابطه بعضی از شاخص‌های اشاره شده در جدول شماره (۴) به صورت زیر است:

هزینه ماشین + هزینه کارگران + هزینه مواد اولیه = هزینه‌های مستقیم

مخارج مالی + مخارج اداری = هزینه‌های عملیاتی

مخارج پردازش اطلاعات + مخارج بازاریابی + مخارج خرید = هزینه‌های تبادل

تاریخ رسیدن سفارش - تاریخ تکمیل سفارش = زمان تدارک سفارش

$100\% \times \frac{\text{حجم کل سفارشات قبلی}}{\text{حجم کل سفارشات رسیده}}$ = نرخ تکمیل سفارش

$100\% \times \frac{\text{حجم کل سفارشات به موقع تحویل داده شده}}{\text{حجم کل سفارشات انجام شده}}$ = درصد تحویل به موقع

در مسائل دنیای واقعی اندازه‌گیری تمامی شاخص‌ها به طور دقیق و قطعی کاری نشدنی است. در این‌جا شاخص هزینه به صورت فازی در نظر گرفته می‌شود و سایر شاخص‌ها قطعی هستند. لازم به ذکر است که ارزیابی زنجیره‌ی تأمین در سطح تولیدکننده انجام می‌شود و اندازه‌گیری هرکدام از شاخص‌ها برای شرکت‌های کلیدی و در ارتباطشان با تأمین‌کنندگان و مشتریان انجام می‌شود.

۹- داده‌های مساله

برای ارزیابی کارایی شبکه زنجیره‌ی تأمین شش شرکت داروی کشور از سیستم شاخص معرفی شده در بخش قبل استفاده می‌کنیم. تمامی داده‌ها از داده‌های آماری این شش شرکت استخراج شده است. جدول شماره (۵) مقادیر مربوط به شاخص‌های هزینه را که به صورت فازی در نظر گرفته شده‌اند نشان می‌دهد. اعداد فازی در نظر گرفته شده به صورت مثلثی متقارن هستند. در جدول شماره (۵) عدد اول نشان‌دهنده مرکز عدد فازی و عدد دوم نشان‌دهنده فاصله از طرفین عدد فازی مثلثی متقارن است.

جدول شماره ۵- مقادیر مربوط به شاخص‌های هزینه‌ای برای زنجیره‌های تأمین

	X_1	X_2	X_3
DMU_1	(۱۷۱۰،۱۶۰)	(۵۳۵،۷۵)	(۹۶۵،۱۰۵)
DMU_2	(۲۱۶۵،۲۷۵)	(۵۸۰،۷۵)	(۷۹۵،۶۵)
DMU_3	(۱۹۸۵،۲۴۰)	(۶۷۰،۱۱۰)	(۹۹۵،۱۰۵)
DMU_4	(۱۷۹۰،۱۲۵)	(۷۲۰،۴۰)	(۸۹۵،۸۰)
DMU_5	(۲۱۴۰،۱۹۰)	(۵۶۰،۷۵)	(۹۳۰،۱۰۵)
DMU_6	(۱۹۸۵،۱۱۰)	(۶۴۵،۸۰)	(۱۱۰۰،۱۶۰)

جدول شماره (۵) دربرگیرنده سایر شاخص‌های مربوط به ارزیابی زنجیره تأمین شش شرکت داروی کشور می‌باشد. تمامی اعداد جدول شماره (۵) به صورت اعداد قطعی هستند.

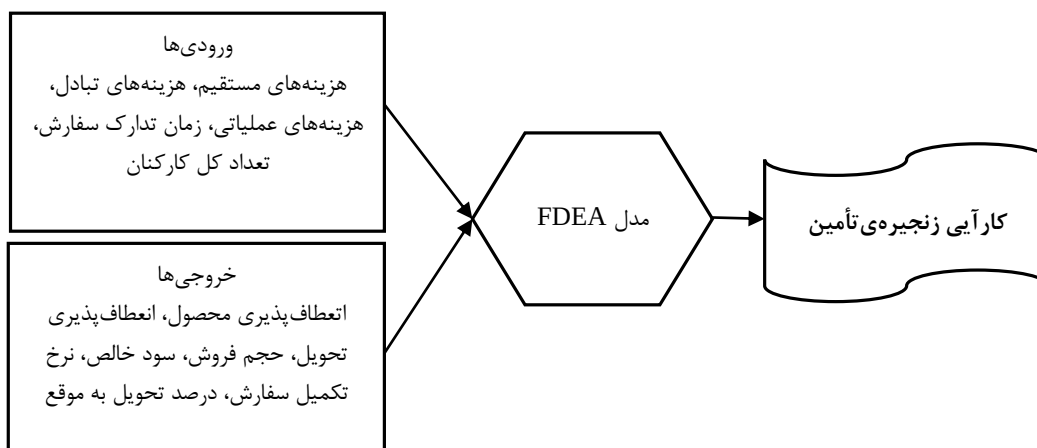
در جداول (۵) و (۶) با توجه به سیستم شاخص ارزیابی بخش قبل X_1 نشان‌دهنده هزینه‌های مستقیم، X_2 نشان‌دهنده هزینه‌های عملیاتی، X_3 نشان‌دهنده هزینه‌های تبادل، X_4 نشان‌دهنده زمان تدارک سفارش، X_5 نشان‌دهنده تعداد کل کارکنان، Y_1 نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری محصول، Y_2 نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری تحویل، Y_3 نشان‌دهنده حجم فروش، Y_4 نشان‌دهنده سود خالص، Y_5 نشان‌دهنده نرخ تکمیل سفارش و Y_6 نشان‌دهنده درصد تحویل به موقع است.

جدول شماره ۶- داده‌های مربوط به شاخص‌های غیر هزینه‌ای زنجیره‌های تأمین

	X_4	X_5	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
DMU_1	۲۵	۱۷۸۰	۷	۱/۲۰	۶۷۹۰	۲۳۵۸	%۹۶	%۹۷
DMU_2	۴۵	۲۰۹۶	۹	۱/۲۵	۸۰۰۰	۱۹۴۷	%۸۴	%۸۵
DMU_3	۴۰	۱۹۶۳	۴	۱/۲۵	۶۵۵۰	۱۴۷۵	%۹۳	%۸۸
DMU_4	۳۰	۲۰۴۰	۳	۱/۲۵	۵۲۵۰	۱۸۶۵	%۸۸	%۹۰
DMU_5	۴۵	۱۸۸۵	۴	۱/۲۵	۸۲۶۰	۲۱۷۰	%۸۵	%۸۷
DMU_6	۲۸	۱۷۶۸	۳	۱/۴۰	۶۲۸۰	۱۵۴۰	%۸۶	%۸۵

۱۰- مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی

مدل مفهومی FDEA برای این مساله به صورت زیر است:



شکل ۲- مدل مفهومی تحلیل پوششی داده‌های فازی

داده‌های ورودی و خروجی برای هر کدام یک از شرکت‌های کلیدی (تولیدکننده) زنجیره‌های تأمین مشخص شده و به مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی وارد می‌شود تا این مدل کارآیی زنجیره‌ای تأمین مورد نظر را محاسبه کند. حال با استفاده از

روابط (۵) و (۶) به ارزیابی کارایی زنجیره‌های تأمین می‌پردازیم. نمونه برنامه‌ریزی خطی استفاده شده برای ارزیابی کارایی واحد تصمیم‌گیری یک (زنجیره‌ی تأمین شرکت کلیدی یک) در سطح اطمینان $h=0.7$ به این صورت است:

۱۱- نتایج مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی

جدول شماره (۷) مقادیر کارایی‌های محاسبه شده برای شش واحد تصمیم‌گیری

کارایی فازی	واحد تصمیم‌گیری
(۰,۰۳۸۶,۰,۹۵۸۱,۰,۰۴۱۹)	DMU_1
(۰,۰۳۵۸,۰,۹۶۱۴,۰,۰۳۸۴)	DMU_2
(۰,۰۳۴۸,۰,۷۴۱۵,۰,۰۳۸۳)	DMU_3
(۰,۰۲۴۱,۰,۹۲۹۱,۰,۰۲۵۴)	DMU_4
(۰,۰۳۶۹,۰,۹۵۹۹,۰,۰۴۰۰)	DMU_5
(۰,۰۳۰۲,۰,۷۲۴۰,۰,۰۳۲۹)	DMU_6

همانطور که در جدول شماره (۷) مشاهده می‌شود نتایج بدست آمده از مدل FDEA به صورت اعداد فازی هستند. در نتیجه برای رتبه‌بندی آن‌ها باید از روش‌های مقایسه اعداد فازی استفاده کرد. در این‌جا، از روش رتبه‌بندی با استفاده از میانگین و پراکندگی فازی استفاده می‌شود. این روش اعداد فازی را بر اساس دو شاخص مقدار میانگین اعداد فازی و پراکندگی آن‌ها رتبه‌بندی می‌کند. فرض بر این است که برای تصمیم‌گیرنده، عدد فازی با میانگین بیشتر و پراکندگی کمتر مقبول‌تر است. لی^۱ و لای^۲ استفاده از میانگین توسعه یافته و انحراف استاندارد مبتنی بر سنجش‌های احتمال پیشامدهای فازی را برای رتبه‌بندی اعداد فازی پیشنهاد می‌کنند (غضنفری و طاهری، ۱۳۸۵). مطابق مطالعه آن‌ها اگر $\tilde{M} = (m_1, m_2, m_3)$ یک عدد فازی باشد، میانگین و پراکندگی آن از روابط زیر بدست می‌آید:

$$\bar{X}(\tilde{M}) = \frac{1}{4}(m_1 + 2m_2 + m_3) \quad (۱)$$

$$\sigma(\tilde{M}) = \frac{1}{80}(3m_1^2 + 4m_2^2 + 3m_3^2 - 2m_1m_3 - 4m_1m_2 - 4m_2m_3)$$

با استفاده از روابط بالا رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری (زنجیره‌های تأمین) به صورت جدول شماره (۸) انجام می‌شود. برتری یک زنجیره‌تأمین بر دیگری در جدول شماره (۸) نشانگر این موضوع است که شبکه زنجیری تأمین یکی بر دیگری برتری داشته است. به طور مثال برتری زنجیره‌تأمین دو بر زنجیره‌تأمین پنج گویای این مطلب است که شرکت کلیدی (تولیدکننده) زنجیره‌تأمین دو در شاخص‌ها و ارتباطاتش با تأمین‌کنندگان و مشتریان خود بهتر از زنجیره‌تأمین پنج عمل کرده است.

جدول شماره ۸- رتبه‌بندی زنجیره‌های تأمین با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی

رتبه	واحد تصمیم‌گیری
۳	DMU_1
۱	DMU_2
۵	DMU_3
۴	DMU_4
۲	DMU_5
۶	DMU_6

۱۲- تحلیل حساسیت

تحلیل حساسیت یکی از بخش‌های مهم برنامه‌ریزی خطی است. آنالیز حساسیت بر دو فرض استوار است: اصل اول: هنگامی که پارامترها به صورت خطی تغییر می‌کنند متغیرهای وضعیت باید به صورت خطی وابسته به پارامتر باشند. اصل دوم:

¹ Lee

² Li

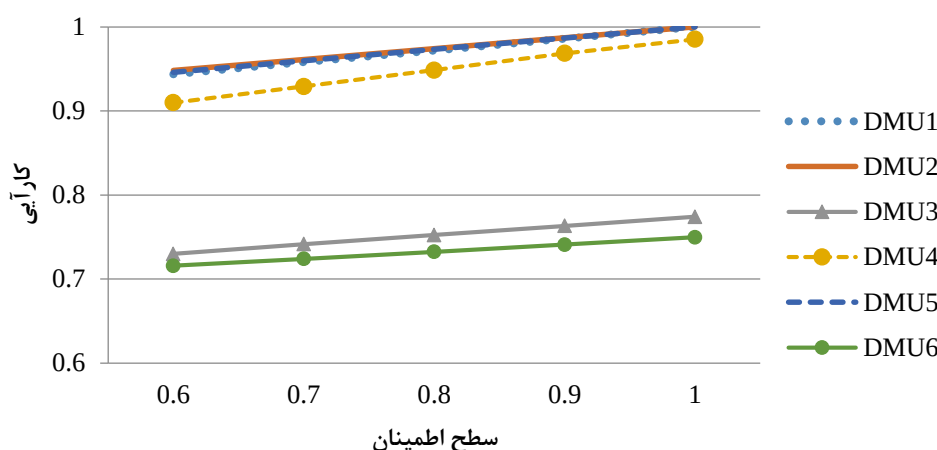
هنگامی که پارامتری تغییر می کند، پارامترهای دیگر مدل متعاقباً نباید روی متغیرهای وضعیت تأثیر داشته باشند. این پیش فرض ها تا زمانی که تغییر متغیرهای مساله در سطح کمی باشد، برقرار هستند.

در این مساله، سطح اطمینان h به عنوان پارامتر حساسیت در نظر گرفته شده است. جدول شماره (۹) نتایج کارایی زنجیره های تأمین را در سطوح اطمینان مختلف نشان می دهد.

جدول شماره ۹- کارایی زنجیره های تأمین در سطوح اطمینان مختلف

تصمیم گیری	$h=0.6$	$h=0.7$	$h=0.8$	$h=0.9$	$h=1.0$
DMU ₁	(۰.۵۰۱، ۰.۹۴۳۹، ۰.۵۶۰)	(۰.۲۸۵، ۰.۹۵۸، ۰.۴۱۹)	(۰.۲۶۳، ۰.۹۷۲۱، ۰.۳۷۸)	(۰.۱۲۵، ۰.۹۸۶، ۰.۱۳۹)	(۰.۱، ۰)
DMU ₂	(۰.۴۶۶، ۰.۹۴۸۲، ۰.۵۱۷)	(۰.۲۵۷، ۰.۹۶۱۳، ۰.۳۸۶)	(۰.۲۴۳، ۰.۹۷۴۳، ۰.۲۵۶)	(۰.۱۲۴، ۰.۹۸۷۲، ۰.۱۲۷)	(۰.۱، ۰)
DMU ₃	(۰.۴۴۹، ۰.۷۳۰، ۰.۵۱۳)	(۰.۳۴۷، ۰.۷۴۱۵، ۰.۳۸۳)	(۰.۲۳۸، ۰.۷۵۲۳، ۰.۲۵۵)	(۰.۱۲۳، ۰.۷۶۳۲، ۰.۱۲۷)	(۰.۰۷۷۴، ۰)
DMU ₄	(۰.۳۱۴، ۰.۹۱۰، ۰.۳۳۷)	(۰.۲۴۰، ۰.۹۲۹۱، ۰.۲۵۳)	(۰.۱۶۴، ۰.۹۴۸۶، ۰.۱۶۹)	(۰.۰۸۳، ۰.۹۶۸۶، ۰.۰۸۵)	(۰.۰۹۸۵۳، ۰)
DMU ₅	(۰.۴۸۰، ۰.۹۴۵۹، ۰.۵۳۵)	(۰.۳۶۹، ۰.۹۵۹۹، ۰.۵۳۵)	(۰.۲۵۲، ۰.۹۷۳۳، ۰.۲۶۶)	(۰.۱۲۹، ۰.۹۸۶۷، ۰.۱۳۳)	(۰.۰۹۹۹۹، ۰)
DMU ₆	(۰.۳۹۳، ۰.۷۱۵۷، ۰.۴۴۳)	(۰.۳۰۲، ۰.۷۳۴۰، ۰.۳۲۹)	(۰.۲۰۶، ۰.۷۳۲۴، ۰.۲۱۸)	(۰.۱۰۵، ۰.۷۴۰۹، ۰.۱۰۸)	(۰.۰۷۴۹۶، ۰)

همانطور که از جدول شماره (۹) مشاهده می شود با افزایش سطح اطمینان مرکز اعداد فازی که تعیین کننده کارایی زنجیره های تأمین هستند نیز افزایش پیدا می کند. همچنین با افزایش سطح اطمینان طول بال های عدد فازی نیز کمتر می شود تا در سطح اطمینان $h=1.0$ این مقدار به صفر می رسد. در سطح اطمینان $h=1.0$ مدل FDEA معادل مدل قطعی و کلاسیک DEA (مدل چارنز، کوپر و رودز (CCR)) می باشد. برای بهتر نشان دادن رتبه های واحدهای تصمیم گیری در سطوح اطمینان مختلف از شکل (۳) استفاده شده است.



شکل ۳- رتبه بندی واحدهای تصمیم گیری در سطوح مختلف اطمینان

نتیجه گیری

در این پژوهش برای حل مسئله انتخاب تأمین کننده از مدل DEA کلاسیک و با تبدیل متغیرهای ورودی و خروجی قطعی به متغیرهای فازی و همچنین رابطه های "مساوی" و "کوچکتر مساوی" به رابطه های "مساوی فازی" و "کوچکتر مساوی فازی" استفاده شده است. در این مدل داده های ورودی و خروجی به صورت اعداد فازی مثلثی متقارن به مدل وارد می شوند و خروجی مدل یک عدد فازی مثلثی غیر متقارن به ازای هر واحد تصمیم گیری است که نشان دهنده عملکرد زنجیره های تأمین مورد نظر می باشد. در این مدل خروجی هم به صورت فازی است که با توجه به فازی بودن داده ها بسیار به تفکر انسانی نزدیک تر است. مدل ارائه شده در این پژوهش برای شش زنجیره تأمین فعال با ساختار یکسان در صنعت داروی کشور اعمال شده است. برای محاسبه عملکرد زنجیره های تأمین، روش ها و مدل های مختلفی وجود دارد که در این تحقیق از مدل تحلیل پوششی داده ها استفاده شده است. این مدل دارای مزایایی است که مهمترین مزیت آن عدم نیاز به اختصاص وزن شاخص ها از طرف تصمیم گیرنده است بلکه خود مدل تحلیل پوششی داده ها بهترین وزن ها را مشخص می کند. چون مقادیر مربوط به زنجیره های تأمین به صورت قطعی نمی باشند نمی توان از مدل قطعی و کلاسیک تحلیل پوششی داده ها استفاده کرد و باید از یک مدل غیر قطعی استفاده نمود. برای این منظور از مجموعه های فازی جهت برخورد با عدم قطعیت استفاده می شود.

برای حل مسئله انتخاب تأمین کننده شاخص های ارزیابی از طریق مدل کارت امتیازی متوازن طوری در نظر گرفته شده است که رویکردهای مختلف شاخص های عملکرد را در نظر بگیرد که در این رابطه از خبرگان شرکت های مذکور که برای مطالعه

موردی در صنعت داروی کشور انتخاب گشته نیز یاری گرفته شده و با تدوین پرسشنامه ای در قالبی مشخص و بر اساس مدل BSC نظرات کارشناسی ایشان نیز در انتخاب و تدوین شاخص‌های ارزیابی در نظر گرفته شده است. در این مجموعه معیارهای هزینه‌های مستقیم، هزینه‌های عملیاتی، هزینه‌های تبادل، زمان تدارک سفارش و تعداد کل کارکنان به عنوان معیارهای ورودی و معیارهای انعطاف‌پذیری محصول، انعطاف‌پذیری تحویل، حجم فروش، سود خالص، نرخ تکمیل سفارش و درصد تحویل به موقع به عنوان معیارهای خروجی در نظر گرفته شده‌اند. معیارهای هزینه‌ای به صورت فازی در نظر گرفته شده‌اند و سایر معیارها قطعی هستند. مدل FDEA به کار رفته در این تحقیق دارای این قابلیت است که داده‌های قطعی و فازی را به صورت هم‌زمان به کار گیرد و خروجی را به صورت فازی ارائه دهد. در مورد کاوی مربوطه شش زنجیره‌ی تأمین با استفاده از مدل FDEA ارزیابی شده است و مسائل برنامه‌ریزی خطی مربوط به هر کدام از سال‌های متفاوت با استفاده از نرم‌افزار LINGO نسخه ۱۱ حل شده و نتایج آن‌ها که به صورت اعداد فازی است نسبت به هم مقایسه شده و رتبه‌بندی صورت گرفته است. برای مقایسه عملکرد مدل FDEA در حل مسئله انتخاب تأمین کننده، دو مدل DEA کلاسیک (مدل چارنز، کوپر و رودز) و مدل تحلیل پوششی داده‌های ناهموار^۱ (RDEA) ارائه شده توسط ژو و همکاران (۲۰۰۹) در نظر گرفته می‌شود. مدل RDEA مدلی است که همانند مدل FDEA برای مواجهه با شرایط عدم اطمینان و داده‌های غیرقطعی توسعه داده شده است به وسیله این روش برخی از عناصری که به طور طبیعی غیر قطعی یا احتمالی هستند به طور دقیق‌تری ارزیابی می‌شوند. به عبارت دیگر برای هر داده نامتقارن (غیر منظم) یک فاصله می‌تواند محاسبه شود که در آن مرزهای بالا و پایین نشان دهنده ماکزیم و مینیمم مقدار برای آن عنصر است و به طور قطع آن می‌تواند هر مقداری در این فاصله را بگیرد. سپس بر پایه این مقادیر کارایی هر یک از DMUها اندازه گیری می‌شود، که در اینجا برای مقایسه با مدل FDEA در نظر گرفته شده است. جدول شماره (۱۰) رتبه‌بندی شش زنجیره‌ی تأمین را با استفاده از سه روش ذکر شده نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱۰) رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری با استفاده از سه روش

واحد تصمیم‌گیری	رتبه در مدل FDEA	رتبه در مدل DEA کلاسیک	رتبه در مدل RDEA
DMU ₁	۳	۱	۴
DMU ₂	۱	۱	۵
DMU ₃	۵	۵	۳
DMU ₄	۴	۴	۶
DMU ₅	۲	۳	۱
DMU ₆	۶	۶	۲

نتایج مدل DEA کلاسیک همان نتایجی است که در حالت $h=1.0$ برای مدل FDEA به دست می‌آید؛ در این حالت مراکز اعداد فازی مربوط به شاخص‌های هزینه‌ای به عنوان مقادیر آن‌ها برای زنجیره‌های تأمین در نظر گرفته می‌شود. برای بدست آوردن رتبه‌بندی زنجیره‌های تأمین با استفاده از مدل RDEA از مدل ارائه شده در مقاله ژو و همکاران (۲۰۰۹) استفاده می‌شود. همانطور که از جدول شماره (۵-۱) مشاهده می‌شود مدل FDEA رتبه‌بندی منطقی‌تر و بهتری را نسبت به RDEA در مقایسه با مدل DEA کلاسیک ارائه داده است. نتایج مدل FDEA برای ارزیابی کارایی زنجیره‌ی تأمین به مدل DEA کلاسیک نزدیک‌تر است. رتبه زنجیره‌های تأمین سه، چهار و شش در هر دو مدل FDEA و DEA کلاسیک ثابت است و رتبه واحدهای تصمیم‌گیری یک، دو و پنج دچار تغییر شده است. نتایج مدل RDEA با دو مدل دیگر تفاوت فاحشی دارد، برای مثال زنجیره‌تأمین شماره دو که در دو مدل FDEA و DEA کلاسیک دارای رتبه اول است در مدل RDEA رتبه پنجم را کسب کرده است.

در مدل DEA کلاسیک زنجیره‌های تأمین یک و دو کارا شده‌اند و دارای مقدار کارایی یک هستند و برای مقایسه آن‌ها باید از ابزارهای دیگری استفاده کرد ولی این حالت در مدل FDEA رخ نداده است و در این مدل زنجیره‌های تأمین به صورت مناسب‌تری رتبه‌بندی می‌شوند. می‌توان نتیجه گرفت که برای مساله ارزیابی کارایی زنجیره‌تأمین مدل FDEA بهتر از دو مدل DEA کلاسیک و RDAE جواب می‌دهد.

-پیشنهادهای پژوهش

۱. در اغلب پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین، مبنای محاسبه وزن شاخص‌ها، نظرات شخصی افراد است که منجر به تقریبی بودن وزن این شاخص‌ها می‌شود پیشنهاد می‌گردد جهت افزایش دقت در شاخص‌ها مدل‌های کمی و جهت در نظر گرفتن تغییرات بازار مدل‌های کیفی مدنظر قرار گیرند در نتیجه مدل‌های ترکیبی می‌توانند گزینه مناسبی برای انجام این گونه تحقیقات باشند.

۲. جهت کاهش خطا در وزن شاخص‌ها پیشنهاد می‌گردد از روش‌های غیر پارامتریک مانند روش مورد استفاده در این پژوهش (تحلیل پوششی داده‌ها) استفاده گردد.
۳. این مدل باعث می‌شود تا هزینه‌ها که تاثیر بسزایی در عملکرد زنجیره دارند مشخص شوند. به شرکت‌ها توصیه می‌شود که تمامی هزینه‌هایشان را دقیقاً در نظر گیرند تا در عملکردشان تاثیر قابل توجهی نداشته باشد. این مدل همچنین هزینه‌ها را به خصوص هزینه‌های ریز را در دنیای واقعی (فازی) در نظر می‌گیرد.

منابع

۱. امیری، مقصود، جهانی، سمانه، احمدی، علی، (۱۳۹۶). ترکیب روش‌های AHP و وزن‌دهی آنتروپی. مدیریت صنعتی دانشگاه تهران، ۲(۵): ۱۸-۵.
۲. اصغری‌زاده، م. و احمدی، م. (۱۳۹۴). آشنایی با تئوری مجموعه‌های فازی و کاربردهای آن، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
۳. صالحی سربیزن، مرتضی و سیاح مرکبی، محسن، (۱۳۹۵). ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان کارا در شرایط عدم قطعیت- رویکرد تحلیل پوششی داده‌های فازی. پژوهشنامه بازرگانی، ۷(۲۱)، ۱۸۱-۲۰۳.
۴. صدرآبادی، علیرضا و دهقانی فیروزآبادی، مریم، (۱۳۹۷). اندازه‌گیری و رتبه‌بندی کارایی شرکت‌های داروسازی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش تاپسیس و تحلیل پوششی داده‌ها، پژوهش در حسابداری و علوم اقتصادی، ۳(۴): ۶۶-۱۲۱.
۵. فلاح لاجیمی، حمیدرضا؛ کاظمی‌میردانی، فاطمه، (۱۳۹۶). ارزیابی کارایی تأمین کنندگان در زنجیره تأمین پایدار با استفاده از روش DEA. دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت صنعتی.
۶. موحدی، داود. و سعیدی، نیما. (۱۳۹۴). بهینه‌سازی در نرم‌افزار LINGO، انتشارات همت جاویدان.
۷. نجفی، سیدعلی. (۱۳۹۶). تحلیل پوششی داده‌ها مدل‌ها و کاربردها، انتشارات دانشگاه امیرکبیر.
۸. نورمحمدی نجف آبادی، الهه؛ شیرویه زاد، هادی، (۱۳۹۲). ارزیابی عملکرد تأمین کنندگان با اعمال محدودیت‌های وزنی در تحلیل پوششی داده‌ها مطالعه موردی تأمین کنندگان مجتمع فولاد مبارکه. دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع و سیستم‌ها.
9. Chen Y, Liang L, Yang F, A DEA game model approach to supply chain efficiency, Annals of Operations Research, Vol. 145, (2013), 5-13.
10. Choi, B.-C. and K. Chung. (2016). Min-max regret version of a scheduling problem with outsourcing decisions under processing time uncertainty. European Journal of Operational Research, 252 (2), 367-375.
11. Guo P, Tanaka H, Fuzzy DEA: a perceptual evaluation method, Fuzzy Sets and Systems, Vol. 119, (2015), 149-160.
12. Juttner, R. (2015). an introduction to data Envelopment analysis: A tool for performance measurement, New Delhi, sage Publication.
13. Kamuriwo, D. S., Baden-Fuller, C. (2016). Knowledge integration using product R&D outsourcing in biotechnology. Research Policy, 45 (5), 1031-1045.
14. Kaplan R.S, Norton D.P, The balanced scorecard: measures that drive performance, Harvard Business Review, Vol. 70, No. 1, (2016), 9-71.
15. Keegan D.P, Are your performance measures obsolete? Management Accounting, June (2016), 34-47.
16. Li D, O'Brien C, Integrated decision modeling of supply chain efficiency, International Journal of Production Economics, Vol. 59, (2017), 147-157.
17. Liang L, Yang F, Cook W.D, Zhu J, DEA models for supply chain efficiency evaluation, Annals of Operations Research, Vol. 145, (2019), 35-49.
18. Liang, P. K. J (2016). Evaluating Suppliers Selection in the Supplier Network Using Data Envelopment Analysis (DEA), Journal of Purchasing & Supply Management; 12: 148-163.
19. San, N & Dang, B.M, (2018). Checking suppliers in uncertain space, International Journal of Production management, Vol. 19, (2013), 275-292 .

مدیریت رفتار مشتریان مبتنی بر ایجاد ارزش با رویکرد داده کاوی و منطق فازی

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۵/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۰۸

کد مقاله: ۲۳۷۹۷

شکیبا خادم القرانی^۱، شیلا لیراوی^۲

چکیده

با توجه به پیشرفت ساختار تجاری، علم ارتباط با مشتری به روشهای مختلفی تغییر می یابد و شرکتها نیاز به جدیدترین ابزار جهت حل و مدیریت چنین تغییراتی دارند. در این راستا شرکتها به دنبال شناسایی و تحلیل ویژگیهای مشتریان هستند تا آنها را براساس ارزشی که دارند تفکیک و دسته بندی نمایند. این مساله، زمینه را برای تصمیم گیری در تخصیص بهینه منابع، به کارگیری استراتژیهای مناسب و مدیریت سودآوری در کنار مدیریت ارتباط با مشتری فراهم می آورد. در این مقاله یک روش مبتنی بر داده کاوی و رویکرد منطق فازی برای طبقه بندی مشتریان از نظر ارزش مشتری ارائه می گردد. در این روش ابتدا با رویکرد داده کاوی به آماده سازی و فازی سازی ویژگیها پرداخته می شود. سپس جهت مدل سازی با استفاده از روش درخت تصمیم گیری فازی مشتریان طبقه بندی می گردند و در نهایت مدل پیش بینی ارزش مشتریان ارائه می شود. برای ارزیابی روش از داده های شرکت داروسازی رویان دارو، یکی از بزرگترین شرکتهای داروسازی دام و طیور بهره گرفته شده است. نتایج نشان می دهند که روش پیشنهادی نسبت به روشهای دیگر از سرعت و دقت بالاتری برخوردار است. مدل پیشنهادی می تواند به منظور پیش بینی ارزش و طبقه بندی مشتریهای جدید شرکت داروسازی رویان دارو به طور مؤثر مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: ارزش مشتری، داده کاوی، طبقه بندی، درخت تصمیم فازی

۱- استادیار دانشگاه شیخ بهایی، shakiba_kh@shbu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مهندسی صنایع

۱- مقدمه

مشتری رمز موفقیت هر سازمان و هرگونه فعالیت تجاری اقتصادی است. اعتبار یک سازمان موفق، بر پایه روابط بلند مدت آن سازمان با مشتریان بنا شده است. امروزه ساختار تجاری جدید در حال پیشرفت است و علم ارتباط با مشتری به روش‌های مختلفی تغییر می‌یابد و شرکت‌ها نیاز به جدیدترین ابزار جهت حل و مدیریت چنین تغییراتی دارند. مدیریت ارتباط با مشتری را می‌توان تلاش مدیریتی برای مدیریت ارتباط معاملات تجاری با مشتری دانست که ترکیبی از فرآیندهای تجاری و تکنیک‌های علمی است و در پی فهم و شناخت مشتریان می‌باشد (گوردینی و وگیلیو، ۲۰۱۴) درک ارزش مشتری در مقوله مدیریت ارتباط با مشتری اهمیت فراوانی دارد. طول دوره حیات او به عنوان یکی از موضوعات کلیدی در مدیریت ارتباط با مشتری محسوب می‌شود. مرور ادبیات مدیریت ارتباط با مشتری در سازمان‌های مختلف کشورهای توسعه یافته، بیانگر این موضوع است که مبحث ارزش‌گذاری مشتریان، با صنعت مورد نظر آمیخته شده است. اما در ایران، بررسی رفتار و درک صحیح از ویژگی‌های فردی مشتریان، مسئله‌ای حل نشده است. (سید حسینی و همکاران، ۲۰۱۰: ۲)

بهره‌گیری از داده کاوی می‌تواند در این زمینه بسیار راه گشا باشد. توجه به ضرورت شناسایی دسته‌های مختلف مشتریان از جنبه‌های گوناگون و شناخت مشتریانی که از خدمات صنعت مورد نظر استفاده می‌کنند صنعت مورد نظر را در سیاست‌گذاری‌های آتی درخصوص مدیریت ارتباط با مشتریان یاری می‌دهد؛ چرا که بخش‌بندی مشتریان به گروه‌های همگن و ارائه خدمات متناسب با نیازهای هر گروه در مدیریت ارتباط با مشتری اهمیت ویژه‌ای داشته و مشتریان با ادراکات متفاوت، اهمیت متفاوتی برای ویژگی‌های خدمت مشابه قائل هستند. (ناجی و همکاران، ۲۰۰۹: ۳۶)

درخت‌های تصمیم‌گیری یکی از راه حل‌های پر کاربرد و عملی برای حل مسائل دسته‌بندی می‌باشند که در اینگونه روش‌های یادگیری، تابع هدف به صورت یک درخت تصمیم‌گیری ارائه می‌شود. می‌توان گفت که این روش‌ها، در دسته بندی روش‌های ناپایدار قرار می‌گیرد؛ و علت این ناپایداری وجود مشکلات در داده‌های آموزشی نیز می‌باشد. راه‌حلی که دانشمندان برای بهبود خطا در این درخت‌ها ارائه کرده‌اند درخت‌های فازی نام دارد. (تقوی فرد و نادعلی، ۱۳۹۱: ۵) لذا این مقاله به دنبال ارائه چارچوبی نوین برای دسته‌بندی مشتریان مبتنی بر ارزش آنان با استفاده از ابزارهای داده‌کاوی و منطق فازی می‌باشد.

۲- ادبیات پژوهش

در این مقاله تلاش بر این است که با استفاده از روش‌های داده‌کاوی و منطق فازی، یک مدل دسته‌بندی مشتریان از نظر ارزش مشتری ارائه گردد. داده کاوی عبارت است از فرایند جمع‌آوری داده‌های پراکنده و مرتبط به موضوع مورد جستجو، پیش پردازش و حذف داده‌های غیرقابل استفاده، کشف الگوهای پنهان و مفید از بین این مجموعه داده‌ها و مدل‌بندی داده‌های به دست آمده با استفاده از فرایندهای مورد استفاده، پردازش مدل و تحلیل مدل ایجاد شده به منظور استفاده علمی از این نتایج. در واقع مجموعه داده‌های در دسترس بعد از انجام فرایند داده‌کاوی، تبدیل به دانش مورد استفاده می‌شود. (هان و همکاران، ۲۰۱۱: ۵)

داده کاوی هر نوع استخراج دانش و یا الگو از داده‌های موجود در پایگاه داده است که این دانش‌ها و الگوها، ضمنی و مستتر در داده‌ها هستند. از داده کاوی می‌توان جهت امور رده‌بندی، تخمین، پیش‌بینی و خوشه‌بندی استفاده کرد. (لیانگ جی و همکاران، ۲۰۰۵: ۲) یکی از الگوریتم‌های کارآمد برای اهداف رده‌بندی، درخت تصمیم فازی (FDT) است. ایده اصلی در اجرای منطق فازی در درخت تصمیم و فازی‌سازی ویژگی‌های پیوسته است. درخت تصمیم را می‌توان بر اساس مجموعه‌ای از دستورات اگر-آنگاه مدل کرد. در سیستم‌های تصمیم‌گیری فازی نیز اساس کار قوانین فازی هستند که به همین شکل اگر-آنگاه تعریف می‌شوند. اما تفاوتی که سیستم فازی دارد این است که قوانین به شکلی هستند که برای هر ویژگی تعدادی تابع عضویت تعیین می‌شود و شرط‌ها بر اساس توابع عضویت تعیین می‌شود.

الگوریتم‌های متفاوتی برای ایجاد درخت تصمیم فازی ارائه شده‌اند ولیکن در اکثر روش‌های ارائه شده از چهار مرحله اصلی تشکیل می‌شود: (یوانا و شاو، ۱۹۹۵: ۱۲۵)

- فازی‌سازی داده‌های آموزشی
- ایجاد یک درخت تصمیم فازی
- استخراج قواعد از درخت تصمیم
- به کارگیری قواعد فازی در دسته‌بندی

روش پیشنهادی شامل سه مرحله اصلی است. در مرحله اول به شناخت و توصیف داده‌ها پرداخته می‌شود، سپس با توجه به اطلاعات بدست آمده در مرحله بعد به آماده‌سازی داده‌های و پیش‌پردازش آن‌ها پرداخته می‌شود که شامل حذف داده‌های اضافی، تبدیل داده‌های کیفی به داده‌های کمی، هموارسازی مقادیر و بسته‌بندی داده‌های پیوسته و یا گسسته با مقادیر زیاد، جایگذاری مقادیر گم‌شده (در صورت وجود) با مقادیر مناسب و... می‌شود.

در مرحله سوم با داشتن برچسب مشتریان و فازی‌سازی متغیرها، به کمک الگوریتم درخت تصمیم فازی مدلی برای کلاس بندی (یا طبقه‌بندی) مشتریان بر اساس مقدار ارزش مشتری ایجاد می‌شود. با استفاده از این مدل می‌توان در آینده با ورود هر مشتری جدید و به کمک ویژگی‌های مشتری، ارزش مشتری را پیش‌بینی نمود.

پس از ساختن مدل به کمک توابع ارزیابی مختلف، از جمله صحت متوسط، دقت و فراخوانی، کیفیت روش پیشنهادی مورد ارزیابی قرار گرفته و با روش‌های متداول طبقه‌بندی مقایسه شده است.

۳- یافته‌های پژوهش

صنعت داروسازی دامپزشکی یکی از حلقه‌های اصلی در مجموعه پیشگیری، کنترل و مبارزه با انواع بیماری‌ها و اختلالات پاتولوژیک می‌باشد. در حال حاضر این صنعت در کشور عزیزمان ایران به صورت یک پدیده علمی-صنعتی چه از لحاظ کمی و چه از لحاظ کیفی رشد چشمگیر و قابل اعتنایی یافته است. شناسایی و طبقه‌بندی مشتریان در صنعت داروسازی دامپزشکی سهم به سزایی در پیشبرد اهداف این صنعت دارد.

شرکت داروسازی رویان دارو، تولیدکننده و توزیع‌کننده انواع محصولات دارویی دام و طیور، سهم بسزایی در تولید داروهای دامپزشکی دارد. لذا شناسایی و دسته‌بندی مشتریان می‌تواند به شرکت در تصمیم‌گیری در مورد تشخیص مشتریان ارزشمندتر، سیاست‌های نگهداری و جذب مشتریان وفادار و ارزشمند کمک نماید و موجب ارتقاء فرهنگ استفاده از داروهای کاربردی و لازم بین دامداران شود.

ابتدا به شناخت، توصیف و آماده‌سازی متغیرهای مجموعه داده شرکت رویان دارو پرداخته می‌شود. این متغیرها شامل متغیرهای گسسته شهرستان و نوع فعالیت می‌باشند. شهرستان: مشتریان شرکت داروسازی رویان دارو از شهرستان‌های مختلف استان اصفهان می‌باشند. در مجموعه داده‌ی مورد استفاده‌ی این تحقیق مشتریان از ۲۰ شهرستان مختلف می‌باشند. نوع فعالیت: مشتریان شرکت رویان دارو فعالیت‌های مختلفی مانند پرورش شترمرغ، کبک، مرغ گوشتی و مرغ تخم‌گذار دارند. اما به علت کم بودن تعداد نمونه‌های پرورش شترمرغ، کبک و بوقلمون، این مشتریان از مجموعه داده حذف شده‌اند. پس مشتریانی که در این تحقیق مد نظر هستند دو نوع فعالیت «پرورش مرغ گوشتی» و «پرورش مرغ تخم‌گذار» هستند.

متغیرهای پیوسته شامل: میزان تحصیلات، تجربه کاری، ظرفیت مرغداری، میزان استفاده و میزان رضایت از محصولات می‌باشند.

میزان تحصیلات: بی‌سواد تا دکتری به پنج دسته بی‌سواد، ابتدایی تا سیکل، دیپلم، لیسانس و بالاتر از لیسانس بسته‌بندی می‌گردد.

تجربه کاری: از ۳ سال تا ۴۵ سال به چهار دسته، کم تجربه، با تجربه، پر تجربه کارکنان بسته‌بندی گردد. ظرفیت مرغداری: از ۵۰۰۰ قطعه تا ۴۰۰۰۰ قطعه به چهار دسته برای ظرفیت‌های، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد، بسته‌بندی می‌گردد.

میزان استفاده و میزان رضایت‌مندی مشتریان از محصولات: از ۰ تا ۱۰ به سه دسته کم، متوسط و زیاد بسته‌بندی می‌گردد.

سن: سن مرغداران از ۲۰ سال تا ۹۵ سال به شش دسته، بسته‌بندی می‌گردد.

ابتدا مقادیر متغیرها به توابع عضویت فازی تبدیل می‌شوند. در مدل پیشنهادی از سیستم استنتاج فازی ممدانی استفاده شده است. این مدل به کمک چند قانون ساده، هر ترکیب از توابع عضویت ورودی‌ها را به یکی از توابع عضویت خروجی تبدیل می‌کند. لازم به ذکر است در این پژوهش از منطق فازی صرفاً برای فازی‌سازی متغیرهای مسئله استفاده شده و برای طبقه‌بندی مشتریان از نظر ارزش، از درخت تصمیم بکار گرفته شده است. از این رو برای هر متغیر یک سیستم فازی مجزا با یک ورودی و یک خروجی تعریف می‌گردد. برای ورودی و خروجی‌ها نیز از توابع عضویت مثلثی استفاده شده است. اما تعداد توابع عضویت، برای هر متغیر متفاوت است. جدول ۱ اطلاعات توابع عضویت مثلثی را برای متغیرهای مسئله نمایش می‌دهد. همچنین شماره‌های اختصاص یافته به متغیرهای فازی و غیرفازی موجود است. از این شماره‌ها در نمایش ساختار درخت استفاده شده است.

جدول ۱- اطلاعات توابع عضویت متغیرهای فازی

شماره متغیر	نام متغیر	محدوده	تعداد توابع عضویت فازی
۳	سن	۲۵-۹۰	۶
۵	تجربه	۳-۴۵	۴
۶	ظرفیت	۵۰۰۰-۴۰۰۰۰	۴
۷	میزان استفاده	۰-۱۰	۳
۸	میزان رضایت	۰-۱۰	۳
۱	شهرستان	۱-۲۰	-
۲	فعالیت	۱-۲	-
۴	تحصیلات	۱-۴	-

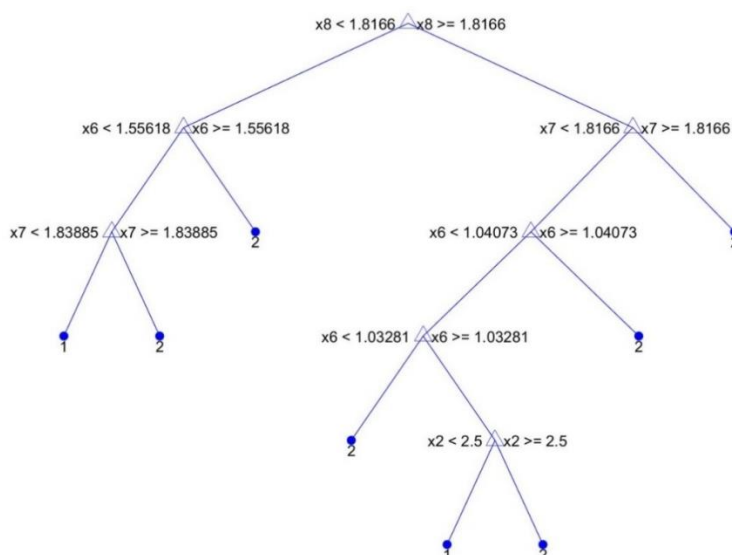
برای مدل‌سازی و ساخت مدل نیز از روش اعتبارسنجی متقاطع ۱۰ تایی^۱ استفاده شده است و برای ارزیابی نتایج مدل‌سازی درخت تصمیم فازی با متداولترین ابزارهای طبقه‌بندی درخت تصمیم غیرفازی (DT)، k- نزدیک‌ترین همسایگی (KNN)،

¹ 10-fold cross validation

² K-Nearest Neighbor

ماشین بردار پشتیبان (^۱ SVM) و شبکه عصبی مصنوعی چندلایه (^۲ MLNN) سه معیار صحت متوسط، دقت و فراخوانی بکار گرفته شده اند.

ابتدا تمام طبقه‌بندی‌ها برای حالت دو کلاسه و تنها به منظور تفکیک مشتریان «کم‌ارزش» از مشتریان «پر ارزش» انجام می‌شود. پس از آن آزمایش دیگری برای طبقه‌بندی با چهار کلاس انجام شده است که مشتریان به چهار دسته‌ی «منفعل»، «بالقوه»، «بالفعل» و «فعال» (که به ترتیب با اعداد ۱ تا ۴ مشخص شده‌اند) تخصیص داده می‌شوند. این برچسب‌ها در مجموعه داده‌ی شرکت داروسازی رویان دارو موجود هستند.



شکل ۱- درخت تصمیم فازی برای دو کلاس

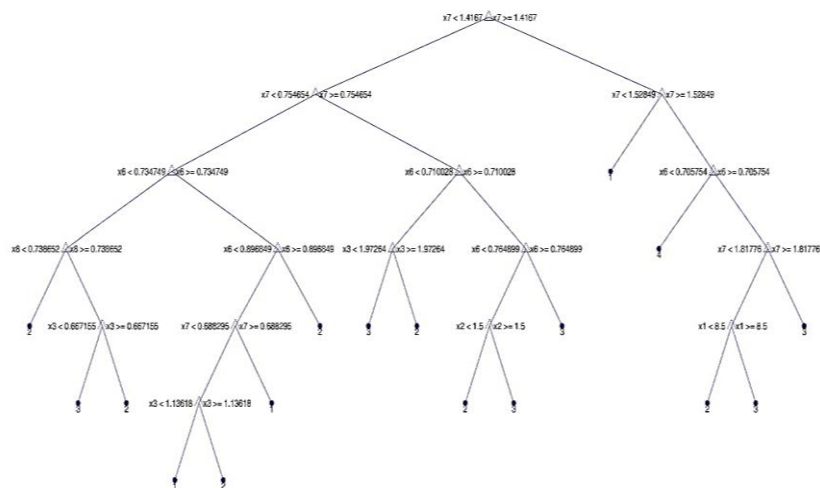
شکل ۱ به وضوح دلیل هر طبقه‌بندی را نمایش می‌دهد. به عنوان مثال شاخه‌ی سمت چپ را می‌توان چنین توضیح داد: اگر مقدار فازی متغیر هشتم (میزان رضایت از محصول) کمتر از ۱,۸۱۶۶ باشد، آنگاه متغیر ششم بررسی می‌شود. اگر متغیر ششم (ظرفیت مرغداری) مقداری فازی بزرگتر از ۱,۵۵۶۱۸ داشته باشد، آنگاه مشتری پرارزش است که منطقی به نظر می‌آید زیرا یک مشتری با ظرفیت تولید بالا، می‌تواند یک مشتری بالقوه با ارزش باشد حتی اگر تاکنون شرکت نتوانسته رضایت وی را جذب کند. اما اگر مشتری راضی نباشد، ظرفیت تولیدی هم کم باشد (کمتر از ۱,۵۵۶۱۸) آنگاه متغیر هفتم بررسی می‌شود. اگر مقدار متغیر هفتم (میزان استفاده از محصولات) زیاد باشد، مشتری با ارزش است.

درواقع درخت چنین طراحی شده که اگر مشتری راضی نباشد، ظرفیت کمی هم داشته باشد، اگر از محصولات شرکت استفاده می‌کند پس با ارزش است زیرا به هر حال خرید دارد. اما اگر راضی نباشد، ظرفیت مرغداری اش هم کم باشد و میزان استفاده از محصولات هم برای وی کم باشد پس مشتری کم ارزش است (که با عدد ۱ در انتهای شاخه نمایش داده شده است). مابقی قسمت‌های درخت هم به همین سبک قابل شرح است.

طبقه‌بندی همچنین برای حالت ۴-کلاسه انجام شده است و درخت به دست آمده به شکل ۲ است. منظور از اعداد ۱ تا ۴ در انتهای ساختار درخت به ترتیب مشتریان منفعل، بالقوه، بالفعل و فعال است.

1 Support Vector Machine

2 Multi-Layer Neural Network



شکل ۲- درخت تصمیم فازی برای ۴ کلاس

برای حالت ۴ کلاسه نیز دیده می‌شود که متغیرهای هفتم و هشتم (میزان استفاده و میزان رضایت) نقش اساسی دارند. برای مثال شاخه‌ی سمت راست از درخت را می‌توان به شکل زیر توضیح داد: اگر متغیر هفتم (میزان استفاده) بیش از ۱,۴۱۶۷ باشد، ولی کمتر از ۱,۵۲۸۴۹ باشد، مشتری از نوع ۱ (منفعل) است. درواقع اگر میزان استفاده‌ی یک مشتری از یک حد کمتر باشد از نظر شرکت، منفعل به حساب خواهد آمد. اگر این مقدار بیش از ۱,۵۲۸۴۹ باشد، متغیر ششم (ظرفیت) بررسی می‌شود. اگر ظرفیت کم باشد، مشتری فعال به حساب می‌آید (۴). زیرا یک مشتری که با ظرفیت کم خرید زیادی دارد، قاعدتاً مشتری فعالی باید باشد. اما اگر ظرفیت زیاد هم باشد، باز متغیر هفتم بررسی شده است. اگر میزان استفاده خیلی زیاد باشد، مشتری بالفعل است (۳). یعنی یک مشتری با ظرفیت بالا در اختیار داریم که توانسته‌ایم محصول زیادی به او بفروشیم پس او را به مرحله فعلیت رسانده‌ایم. اما اگر میزان استفاده یک مقداری کمتر باشد (حدوداً بین ۱,۵ تا ۱,۸) متغیر اول بررسی می‌شود. متغیر اول شهرستان محل مرغداری است که اگر جزو شهرستان‌های بزرگ (مانند اصفهان) باشد (یعنی کمتر از ۸,۵)، آنگاه مشتری از نوع بالقوه است. زیرا مشتریان شهرستان‌های بزرگ همواره جای پیشرفت داشته و همواره می‌توان فروش بیشتری از سمت آنها داشت. پس همچنان به نظر می‌رسد نهایت استفاده از این مشتریان برده نمی‌شود و در مرحله‌ی بالقوه جای داده شده‌اند. اما اگر در شهرستان‌های کوچک باشند همانند حالت قبل به مرحله‌ی فعلیت رسیده‌اند و بالفعل در نظر گرفته می‌شوند. جدول ۲ میزان اهمیت هر متغیر را در مجموعه داده مشخص می‌کند.

جدول ۲- درصد اهمیت هر متغیر در FDT

شماره	نام متغیر	درصد تأثیر
۱	شهرستان	۳,۴
۲	نوع فعالیت	۴,۶
۳	سن	۵,۰
۴	میزان تحصیلات	۶,۱
۵	تجربه	۴,۲
۶	ظرفیت دامداری	۲۰,۷
۷	میزان استفاده از محصولات	۳۲,۴
۸	میزان رضایت از محصولات	۳۳,۶

جدول ۳ نتایج ارزیابی روش‌های طبقه‌بندی در حالت ۲- کلاسه را مشخص می‌کند.

جدول ۳- نتایج ارزیابی روش‌های طبقه‌بندی (۲-کلاسه)

الگوریتم	صحت %	دقت %	فراخوانی %	TP	TN	FP	FN
درخت تصمیم فازی	۹۸,۲۶	۹۷,۷۸	۹۸,۷۸	۱۰۶	۱۱۰	۲	۲
درخت تصمیم	۹۲,۷۲	۹۳,۶۶	۹۱,۳۶	۱۰۸	۹۶	۷	۹
نزدیکترین همسایگی	۶۵,۴۵	۶۷,۷۶	۷۰,۲۵	۸۱	۶۳	۴۰	۳۶
شبکه‌های عصبی	۹۱,۲۱	۹۲,۳۹	۹۲,۴۴	۱۰۹	۹۰	۱۱	۸
ماشین بردار پشتیبان	۹۴,۰۹	۹۵,۸۷	۹۱,۸۲	۱۰۹	۹۸	۵	۸

جدول ۴ نتایج ارزیابی روش های طبقه بندی در حالت ۴- کلاسه را مشخص می کند.

جدول ۴- نتایج طبقه بندی برای ۴ کلاس

الگوریتم	صحت %	دقت %	فراخوانی %
درخت تصمیم فازی	۷۲,۲۴	۵۳,۴۶	۵۸,۳۶
درخت تصمیم	۶۲,۱۱	۴۴,۷۱	۵۵,۱۷
نزدیکترین همسایگی	۴۳,۲۶	۳۶,۸۶	۴۰,۱۵
شبکه های عصبی	۷۰,۴۷	۵۴,۳۲	۵۱,۹۶

نتایج اخیر نشان می دهند روش پیشنهادی یعنی درخت تصمیم فازی نسبت به سایر روش ها عملکرد بهتری دارد. به طوری که از نظر معیارهای صحت متوسط، دقت و فراخوانی، مقادیر بالاتری نسبت به سایر روش ها کسب کرده است. همچنین از نظر زمان اجرا نیز سرعت مناسبی در مقایسه با سایر روش ها دارد. به این ترتیب می توان گفت، روش درخت تصمیم فازی روشی مناسب برای پیش بینی و تشخیص ارزش مشتری می باشد.

نتیجه گیری

در این پژوهش، چارچوبی نوین برای دسته بندی مشتریان با استفاده از ابزارهای داده کاوی و منطق فازی بر اساس ارزش مشتری ارائه شد که شامل بخش های مختلفی از جمله آماده سازی داده ها، فازی سازی و بسته بندی داده ها، طبقه بندی و ارزیابی بود. با استفاده از روش پیشنهادی می توان یک مدل پیش بینی ارزش مشتری ایجاد نمود که با دقتی بیش از ۹۸٪ می تواند ارزش مشتری را تشخیص دهد. روش طبقه بندی پیشنهادی با الگوریتم های دیگری از جمله KNN، SVM، MLNN و درخت تصمیم غیرفازی مقایسه شد و دیده شد که روش پیشنهادی عملکرد بهتری از سایر روش ها دارد. روش درخت تصمیم فازی در مقایسه با دیگر روش ها سرعت پردازش بالایی دارد و در کسری از ثانیه می تواند ارزش مشتری را تشخیص دهد. جهت پژوهش های آینده می توان با افزایش تعداد ویژگی های مشتریان به طوری که ویژگی ها ارتباط مؤثری با ارزش مشتری داشته باشند، اطلاعات ارزشمندی با استفاده از داده کاوی از داده ها استخراج نمود، به این ترتیب با کامل کردن پایگاه داده می توان فاکتورهای مؤثرتری برای تعیین ارزش مشتری استخراج نمود و مورد استفاده قرار داد. روش هایی تحت عنوان یادگیری تجمعی^۱ اخیراً وارد مباحث طبقه بندی شده اند که قادرند روش های طبقه بندی پایه مانند درخت تصمیم، ماشین بردار پشتیبان و... را تقویت کنند. روال کلی این روش ها عموماً بر پایه ی تقسیم داده های آموزش بین چند طبقه بند و اجرای رأی گیری بین طبقه بندها برای تعیین برچسب هاست. مطالعات نشان داده که این روش ها می توانند تا چند درصد دقت الگوریتم ها را افزایش دهند. در پایان لازم به ذکر است اگرچه روش پیشنهادی برای داده های شرکت داروسازی رویان دارو مورد استفاده قرار گرفت، می تواند برای دیگر پایگاه داده های مشابه نیز برای تعیین ارزش مشتری مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

۱. تقوی فرد، محمدتقی و احمد نادعلی، (۱۳۹۱)، "طبقه بندی متقاضیان تسهیلات اعتباری بانکی با استفاده از داده کاوی و منطق فازی"، فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی ۹، ص ۲۵.
2. Chrise, R. Juen-Cheng, W., Dawid, C. Y. (2002). Data mining techniques for customer relationship management, Technology in society, pp. 483-502 .
3. Gordini, N., Veglio, V., (2014). Customer relationship management and data mining: A classification decision tree to predict customer purchasing behavior in global market, Soft computing intelligent algorithms in engineering, management, and Technology, IGI-Global.
4. Han, J., Kamber, M., Pei, J., (2012). Data Mining Concepts and Techniques, 3th Edition, Morgan Kaufmann.
5. Ngai, E.W.T., Xiub,L., Chau, D.C.K., (2009). Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification, Expert Systems with Applications 36, pp. 2592-2602.
6. Seyed Hosseini. S. M., Maleki, Gholamian, M. R., (2010). Cluster analysis using data mining approach to develop CRM methodology to assess the customer loyalty, Expert Systems with Applications, 37. pp. 5259-5264.
7. Yuan, Y., Shaw, M., (1995). Induction of fuzzy decision trees, Fuzzy Sets and Systems, 69 (2). pp. 125-139.

تدوین الگوی بهبود فرایند پیمان و رسیدگی با استفاده از رویکرد ارزیابی و مدیریت ادعا پیمانکاران (مورد مطالعه: بندر نوشهر)

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۵/۰۲

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۱۵

کد مقاله: ۱۸۱۵۷

اسماعیل صدیقی^۱، فاطمه هر سنج^۲

چکیده

با توجه به وسعت اجرای پروژه‌های عمرانی در کشور و از دست دادن منابع، خسارت‌های مالی و غیر مالی ذینفعان، در راستای به اتمام رساندن و به نتیجه رسیدن، مطالعات و پیشنهادات فراوانی در رابطه با ضوابط بین کارفرما و پیمانکار شده است، من جمله شرایط عمومی پیمان که همچنان شامل کمبودها و ابهاماتی در برخی از موارد است. از این رو سعی شده است در بررسی مشکلاتی که پیمانکاران در پروژه با آن مواجه هستند نگاهی ویژه به فرایند پرداخت شود. توسعه و نزدیک سازی مدیریت ادعا با خواسته‌های پیمانکاران سبب توسعه و بهبود وضعیت قراردادی و تسریع در اتمام فعالیت‌های ساختی می‌شود. از این رو در این پژوهش، با استفاده از مطالعه موردی در بندر نوشهر، به مشکلات و چالش‌های پیمانکاران مطابق با قرارداد در قالب ادعاهای میان پیمانکاران و کارفرمایان در ۲۵ ادعا معرفی گردید و سپس با استفاده از رویکرد ادغامی دیمتل و تحلیل شبکه‌ای به ارزیابی و رتبه بندی آن پرداخته شد. در ارزیابی صورت پذیرفته در روش تحلیل دیمتل بیان گردید که تاثیرگذارترین ادعا در پرداخت‌های عقود قراردادی مربوط به بررسی ادعا بر اساس پیش‌بینی نادرست پیمانکار از هزینه‌های اجرایی و تغییرات اسکپ فنی و اجرایی توسط کارفرما در ارائه اسناد مناقصه و تاثیر پذیرترین ادعا بررسی ادعا در تغییرات پیمانکاری بر اساس توسعه فازهای اجرایی قراردادی می باشد. سپس با توجه به ارزیابی تحلیل شبکه ای انجام شده در نرم افزار سوپر دسیژن ادعا بر اساس فعالیت های افزوده شده بر قرارداد توسط ناظر با وزن ۰،۰۵۴۲۰ در اولویت اول، بررسی ادعا بر اساس جزئیات توافق شده در پیوست فنی قراردادی با وزن ۰،۰۵۱۵۲ و اولویت دوم و ادعای بررسی ادعا بر اساس تغییرات در پیوست فنی قرارداد با وزن ۰،۰۴۷۸۲ در رتبه سوم قرار گرفتند.

واژگان کلیدی: چالش‌های پرداختی، مدیریت ادعا، پیمانکاری، تکنیک دیمتل و تحلیل شبکه‌ای داده‌ها

۱- دانشجوی دکترا، رشته مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

۲- دکترای مهندسی صنایع و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور: harsej88@gmail.com

۱- مقدمه

پروژه های عمرانی مشارکت دولتی به دلیل آنکه تأمین مالی آنها از منابع دولت صورت می گیرد و کارفرما نیز بعنوان رکنی با اختیارات مشخص تعریف شده است؛ از شرایط خاصی برخوردار بوده و با طرحهای غیر عمرانی یا طرحهای خصوصی بسیار تفاوت دارند و شرایط آن در موقعیت های مختلف بصورت قوانین و بخشنامه هایی با مرجعیت معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی قضاوت شده است (شاهرخیان، ۱۳۹۷). رکود و عدم پیشرفت متناسب در اجرای پروژه های عمرانی (پروژه ی توسعه بندر نوشهر) دولتی که به نوعی زیربنای توسعه کشور را تشکیل میدهند سالانه حجم عظیمی از منابع مالی را صرف مینمایند (امیری، ۱۳۹۷). عدم موفقیت هر پروژه ضربه ای به پیکر اقتصاد کشور خواهد بود که نتیجه مشهود آن بلااستفاده و راکد ماندن سرمایه های هنگفتی از منابع مالی کشور خواهد بود که قبل از بهره برداری بخشی از عمر مفید آنها نیز مستهلک میشود، پوشیده نیست که آثار نامشهود سرمایه راکد در تولید ناخالص ملی، کاهش رشد اقتصادی و آثار تورمی، ناکارآمد شدن سیستم اداری و بسیار زبان بارتتر از آثار مشهود آن است (جمشیدی، ۱۳۹۶). تعاریف کلی و عناوین عام مندرج در شرایط پیمان بعنوان مهمترین سند الزام آور پیوست قراردادهای اجرای طرحهای عمرانی و نگارش تحکمی و یکسویه آن و نبود تعریف مکانیزم ضمانت اجرای تعهدات کارفرما و مشاور از یکسو و نقایص و نقاط ضعف و ابهام بخشنامه هایی از قبیل دستورالعمل انعقاد پیمان بصورت سرجمع با وجود داشتن نقاط قوت عدیده که سالانه قرارداد تعداد زیادی از پروژه های عمرانی بدین نحوه منعقد میگردد نیز همگی به این عدم موفقیت دامن زده اند (وانگ، ۲۰۱۵). با توجه به هزینه های زیاد صرف شده، چگونگی رفتار سه عامل اصلی دست اندرکار اجرای پروژه ها (کارفرما، مشاور، پیمانکار) در موفقیت پروژه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. هر عملی که هریک از طرفین قرارداد در اجرای پروژه انجام میدهند دارای آثاری حقوقی است؛ از طرفی مهندسین و مدیران پروژه ها عموماً حقوقدان نیستند و بنابراین نمی توانند نقش وکلای حقوقی را بخوبی ایفا نمایند. اما بواسطه درگیری آنها با پروژه های عمرانی دولتی باید درکی فراگیر از روابط عملی و اصولی حقوقی در پروژه های عمرانی داشته باشند (عسگری، ۱۳۹۷). در ارزیابی موفقیت پروژه ها طراحی پروژه ها از منظر حقوقی به همان میزان اهمیت دارد که طراحی فنی آنها، جنبه های منحصر بفرد هر پروژه و مجموعه یکتای تشکیل دهنده هرتیم و آرمانی نبودن صحنه ساخت و ساز، تضادها و اختلافات در جریان پروژه های عمرانی دولتی را موجب میگردد (عتیقی، ۱۳۹۷). از طرفی عدم تطاب نگارش های حرفه ای عوامل دخیل در پروژه پتانسیل بروز ادعا و وقوع اختلاف را افزایش میدهد. سرچشمه عدم توافق هرچه که باشد به هرحال بروز اختلاف در صنعت بنادر دریانوردی و گمرکی امری معمول است؛ لیکن بسیاری از شاغلان حرفه ای در پروژه های عمرانی دولتی براین باور اند که بسامد اختلافها در این پروژه ها همراه با هزینه های مربوط به حل و رفع آنها زیاد شده است. لذا شناخت علل و عوامل اختلاف و اعمال مدیریت صحیح پروژه نه تنها باعث تسریع در زمان اجرای پروژه خواهد شد بلکه کاهش هزینه ها را نیز بدنبال خواهد داشت. بسیاری از مدیران پروژه با تجربه، مبحث مدیریت دعاوی را هم ارز و هم ارزش مدیریت پروژه میدانند. از این رو پرداختن به مباحث مدیریت دعاوی در پروژه های مشارکت عمرانی در بنادر کشور امری مهم و استراتژیک محسوب می گردد که در این پژوهش با استفاده از رویکرد تصمیم گیری چند شاخصه (دیمتل و تحلیل شبکه ای داده ها) در بندر نوشهر به آن پرداخته می شود.

۲- پیشینه تحقیق

سینگ و همکاران (۲۰۰۹) از روش دلفی برای (۱) شناسایی چالش های یک سازمان بنادر و دریانوردی برای مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات، (۲) رتبه بندی این چالش ها به ترتیب اهمیت، (۳) کشف راه هایی که بوسیله آن برخی از سازمان ها نسبت به غلبه بر چالش های برجسته اقدام کرده اند و (۴) درک نقش ساختار PMO، معیارها و ابزارها در اجرای PMO انجام دادند. کاپسالی (۲۰۱۱) بر اساس ۱۲ مورد مطالعاتی از دو سیاست نوآورانه EU (اتحادیه اروپا)، اسنادی ارائه شده است که نشان می دهد با به کارگیری مدیریت پروژه سیستماتیک، که شامل انعطاف پذیری در برنامه ریزی، و فعالیت های ارتباطی و کنترلی است، پروژه های نوآورانه به موفقیت بیشتری دست پیدا کرده اند. آرتو و همکاران (۲۰۱۱) بر اساس نمونه های تجربی گرفته شده از چهار شرکت، نتایج نشانگر مکانیسم های مختلف مدیریتی هستند که می توانند به عنوان تشکلهای سازمانی یکپارچه ساز در نظر گرفته شوند. چنین تشکلهای سازمانی می توانند به عنوان جایگزینی برای یک PMO غایب یا مکمل وظایف (یک PMO غایب) باشند. تودورویک (۲۰۱۵) آنالیز موفقیت پروژه بر اساس نظرات جمع آوری شده از ۱۰۳ مدیر پروژه در صنایع مختلف کشور صربستان چارچوبی را متشکل از چهار عنصر کلیدی (۱) تعریف عوامل حیاتی موفقیت (۲) CSFs، تعریف شاخص های کلیدی عملکرد (۳) KPIs، اندازه گیری میزان موفقیت پروژه ها بر اساس سنجه های تعریف شده و (۴) مستند نمودن موفقیت های پروژه ها بر اساس شاخص های تعریف شده را ارائه کردند. ویگلیونی و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه خود بیان نمودند در سال های اخیر حوزه مدیریت پروژه دستخوش تغییرات بنیادین به موازات تغییرات بوجود آمده در سازمان ها شده است از مدیریت پروژه تا مدیریت پروژه سازمانی، برنامه ها و سبد پروژه ها. در این زمینه دفاتر مدیریت پروژه ها (PMO) به عنوان پدیده ای با اهمیت و

نوظهور سعی در افزایش عملکرد سازمان ها در محیطی پیچیده کنونی از طریق حمایت و کنترل متمرکز پروژه ها دارند. بر اساس نظر انیستیتو مدیریت پروژه (PMI) هدف اصلی دفتر مدیریت پروژه (PMO) همراستا نمودن پروژه ها با نیاز های سازمان و انتظارات دینفعان مختلف می باشد. بردیلت و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه خود بیان نمودند دفاتر مدیریت پروژه (PMOs) به عنوان ابزاری جهت پیاده سازی استراتژی ها از طریق سیدی از پروژه ها شناخته می شوند ولی شواهد تجربی نشان می دهند که این دفاتر معمولاً دارای دوره عمر کوتاهی می باشند و ارزش آنها معمولاً به سختی قابل دستیابی است. با مشاهده دوره کوتاه عمر دفاتر مدیریت پروژه مشخص می شود که مطالعه سیر تکامل دفاتر مدیریت پروژه بصورت منفرد کافی نبوده و در نظر گرفتن تعامل بین این دفاتر و سایر حوزه های سازمان و سیستم به نظر مفیدتر می باشد. اوبری و ترمبلی (۲۰۱۸) در گذشته و حال این ادعایی رایج است که سازمان ها پیچیده بوده و در طول زمان در حال تغییر می باشند. پیچیدگی مذکور بطور مثال در سازمان هایی که در حال اجرای تعداد زیادی پروژه بطور همزمان با عملیات جاری خود هستند قابل مشاهده می باشد. مفهوم طراحی سازمانی همزمان شامل سازمان ایجاد شده و هم خود فرایند طراحی می باشد. حوزه مدیریت پروژه فعالیت های زیادی در تئوری های طراحی سازمانی داشته است با این وجود این حوزه موجب بروز سردگمی هایی از لحاظ معرفی اصطلاحات چندگانه در تعریف و شناخت چنین سازمان هایی شده است. امرادی (۱۳۹۷) در پژوهش خود رتبه بندی عوامل تاثیرگذار در مدیریت زمان و هزینه مهندسين مشاور در پروژه های کنترل ترافیک تهران بزرگ، بر اساس تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره انجام دادند. کردستانی و میرباقری رودباری (۱۳۹۷) مدیریت هزینه در بخش عمومی به جهت تنوع فعالیتهای دولت و گستردگی نقش دولت، پیچیده تر خواهد بود. با پذیرش این واقعیت که مدیریت هزینه در بخش عمومی نیازمند الگوبرداری از رویه های بخش خصوصی است و با گذار از مدیریت عمومی سنتی به مدیریت عمومی نوین، می توان استراتژی مدیریت هزینه را برای ایجاد کارایی و اثربخشی در بخش عمومی اجرایی نمود. این مطالعه با بهره گیری از ادبیات توصیفی و تفسیری، به تبیین استراتژی مدیریت هزینه در بخش عمومی، راهکارها و چالش های آن می پردازد. یوسفی راد؛ جمالی و امیدوار (۱۳۹۷) اغلب مشاهده میشود پروژه ها در انتها با مسایلی مشکلاتی از قبیل کمبود بودجه، کمبود منابع اختلافات دعاوی ... روبرو هستند، اختتام آنها با مشکل مواجه شده و زمانبر میگردد. این امر در اغلب مواقع مربوط به عدم تهیه برنامه ای صحیح تدوین سیستمی مناسب جهت اختتام پروژه میباشد. فاتح و والی پور (۱۳۹۶) در پژوهش خود بیان داشتند که امروزه در اکثر کشورهای جهان، محدودیت منابع و رقابت شدید برای کسب سود بیشتر، باعث اهمیت یافتن عوامل بروز ادعای پروژه ها گردیده است. لذا برای جلوگیری از تأخیر در بهره برداری از پروژه ها و زیان دینفعان، شناسایی و جلوگیری از عوامل بروز ادعا ضرورت پیدا می کند. از این رو بررسی عللی از تأخیر در پروژه های ساخت می باشد که در اثر ضعف یا فقدان مدیریت منابع انسانی پدیدار می شود تا با ارایه پیشنهاداتی از بروز تاخیرات و ادعاهای ناشی از آن در پروژه های مشابه پیشگیری به عمل آید. گودرزی و پناهی (۱۳۹۶) در پژوهش خود بیان داشتند که بسیاری از انحرافات زمانی و هزینه ای پروژه ها از انتخاب پیمانکار نامناسب نشأت می گیرد، از طرفی محیط به شدت رقابتی این صنعت و تبعات سنگین عدم موفقیت پروژه ها ایجاب می کند تا کارفرماها در فرآیند انتخاب پیمانکاران توجه بسیار زیادی به ارزیابی ریسک داشته باشند. ملک مکان؛ والی پور و مهدوی (۱۳۹۶) در پژوهش خود بیان داشتند که پروژه های عمرانی کارهای پیچیده ای هستند. این پروژه ها به ناگزیر با مجموعه ای یکتا از نقشه ها و مشخصات فنی تشریح می شوند و توسط پیمانکاری اصلی و تعدادی پیمانکار دست دوم (جزء) اجرا می شوند، که بسیاری از آنها پیشتر با یکدیگر کار نکرده اند. جنبه های منحصر به فرد هر پروژه و مجموعه یکتای تشکیل دهنده هر تیم از عوامل معمول عدم توافقیهایی است که رخ می دهند. چون هر پروژه منحصر به فرد می باشد، نمی توان انتظار داشت که طراح، تمام جنبه های آن را ببیند و پیش بینی کند. در نتیجه سهوها و در مواردی تناقضهایی در اسناد قرارداد پیش می آید. در واقع دعاوی بخش جدایی ناپذیری از قراردادهای مدرن است که امروزه رخداد آن در پروژه های عمرانی امری معمول تلقی می شود. با افزایش موارد بروز ادعا در قراردادها راهکارهایی برای پیشگیری از آن باید سنجیده شود، بطور حتم پیشگیری از بروز اختلاف بسیار ساده تر و کم خرج تر از حل اختلاف بوجود آمده است. در این پژوهش سعی بر این دارد عواملی که تاثیر بسزایی در ایجاد دعاوی پیمانکاران در قراردادهای PC دارد در پنج حوزه حقوقی، قراردادی، مهندسی، اجرایی و عوامل بیرونی مورد بررسی قرار گرفته و براساس اسناد و مدارک موجود و همچنین نظر خبرگان عوامل اصلی در حوزه حقوقی با محوریت عدم تحصیل اراضی و گرفتن مجوزهای لازم، در حوزه قراردادی با محوریت عدم پرداخت به موقع مطالبات پیمانکاران و شفاف نبودن اسناد طراحی، در حوزه مهندسی شامل: برآورد نامناسب و مدت زمان پیش بینی شده پیمان، در حوزه اجرایی شامل: تأخیر در تهیه منابع و ضعف مدیریت پروژه و تعلیق کار، در حوزه عوامل بیرونی با محوریت تغییرات قیمت ها و بروکراسی اداری، شناسایی تا بتوان در جهت کاهش و پیشگیری از بروز دعاوی در پروژه های عمرانی و صنعتی گام موثری برداشت. ابراهیمی و اکبری (۱۳۹۶) در پژوهش خود بیان داشتند که اصلی ترین منشا بروز ادعاها و اختلافات در قراردادهای طرح و ساخت صنعت بالادستی، عدم شناسایی و مدیریت ریسک های پروژه می باشد. بنابراین انتظار می رود که با مدیریت ریسک های شناسایی شده از طریق ظرفیت های قراردادی، به میزان قابل ملاحظه ای از طرح ادعا و اختلاف در این صنعت پیش گیری شود. عزیزاده (۱۳۹۵)، در پژوهش خود بیان داشت که در کشور ما به دلیل نبود مرجع تخصصی مناسبی جهت رسیدگی به ادعاها و اختلافات، مناسب ترین راه حل جهت کاهش این

مشکلات پیشگیری از ادعا می باشد. به علاوه پیشگیری از ادعاها در پروژه های عمرانی به مراتب راحت تر و اقتصادی تر از دعاوی حقوقی مطروحه می باشند که باید در دستور کار کارفرما و پیمانکار قرار گیرد. امانی و حمیدی ممرآبادی (۱۳۹۶)، در مطالعه خود بیان نمودند امروزه در دنیا اجرا، اداره و بهره برداری از پروژه ها جز با فراگیری و به کار بستن تکنیک های مدیریت پروژه امکان پذیر نیست. مشکلات پروژه های عمرانی شهری از جمله طولانی شدن زمان، کاهش کیفیت، افزایش هزینه های تمام شده نسبت به برآوردهای اولیه، موازی کاری ها در پروژه های دستگاه های اجرایی شهر، توجه نکردن به اولویت بندی پروژه ها و ... سبب ایجاد مدیریت شهری ناپایدار می گردند. امیری و حسن حقیقت (۱۳۹۷)، در پژوهش خود بیان داشتند که طولانی شدن پروژه های عمرانی یکی از مهم ترین ضعف های سیستماتیک موجود در صنعت عمران آبادانی کلیه کشورهای جهان است زیرا علاوه بر صرف منابع مالی بیشتر به دلایلی همچون ایجاد تورم افزایش قیمت ها عدم امکان بهره برداری از پروژه ها را در زمان مقرر به همراه دارد که با در نظر گرفتن این مسایل به نظر می رسد که شروع یک پروژه بدون پایدار بودن آن البته بدون وجود مدیریت کارآمد اقتصادی توجیه پذیر نیست.

با توجه به ارزیابی پژوهش های انجام شده در حوزه پروژه های عمرانی و قرارداد های پیمانی، آنچه که دریافت می شود، بحث مدیریت ادعا و بررسی آن می باشد که سبب برون رفت چالش های پروژه و تاخیرات در آن می شود از این رو مطابق با شکاف تحقیقاتی مشاهده شده در این مقاله به بررسی مدیریت ادعا بر اساس چالش های پیمانی انجام و تجزیه و تحلیل خواهد شد و مهمترین مسائل مربوطه شناسایی و از سه دیدگاه پیمانکاری و مشاوره ای و کارفرما بحث می گردد.

۳- روش تحقیق

روش تحقیق مجموعه ای از قواعد، ابزار و راه های معتبر (قابل اطمینان) و نظام یافته برای بررسی واقعیت ها، کشف مجهولات و دستیابی به راه حل مشکلات است (خاکی، ۱۳۹۴). منظور از روش تحقیق، پیروی از رویه منظم و سیستماتیکی است که در جریان استفاده از روشهای آماری و مرتبط ساختن عوامل موضوع تحقیق، بایستی رعایت گردد. در واقع روش تحقیق شامل اندازه گیری، طبقه بندی، ارزیابی و مقایسه عوامل، بر اساس اصول و موازین علمی پذیرفته شده برای حل مشکلات و مسائل می باشد. به طور کلی روش انجام تحقیق به هدف، ماهیت موضوع تحقیق، حدود و حوزه مورد مطالعه بستگی دارد.

با توجه به اینکه در این پژوهش به ارزیابی مدل ها و مولفه های مدیریت ادعا در چالش های قراردادی در پروژه ها ارزیابی و عمرانی در بندر نوشهر خواهد شد لذا مولفه های مورد نظر بصورت ارزیابی کتابخانه ای استخراج شده اند که عبارت اند از:

۱. بررسی ادعا بر اساس اسناد اولیه مناقصات برگزار شده
۲. بررسی ادعا بر اساس اقلام قابل تحویل در فازبندی پروژه
۳. بررسی ادعا بر اساس اسناد فنی قراردادی و کیفیت اسناد منتشر شده
۴. بررسی ادعا بر اساس مفاد قراردادی حوزه تعهدات پیمانکار و کارفرما
۵. بررسی ادعا بر اساس رژیم پرداخت مصوب
۶. بررسی ادعا بر اساس صورت وضعیت های ارائه شده توسط ناظران طرح
۷. بررسی ادعا بر اساس جزئیات توافق شده در پیوست فنی قراردادی
۸. بررسی ادعا بر اساس تاخیرات قراردادی توسط پیمانکاران
۹. بررسی ادعا بر اساس فازبندی اجرای واقعی طرح از سوی پیمانکار
۱۰. بررسی ادعا بر اساس پیش بینی نادرست پیمانکار در ارائه اسناد مناقصه
۱۱. بررسی ادعا بر اساس تاخیر در توسعه زیر ساختی پروژه توسط کارفرما
۱۲. بررسی ادعا بر اساس ویرایش های صادر شده در اسناد فنی قرارداد
۱۳. بررسی ادعا بر اساس تغییرات در حوزه قراردادی توسط کارفرما
۱۴. بررسی ادعا بر اساس زمانبندی نا مناسب ارائه شده توسط کارفرما
۱۵. بررسی ادعا بر اساس تعلیق بخشی از قرارداد توسط کارفرما
۱۶. بررسی ادعا بر اساس فعالیت های افزوده شده بر قرارداد توسط ناظر
۱۷. بررسی ادعا بر اساس تغییرات در پیوست فنی قرارداد
۱۸. بررسی ادعا بر اساس تغییرات در نحوه محاسبات پیشرفت پروژه (تغییرات نرخ محاسبه ارزش حاصله)
۱۹. بررسی ادعا بر اساس پیش بینی نادرست کارفرما از میزان منابع مصرفی در پروژه
۲۰. بررسی ادعا بر اساس تغییرات نرخ های ارز و سیاست های پولی
۲۱. بررسی ادعا بر اساس تغییرات کیفیت قراردادی

۲۲. بررسی ادعا بر اساس مدیریت ذینفعان

۲۳. بررسی ادعا در تغییرات پیمانکاری

۲۴. بررسی ادعا بر اساس تغییرات فهرست بها

۲۵. بررسی ادعا بر اساس تغییرات قوانین و مقررات قانونی دولتی

پس از شناسایی مولفه های مدیریت ادعا در چالش های قراردادی، با استفاده از روش دیمتل فازی ابتدا روابط میان مدل های ارائه شده را شناسایی خواهیم نمود.

از این رو گام های اجرای روش دیمتل به شرح زیر است:

گام اول: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم^۱: روابط بین معیارها بصورت یک ماتریس نمایش داده شده است. چون از دیدگاه چند کارشناس استفاده شده از میانگین ساده نظرات استفاده می شود و ماتریس ارتباط مستقیم را تشکیل می دهیم.

گام دوم: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم نرمال^۲: ماتریس نرمال شده طبق روابط (۱) و (۲) بدست می آید. ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون ها محاسبه می شود. معکوس بزرگترین عدد سطر و ستون، مقدار k را تشکیل می دهد. سپس از حاصل ضرب مقدار k در ماتریس ارتباط مستقیم، ماتریس ارتباط مستقیم نرمال بدست می آید.

$$k = \frac{1}{\max(\sum_{i,j=1}^n a_{ij})} \quad (1)$$

a_{ij} : درایه سطر i ام و ستون j ام ماتریس ارتباط مستقیم n : تعداد سطر یا ستون

$$N = K * D \quad (2)$$

D : ماتریس ارتباط مستقیم

N : ماتریس ارتباط مستقیم نرمال

گام سوم: محاسبه ماتریس ارتباط کامل^۳: این ماتریس طبق رابطه (۳) محاسبه می شود.

$$T = N \times (I - N)^{-1} \quad (3)$$

T : ماتریس ارتباط کامل

I : ماتریس همانی

گام چهارم: ایجاد نمودار علی^۴:

مجموع عناصر سطر ۵ برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل های سیستم است (میزان تاثیر گذاری متغیرها).

مجموع عناصر ستون ۶ برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است (میزان تاثیرپذیری متغیرها).

بنابراین بردار افقی $(D + R)$ که Prominence نامیده می شود، میزان تاثیر و تاثیر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار $D + R$ عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد.

بردار عمودی $(D-R)$ که Relation نامیده می شود، قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می دهد. بطور کلی اگر $D-R$ مثبت باشد، متغیر علی محسوب می شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می شود.

در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می شود. در این دستگاه محور طولی مقادیر $D+R$ و محور عرضی براساس $D-R$ می باشد. موقعیت هر عامل با نقطه ای به مختصات $(D+R, D-R)$ در دستگاه معین می شود. به این ترتیب یک نمودار گرافیکی نیز بدست خواهد آمد.

1 Direct Relation Matrix (D)

2 Normalized Initial Direct Relation Matrix (N)

3 Total Relation Matrix (T)

4 Causal Diagram

5 Rows Sumation Vector (D)

6 Columns Sumation Vector (R)

گام پنجم: محاسبه آستانه روابط^۱: جهت تعیین نقشه روابط شبکه^۲ باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف‌نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. تنها روابطی که مقادیر آنها در ماتریس ارتباط کامل از مقدار آستانه بزرگتر باشد در NRM نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس کامل محاسبه شود. پس از آنکه شدت آستانه تعیین شد، تمامی مقادیر ماتریس ارتباط کامل که کوچکتر از آستانه باشد صفر شده یعنی آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود.

ارزیابی و رتبه بندی مدل های مدیریت ادعا در چالش های پرداختی پروژه ها با استفاده از روش ANP پس از شناسایی ارتباطات میان مدل های مدیریت ادعا، در این بخش ابتدا ساختار شبکه ای مربوط به مدل ها را اصلاح نموده و سپس با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه ای به رتبه بندی مدل ها پرداخته خواهد شد.

۴. یافته های پژوهشی

با توجه به شناسایی شاخص های مدیریت ادعا نیاز است تا با استفاده از نظر سنجی از خبرگان ساختار ترسیمی اثر مولفه ها را بر یکدیگر مشخص نمائیم از این رو مطابق با گام های اجرایی روش دیمتل داریم:

گام اول: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم^۳: روابط بین معیارها بصورت یک ماتریس نمایش داده شده است. چون از دیدگاه چند کارشناس استفاده شده از میانگین ساده نظرات استفاده می‌شود و ماتریس ارتباط مستقیم را تشکیل می‌دهیم. به منظور انجام فرایند تحلیل شبکه، نخست معیارهای اصلی براساس هدف بصورت زوجی توسط خبرگان مقایسه شده‌اند. با توجه به توضیحات اعمال شده برای خبرگان در خصوص شاخص های مورد نظر، نظرات ۷ خبره مناسب ارزیابی گردید که میانگین حسابی ساده نظرات به شرح زیر است:

جدول ۱. میانگین حسابی نظرات ۷ خبره

c12	c11	c10	c9	c8	c7	c6	c5	c4	c3	c2	c1	average DM
3.14	3.29	3.43	3.14	2.71	2.57	2.43	2.71	2.57	2.57	2.86	0.00	c1
2.71	3.00	3.71	2.86	3.00	3.00	3.14	2.43	3.14	3.71	0.00	2.71	c2
4.71	2.43	3.29	3.29	3.86	4.14	2.14	3.00	3.29	0.00	2.71	3.14	c3
1.71	3.43	3.14	2.86	3.29	2.86	3.14	4.00	0.00	3.43	3.57	2.57	c4
2.14	2.86	2.86	3.86	3.00	2.14	2.86	0.00	2.57	3.86	3.86	2.43	c5
3.86	2.57	3.00	2.29	3.14	3.00	0.00	2.57	2.86	2.29	3.14	2.57	c6
3.57	3.57	3.57	2.29	3.14	0.00	2.57	3.86	2.86	2.71	2.43	3.29	c7
4.00	2.57	3.00	3.00	0.00	3.00	2.86	3.14	2.71	3.57	4.71	2.86	c8
3.14	3.29	3.86	0.00	2.86	3.71	2.29	3.29	4.00	3.29	2.57	3.57	c9
2.43	2.57	0.00	3.00	3.29	3.00	2.71	2.00	3.00	2.57	3.00	2.71	c10
4.14	0.00	2.71	3.71	3.71	3.14	2.71	3.71	2.86	3.29	2.71	3.57	c11
0.00	2.29	2.86	3.57	2.14	2.71	4.00	3.43	3.14	2.71	2.71	1.86	c12
3.29	2.71	3.29	4.14	3.57	3.14	3.43	3.00	3.29	3.57	2.14	3.43	c13
3.43	2.43	2.86	2.86	2.57	2.86	2.86	2.86	2.71	3.86	2.57	3.14	c14
3.00	4.00	2.86	2.14	2.71	3.14	4.29	2.86	3.57	3.43	2.57	2.43	c15
3.43	2.86	3.86	2.57	2.43	2.71	2.71	3.14	2.71	2.71	3.29	2.29	c16
3.29	3.43	2.86	2.29	3.00	3.86	3.29	3.14	3.14	3.86	3.00	3.43	c17
2.00	2.71	2.86	4.14	3.14	3.14	3.57	3.29	3.29	2.14	2.71	3.00	c18
2.00	3.43	2.14	2.29	3.86	3.29	3.57	2.43	3.43	3.43	2.71	3.29	c19
3.14	2.57	4.00	2.14	2.29	3.00	3.43	2.57	2.57	2.86	3.14	3.57	c20
1.57	2.14	3.71	2.71	3.86	2.71	2.43	3.14	2.43	2.57	3.71	2.00	c21
2.29	2.43	3.43	3.14	2.14	2.71	3.57	2.57	3.00	3.14	3.14	3.57	c22
3.57	3.43	3.29	2.29	2.29	3.57	3.14	2.86	2.57	3.14	2.57	2.71	c23
2.71	1.71	2.14	2.71	2.86	3.57	2.43	2.00	2.57	2.29	3.29	2.57	c24
2.86	3.29	4.14	3.00	3.43	2.57	2.43	2.86	2.14	3.00	3.00	3.29	c25

ادامه جدول ۱. میانگین حسابی نظرات ۷ خبره

c25	c24	c23	c22	c21	c20	c19	c18	c17	c16	c15	c14	c13	DM
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

1 Threshold Value

2 Network Relations Map (NRM)

3 Direct Relation Matrix (D)

c25	c24	c23	c22	c21	c20	c19	c18	c17	c16	c15	c14	c13	DM
2.86	2.86	3.43	3.71	3.57	3.43	2.57	3.43	4.29	2.57	2.71	2.57	2.43	c1
2.86	3.29	3.29	2.43	3.29	2.43	3.43	3.14	2.57	3.57	3.43	3.00	3.00	c2
3.00	2.14	3.14	3.86	2.43	3.71	2.86	2.86	2.14	2.57	2.71	2.57	2.43	c3
3.71	3.43	3.14	3.00	3.00	2.86	2.43	2.14	1.86	3.00	3.29	2.57	2.71	c4
2.86	2.57	3.14	2.71	4.29	2.43	4.14	3.14	2.43	2.86	3.57	3.00	3.43	c5
3.00	2.71	2.43	3.14	2.71	4.29	2.71	2.43	3.14	2.43	2.86	2.29	2.14	c6
3.71	3.86	3.71	3.14	2.29	3.00	2.14	3.00	2.29	3.00	3.71	3.29	2.86	c7
3.00	2.86	3.86	3.14	3.29	2.86	2.14	2.57	3.00	3.29	2.43	3.71	2.14	c8
2.86	3.00	3.43	2.57	2.43	3.14	3.29	2.71	2.57	3.29	2.29	3.00	2.43	c9
2.57	2.71	2.57	2.57	2.43	2.86	3.29	2.29	2.86	3.14	3.29	2.71	2.86	c10
3.14	3.29	3.86	3.57	2.86	3.71	3.14	2.43	2.00	2.00	2.57	3.86	2.29	c11
3.14	4.14	3.57	3.86	2.14	2.00	3.57	2.86	2.57	2.29	2.14	3.86	3.57	c12
3.14	3.00	3.43	3.86	3.71	3.29	3.43	3.71	3.29	3.00	2.00	3.14	0.00	c13
2.86	3.14	2.43	2.71	3.00	3.71	2.86	3.14	2.71	3.14	2.29	0.00	2.00	c14
2.57	2.14	3.57	3.57	2.43	2.43	3.14	3.29	2.14	3.29	0.00	3.43	2.57	c15
2.14	3.57	3.00	3.14	2.57	3.71	2.86	2.86	3.14	0.00	2.71	2.00	3.14	c16
2.43	2.57	3.43	3.29	2.00	2.43	3.86	3.43	0.00	2.71	2.71	3.57	3.14	c17
3.14	1.57	3.00	3.43	3.00	2.57	3.57	0.00	2.57	2.57	3.86	3.29	2.43	c18
2.71	2.71	3.43	3.29	4.00	2.71	0.00	3.29	3.00	3.43	3.43	2.57	2.86	c19
3.86	2.29	3.71	3.14	3.14	0.00	2.86	3.43	2.57	2.86	3.57	2.71	2.71	c20
3.14	3.57	3.43	3.00	0.00	2.43	3.29	2.43	3.29	2.71	1.71	2.29	3.14	c21
2.14	2.86	3.29	0.00	3.14	2.57	2.43	3.14	2.43	3.14	2.71	2.00	2.71	c22
2.86	3.14	0.00	3.14	3.29	3.14	2.86	2.14	2.29	3.71	2.71	3.29	3.00	c23
3.43	0.00	2.86	3.43	2.71	2.71	3.00	3.43	2.29	2.71	2.43	2.71	3.14	c24
0.00	3.14	2.57	3.57	2.00	3.43	2.71	2.86	2.29	4.00	2.86	3.43	2.86	c25

گام دوم: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم نرمال^۱: ماتریس نرمال شده طبق روابط (۱) و (۲) بدست می آید. ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون ها محاسبه می شود. معکوس بزرگترین عدد سطر و ستون، مقدار k را تشکیل می دهد. سپس از حاصلضرب مقدار k در ماتریس ارتباط مستقیم، ماتریس ارتباط مستقیم نرمال بدست می آید

جدول ۲. بدست آوردن بیشترین مقدار سطر و ستون

Sum	c25	c24	c17	c11	c5	c1	average DM
71.86	2.86	2.86	4.29	3.29	2.71	0.00	c1
73.71	3.00	2.86	3.00	2.57	3.14	2.86	c8
72.86	2.86	3.00	2.57	3.29	3.29	3.57	c9
67.71	2.14	2.86	2.43	2.43	2.57	3.57	c22
71.00	2.86	3.14	2.29	3.43	2.86	2.71	c23
65.71	3.43	0.00	2.29	1.71	2.00	2.57	c24
71.71	0.00	3.14	2.29	3.29	2.86	3.29	c25
Sum	71.14	70.57	63.71	69.00	70.86	70.00	
max	78.00						
معکوس	0.013						

جدول ۳. نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

c13	c12	c11	c10	c9	c8	c7	c6	c5	c4	c3	c2	c1	NRM
0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.00	c1
0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.00	0.03	c2
0.03	0.06	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	0.04	0.04	0.00	0.03	0.04	c3
0.03	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.00	0.04	0.05	0.03	c4
0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03	0.04	0.00	0.03	0.05	0.05	0.03	c5
0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.00	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	c6
0.04	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	0.00	0.03	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04	c7
0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.06	0.04	c8

¹ Normalized Initial Direct Relation Matrix (N)

c13	c12	c11	c10	c9	c8	c7	c6	c5	c4	c3	c2	c1	NRM
0.03	0.04	0.04	0.05	0.00	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	c9
0.04	0.03	0.03	0.00	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	c10
0.03	0.05	0.00	0.03	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.05	c11
0.05	0.00	0.03	0.04	0.05	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	c12
0.00	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.03	0.04	c13
0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04	c14
0.03	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	c15
0.04	0.04	0.04	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	c16
0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	c17
0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	c18
0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	c19
0.03	0.04	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	c20
0.04	0.02	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05	0.03	c21
0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	c22
0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	c23
0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	c24
0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	c25

c25	c24	c23	c22	c21	c20	c19	c18	c17	c16	c15	c14	NRM
0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.03	0.03	0.03	c1
0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	c2
0.04	0.03	0.04	0.05	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	c3
0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.04	0.03	c4
0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	c5
0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	c6
0.05	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	c7
0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.05	c8
0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	c9
0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	c10
0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	c11
0.04	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.05	c12
0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	c13
0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.00	c14
0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.00	0.04	c15
0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.00	0.03	0.03	c16
0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.00	0.03	0.03	0.05	c17
0.04	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.00	0.03	0.03	0.05	0.04	c18
0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	c19
0.05	0.03	0.05	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.03	c20
0.04	0.05	0.04	0.04	0.00	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	c21
0.03	0.04	0.04	0.00	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	c22
0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.03	0.04	c23
0.04	0.00	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	c24
0.00	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	c25

گام سوم: محاسبه ماتریس ارتباط کامل^۱: این ماتریس طبق رابطه $T = N \times (I - N)^{-1}$ محاسبه می شود.

جدول ۴. ماتریس ارتباطات کل

c13	c12	c11	c10	c9	c8	c7	c6	c5	c4	c3	c2	c1	I-NRM
-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	1.00	c1
-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	1.00	-0.03	c2
-0.03	-0.06	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.03	-0.04	-0.04	1.00	-0.03	-0.04	c3
-0.03	-0.02	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	1.00	-0.04	-0.05	-0.03	c4
-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.03	-0.04	1.00	-0.03	-0.05	-0.05	-0.03	c5
-0.03	-0.05	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	1.00	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	c6
-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.03	-0.04	1.00	-0.03	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	c7
-0.03	-0.05	-0.03	-0.04	-0.04	1.00	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	-0.06	-0.04	c8
-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	1.00	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.03	-0.05	c9
-0.04	-0.03	-0.03	1.00	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	c10
-0.03	-0.05	1.00	-0.03	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	c11
-0.05	1.00	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	c12
1.00	-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	c13
-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	-0.03	-0.04	c14
-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	c15
-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	c16
-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	c17
-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	c18
-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	c19
-0.03	-0.04	-0.03	-0.05	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	c20
-0.04	-0.02	-0.03	-0.05	-0.03	-0.05	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.03	-0.05	-0.03	c21
-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.05	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	c22
-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.03	c23
-0.04	-0.03	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	c24
-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	c25

c25	c24	c23	c22	c21	c20	c19	c18	c17	c16	c15	c14	I-NRM
-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.03	-0.03	c1
-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	c2
-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	c3
-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.04	-0.04	-0.03	c4
-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.05	-0.03	-0.05	-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	c5
-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.05	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	c6
-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	c7
-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	c8
-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	c9
-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	c10
-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.05	c11
-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.05	c12
-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	c13
-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	1.00	c14
-0.03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	1.00	-0.04	c15
-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	1.00	-0.03	-0.03	c16
-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	1.00	-0.03	-0.03	-0.05	c17

c25	c24	c23	c22	c21	c20	c19	c18	c17	c16	c15	c14	I-NRM
-0.04	-0.02	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	1.00	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	c18
-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.03	1.00	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	c19
-0.05	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	1.00	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	c20
-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	1.00	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.02	-0.03	c21
-0.03	-0.04	-0.04	1.00	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.03	c22
-0.04	-0.04	1.00	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.05	-0.03	-0.04	c23
-0.04	1.00	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	c24
1.00	-0.04	-0.03	-0.05	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	c25

گام چهارم: ایجاد نمودار علی^۱:

مجموع عناصر سطر ۲ برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است (میزان تاثیر گذاری متغیرها). مجموع عناصر ستون ۳ برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است (میزان تاثیرپذیری متغیرها).

جدول ۵. تشکیل نمودار علی

D-R	D+R	R	D	
7.14	-1206.91	-607.03	-599.89	c1
-27.08	-1195.82	-584.37	-611.45	c2
-31.52	-1175.22	-571.85	-603.37	c3
1.98	-1187.60	-594.79	-592.81	c4
-9.73	-1207.18	-598.73	-608.46	c5
26.61	-1151.28	-588.95	-562.34	c6
-48.22	-1186.21	-569.00	-617.21	c7
-28.31	-1203.40	-587.54	-615.86	c8
0.85	-1216.36	-608.61	-607.75	c9
-4.45	-1098.64	-547.09	-551.55	c10
-7.83	-1245.14	-618.65	-626.48	c11
21.00	-1207.87	-614.44	-593.44	c12
-15.30	-1291.14	-637.92	-653.22	c13
25.94	-1177.54	-601.74	-575.80	c14
31.74	-1225.96	-628.85	-597.11	c15
9.11	-1168.76	-588.93	-579.83	c16
52.52	-1287.98	-670.25	-617.73	c17
11.16	-1192.61	-601.88	-590.72	c18
-28.90	-1194.47	-582.79	-611.68	c19
-12.33	-1193.00	-590.33	-602.66	c20
53.84	-1173.02	-613.43	-559.59	c21
-25.20	-1103.40	-539.10	-564.30	c22
-56.52	-1129.47	-536.48	-593.00	c23
61.58	-1152.43	-607.00	-545.43	c24
-8.07	-1188.13	-590.03	-598.10	c25

گام پنجم: محاسبه ی مقدار استانه و تعیین روابط معیارها

با توجه به بررسی انجام شده ارزش آستانه برابر ۲۳،۴- بدست آمده است
 بر اساس جدول ۴-۷، معیار c24 دارای بیشترین مقدار D است پس تاثیرگذارترین عامل به حساب می‌آید. معیار c23 نیز دارای بیشترین مقدار R است پس تاثیرپذیرترین عامل است همچنین عامل c24 نیز دارای بیشترین مقدار D+R است پس بیشترین ارتباط را با دیگر عوامل سیستم را دارد.

1 Causal Diagram

2 Rows Sumation Vector (D)

3 Columns Sumation Vector (R)

جدول ۶. تعیین روابط بین معیارها

c13	c12	c11	c10	c9	c8	c7	c6	c5	c4	c3	c2	c1	
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	c1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	c2
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	c3
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	c4
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	c5
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	c6
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c8
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	c9
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	c10
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c11
0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	c12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c13
0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	c14
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	c15
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	c16
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c17
0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	c18
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	c19
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	c20
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	c21
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	c22
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	c23
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	c24
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	c25

c25	c24	c23	c22	c21	c20	c19	c18	c17	c16	c15	c14	
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	c1
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c2
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c3
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	c4
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	c5
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	c6
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c7
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c8
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c9
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	c10
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c11
0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	c12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c13
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	c14
0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	c15
1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	c16

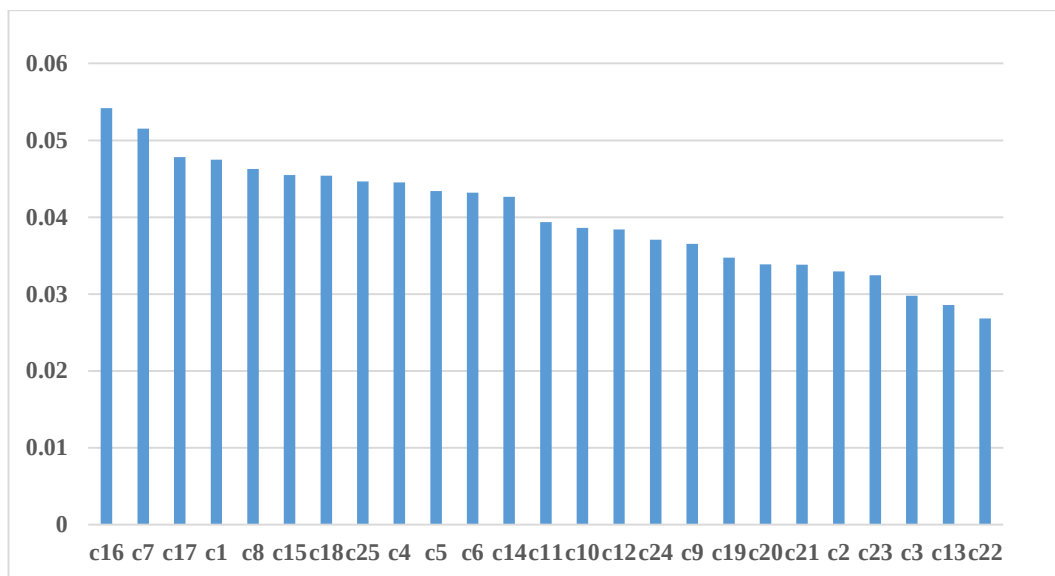
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c17
0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	c18
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c19
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	c20
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	c21
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	c22
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	c23
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	c24
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	c25

-رتبه بندی شاخص ها بر اساس روش ANP

با توجه به اصلاح روابط شاخصها با یکدیگر در روند دیمتل، در این بخش شاخص های موثر بر مدیریت ادعا با استفاده از نرم افزار Super Decision انجام می گردد. پس از اجرای محاسبات سوپر ماتریس ها، نرم افزار سوپر دسیژن وزن نهایی شاخص ها را به شرح ذیل ارائه داده است:

جدول ۷- وزن نهایی شاخصها

Name	Normalized By Cluster	rank
c1	0.04748	4
c2	0.03296	21
c3	0.02976	23
c4	0.04451	9
c5	0.04341	10
c6	0.04321	11
c7	0.05152	2
c8	0.04626	5
c9	0.03652	17
c10	0.03862	14
c11	0.03934	13
c12	0.0384	15
c13	0.02855	24
c14	0.04263	12
c15	0.04547	6
c16	0.0542	1
c17	0.04782	3
c18	0.0454	7
c19	0.03473	18
c20	0.03387	19
c21	0.0338	20
c22	0.02683	25
c23	0.03244	22
c24	0.03708	16
c25	0.04466	8



شکل ۴-۱: وزن نهایی ادعاها

با توجه به ارزیابی انجام شده در پروژه های عمرانی بندر نوشهر، نشان داده شد بررسی ادعا بر اساس فعالیت های افزوده شده بر قرارداد توسط ناظر با وزن ۰.۵۴۲۰، در اولویت اول، بررسی ادعا بر اساس جزئیات توافق شده در پیوست فنی قراردادی با وزن ۰.۵۱۵۲، اولویت دوم و ادعای بررسی ادعا بر اساس تغییرات در پیوست فنی قرارداد با وزن ۰.۴۷۸۲، در رتبه سوم قرار گرفتند.

بحث و نتیجه گیری

تعدد قراردادهای پیمانکاری در پروژه های بزرگ و ماهیت چالش این دست از پروژه های اجرایی سبب می شود تا در رویه های پرداختی مطابق با قرارداد، مشکلاتی میان کارفرمایان و پیمانکاران و مشاوران طرح ها ایجاد شود که به سبب آن چالش هایی در پرداخت های قراردادی ایجاد می شود که تمامی طرف های پروژه جهت دستیابی به حقوق خود ادعاهایی را مطرح می سازند. بنابراین در قراردادهای عمرانی در بنادر در مقام بررسی و تفسیر نباید فقط به یک سمت برویم. از این رو با توجه به نوع قراردادهای منعقد شده در بندر نوشهر، در خصوص پرداخت های قراردادی مباحث مربوط به ادعا توسط پیمانکاران مطرح می گردد که نیازمند مدیریت آن توسط کارفرما است. توسعه و نزدیک سازی مدیریت ادعا با خواسته های پیمانکاران سبب توسعه و بهبود وضعیت قراردادی و تسریع در اتمام فعالیتهای ساختی و تسویه حسابهای صورت وضعیت ها می شود. از این رو در این پژوهش، با استفاده از مطالعه موردی، جهت بررسی چالش های پرداختی منطبق بر اصول قراردادی، ادعاهای میان پیمانکاران و کارفرمایان در ۲۵ ادعا معرفی گردید و سپس با استفاده از رویکرد ادغامی دیمتل و تحلیل شبکه ای به ارزیابی و رتبه بندی آن پرداخته شد. از این رو با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش پیشنهاد می گردد که توسعه الگوریتم تحلیل پوششی داده ها در حوزه ارزیابی کارایی مدیریت ادعا در سایر بنادر در ارزیابی شرایط پرداختی قراردادی و عقود اجرایی انجام شود. همچنین پیشنهاد می گردد توسعه الگوریتم هوش مصنوعی در راستای بهبود رویه های پرداختی بر اساس ضوابط قراردادی و اجرایی بندر نوشهر اجرا گردد.

منابع

۱. شاهرخیان، مهدی و جمشید سلحشور، ۱۳۹۷، بررسی فاکتورهای کلیدی تاثیرگذار بر بروز تاخیرات در پروژه های عمرانی (مطالعه موردی: خط ۳ و ۴ متروی تهران)، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز، دانشگاه تبریز - دانشگاه شهید مدنی آذربایجان - دانشگاه علمی کاربردی شهرداری تبریز
۲. صادقیان، بهزاد؛ بهمن سلامی و امیرنوید عمید، ۱۳۹۷، ارزیابی قراردادهای بین المللی با شرایط عمومی پیمان از منظر مدیریت دعاوی، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز، دانشگاه تبریز - دانشگاه شهید مدنی آذربایجان - دانشگاه علمی کاربردی شهرداری تبریز
۳. امیری، محمد و علی حسن حقیقت، ۱۳۹۷، روش تصمیم گیری چند معیاره در شناسایی ارزیابی مهمترین علل تاخیر در اجرای پروژه های راه سازی، نخستین کنفرانس فرصت ها، چالش ها و راهکارهای اشتغال و توسعه کسب و کار با تاکید بر ظرفیت های استان هرمزگان، بندرعباس - دانشگاه هرمزگان، دانشگاه هرمزگان، دانشکده مدیریت و حسابداری

۴. جمشیدی، امیر؛ ریحانه پورمرادی و شیما مسعود، ۱۳۹۶، ارزیابی کارایی نسبی شرکتهای پیمانکار عمرانی با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی دادهها DEA، دهمین کنفرانس بین المللی اقتصاد و مدیریت، رشت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت
۵. ملک مکان، هادی؛ علیرضا والی پور و سیدمهدی مهدوی، ۱۳۹۶، شناسایی و اولویت بندی عوامل ایجاد دعاوی پیمانکاران در قراردادهای PC مطالعه موردی پیمان های شرکت گاز استان فارس، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری پایدار، تهران، موسسه آموزش عالی مهر اروند و مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار
۶. شرافتی خواه، مهدی و رضا رستمی نیا، ۱۳۹۶، بررسی رابطه بین نظام بودجه ریزی و تامین مالی و طولانی شدن اجرای طرحهای عمرانی، نهمین همایش پژوهش های نوین در علوم و فناوری، بصورت الکترونیکی، شرکت علم محوران آسمان دهقانی، رضا و مرضیه حسینی نیا، ۱۳۹۶، شناسایی و ریشه یابی عوامل بحرانی ادعا در حوزه های زمان و هزینه از دیدگاه کارفرمایان، مشاوران و پیمانکاران، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و شهرسازی ایران معاصر، تهران، دانشگاه اسوه - تهران - دانشگاه شهید بهشتی
۸. عتیقی، محمدرضا؛ توحید پوررستم و جواد مجروحی سردود، ۱۳۹۶، بررسی دلایل ایجاد اختلافات در پروژه های عمرانی و ارایه بهترین راهکار رفع اختلاف (نمونه موردی: پروژه های ابنیه استان تهران)، اولین کنفرانس بین المللی پیشرفت های نوین در مهندسی عمران، امل، دانشگاه شمال - معاونت فرهنگی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
۹. عسگری، محمدرضا؛ فریدون شیروانی و علیرضا ریسی، ۱۳۹۷، بررسی علل پیدایش تنش های مختلف بین کارفرما و پیمانکار با رویکرد ریشه یابی بحران کلیم در پروژه های ساختمانی پس از مناقصه، چهارمین کنفرانس ملی مهندسی عمران و معماری با تاکید بر فن آوری های بومی ایران، تهران، انجمن فناوری های بومی ایران
۱۰. یوسفی راد، بیتا؛ داوود جمالی و قاسم امیدوار، ۱۳۹۷، بررسی فرآیند اختتام در مدیریت طرح های عمرانی (مرور ادبیات)، چهاردهمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، تهران، گروه پژوهشی صنعتی آریانا
۱۱. صادقیان، بهزاد؛ بهمن سلامی و امیرنویید عمید، ۱۳۹۷، ارزیابی قراردادهای بین المللی با شرایط عمومی پیمان از منظر مدیریت دعاوی، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز، دانشگاه تبریز - دانشگاه شهید مدنی آذربایجان - دانشگاه علمی کاربردی شهرداری تبریز
12. Wang, T., Tang, W., Qi, D., Shen, W., & Huang, M. (2015). Enhancing design management by partnering in delivery of international EPC projects: Evidence from Chinese construction companies. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(4), 04015099.
13. Parikh, D., Joshi, G. J., & Patel, D. A. (2019). Development of Prediction Models for Claim Cause Analyses in Highway Projects. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 11(4), 04519018.
14. Lin, C. (2016, July). The risk management under conditions of contract for EPC in overseas projects. In 2016 International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences (LISS) (pp. 1-5). IEEE.
15. Tian, G. (2018, May). Research on the claims management of intelligent EPC contractor under the risk sharing vision. In 2018 International Conference on Robots & Intelligent System (ICRIS) (pp. 164-167). IEEE.
16. Ke, H., Cui, Z., Govindan, K., & Zavadskas, E. K. (2015). The impact of contractual governance and trust on EPC projects in construction supply chain performance. *Engineering Economics*, 26(4), 349-363.
17. Pícha, J., Tomek, A., & Löwitt, H. (2015). Application of EPC contracts in international power projects. *Procedia Engineering*, 123, 397-404.
18. Zhang, S., Pan, F., Wang, C., Sun, Y., & Wang, H. (2017). BIM-based collaboration platform for the management of EPC projects in hydropower engineering. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(12), 04017087.

کاربست داده کاوی در تبیین رابطه موفقیت شرکت های دانش بنیان و فاکتورهای ارزیابی عملکرد

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۵/۰۴

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۱۰

کد مقاله: ۴۱۵۹۸

آسیه سلطان محمدی^۱، منیژه ملائی^۲، سودابه پارسا^۳

چکیده

پارک های علمی، تحقیقاتی و فناوری نقش بسیار عمده ای در پیشبرد اقتصاد ایفا می کنند. وجود شرکت های دانش بنیان در شهرک علمی تحقیقاتی، نقش بسزایی در تولید ناخالص ملی کشور دارند. لذا ارزیابی عوامل موفقیت آنها بیش از پیش موجب اثر بخشی و افزایش کیفیت تولید و کاهش وابستگی می شود. بررسی شاخص های ارزیابی عملکرد و داده پردازی عوامل موفقیت پارک های فناوری، ابزار مناسبی جهت ارتقاء و انتخاب بهترین راهکار برای کمک به شرکت های دانش بنیان خواهد بود. داده کاوی، فرایند استخراج اطلاعات، دانش و کشف رابطه ها و الگوهای پنهان از یک پایگاه داده بسیار بزرگ می باشد. به کمک این ابزار، داده های درون سازمان مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرد تا الگوهای پنهان و پیچیده ای که در آن وجود دارند، کشف و استخراج شود. لذا در این مقاله، عوامل مؤثر در موفقیت شرکت های دانش بنیان واقع در پارک علم و فناوری اصفهان شناسایی شده و به کمک تکنیک داده کاوی، به بررسی رابطه فاکتورهای ارزیابی عملکرد پارک علم و فناوری بر موفقیت شرکت ها پرداخته می شود. در نهایت بهترین ابزار جهت کمک به شرکت های دانش بنیان معرفی و شاخص های موجود رتبه بندی خواهند شد.

واژگان کلیدی: پارک های علم و فناوری، شرکت های دانش بنیان، ارزیابی عملکرد، عوامل موفقیت، داده کاوی

۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه یزد

۲- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه ارشد دماوند

۳- کارشناسی ارشد هوش مصنوعی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۱- مقدمه

امروزه در عرصه نوین جهانی، اساس ثروت و اقتدار کشورها مبتنی بر دانش است. [۵] موفق ترین بنگاه ها، آنهایی هستند که از دارائی های ناملموس دانشی خود به نحو کارآمدتری استفاده می کنند. در این بین، واژه بنگاه ها و مؤسسات دانش بنیان، برای توصیف بنگاه هایی به کار می رود که از دارائی های دانشی خود به عنوان منبع اصلی مزیت رقابتی خود استفاده می کنند. [۶] موتور محرک اقتصاد دانش بنیان، شرکت های دانش بنیان هستند. شرکت و مؤسسات دانش بنیان، شرکت یا موسسه خصوصی یا تعاونی است، که به منظور هم افزایی علم و ثروت، توسعه اقتصاد دانش محور، تحقق اهداف علمی و اقتصادی در حوزه فناوری و با ارزش افزوده فراوان تشکیل می شوند. [۲] لذا مدیران بنگاه های دانش بنیان به خوبی واقفند که دارائی های دانشی بنگاه، روز به روز نقش مهم تری را در بقای کسب و کار ایفا می کنند. [۶] از این رو باید استفاده حداکثری از ظرفیت های موجود نظیر دانشگاه ها، پارک های علم و فناوری و مراکز پژوهشی، تجارب بخش خصوصی در حوزه تجاری سازی دستاورد های پژوهشی و راه اندازی کسب و کارهای دانش بنیان صورت پذیرد. لغاتی مانند، پارک علمی^۱، پارک تحقیقاتی^۲، پارک تکنولوژی^۳، پارک کسب و کار^۴ و مراکز نوآوری^۵ همگی به جای یکدیگر بکار می روند. ما در این مطالعه پارک علم و فناوری، طبق تعریف سازمان همکاری اقتصادی و توسعه سازمانی^۶، "پارک علم و فناوری را بعنوان مجموعه اقداماتی که از طریق دولت صورت می پذیرد تا از یک طرف موجب تشویق تحقیقات علم و فناوری شود و از طرف دیگر از نتایج تحقیقات به منظور اهداف سیاسی عمومی بهره برداری شود." تعریف می کنیم. [۱۴ و ۲۱]

به طور کلی موفقیت پارک علم و فناوری، بکارگیری ابزاری مطمئن برای شناخت دقیق از فعالیت شرکت هاست. بهترین ابزار برای تحقق این مهم، اجرای فرایند ارزیابی است. فرایند ارزیابی، تعامل و ارتباطات دو طرفه بین ستاد مدیریتی پارک فناوری و مسئولان شرکت های مستقر را فراهم می سازد. فرایند ارزیابی شرکت های دانش بنیان در پارک های فناوری، می تواند در دوره های معین، به طور سالانه و طی چهار مرحله به شرح زیر صورت پذیرد: [۱۱]

تکمیل فرم خود ارزیابی توسط شرکت ها و ارائه مستندات مربوطه

بازدید، مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه ارزیابی توسط مجموعه ارزیابی کننده جمع بندی و تحلیل نتایج به دست آمده در مراحل قبلی

ارائه گزارش نهایی به ستاد مدیریتی پارک

از طرفی تعیین عوامل حیاتی موفقیت از آن جهت مهم اند که این عوامل از یک سو با اهداف سازمان ارتباط داشته و برای تحقق آن اهداف ضروری هستند و از طرف دیگر با راهبرد رقابتی سازمان متناسب اند. عوامل حیاتی موفقیت عوامل محدودی هستند که در موفقیت سازمان نقش حیاتی دارند و اگر سازمان بخواهد حیات خود را ادامه دهد، باید آنها را محیا کند. [۴]

پارک های علمی (یا پارک های تحقیقاتی)، ابتدا در کشور های غربی از جمله آمریکا و انگلستان (پارک علم و فناوری استنفورد در سال ۱۹۵۱ در آمریکا و پارک علم فناوری کمبریج در سال ۱۹۷۰ در انگلستان) تأسیس شدند که وابسته به سازمان های تحقیقاتی و آکادمیک می باشند. این پارک ها محیطی را فراهم می کنند که شرکت های تازه تاسیس از مزایای تحقیق و توسعه بهره مند می شوند. [۲۴] هم چنین به نوآوری های فناوری، پرورش شرکت های تازه تأسیس، جذب سرمایه و رشد اقتصاد کمک می کنند. [۲۳] سابقه پارک های علم و فناوری در ایران به سال ۱۳۶۵ برمی گردد. [۱۲] با توجه به مطالعاتی که توسط فرانسیس و همکاران (۲۰۰۳)، صورت گرفت، اهداف تشکیل پارک های علم و فناوری: الف) افزایش سطح فناوری در صنایع محلی از طریق ارتقاء تحقیق و توسعه ی صنعتی؛ ب) ارتقاء سرمایه گذاری خارجی، خصوصاً در فعالیت های با ارزش افزوده ی بیشتر؛ ج) تسریع حرکت از اقتصاد مبتنی بر نیروی انسانی به سمت اقتصاد مبتنی بر دانش ذکر گردید. [۲۶]

از بین مقالات و مطالب منتشره در مورد پارک های فناوری، آنچه مورد نظر ما در این پژوهش است، مرور نوشتار ها با هدف گردآوری عوامل موفقیت پارک ها از دیدگاه نویسندگان مختلف است، که در ادامه به برخی از آنها اشاره می شود. اولین پژوهشی که به صورت سازمان یافته و مستقیم به بررسی و تعیین عوامل حیاتی موفقیت پرداخته است، تحقیق مانی (۱۹۷۰) است که در قالب پایان نامه دکتری خود در بخش مدیریت اجرایی دانشگاه یوتا به تعیین عوامل حیاتی موفقیت پارک های فناوری آمریکا پرداخته است. تقسیم بندی وی از عوامل موفقیت پارک ها به شرح زیر است:

رابطه منطقی بین فعالیت های ساکنان پارک و برنامه های اعضای هیئت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه های منطقه؛

سرویس هایی که پارک ارائه می کند، می تواند جذابیت لازم برای حضور شرکت های قوی در پارک را فراهم آورد؛

سیاست های مدیریت پارک؛

عوامل جغرافیایی و محیطی؛

کاکس (۱۹۸۵)، در جمع بندی ویژگی ها و خدماتی که پارک ها ارائه می دهند، به این نتیجه رسیده است که موفقیت پارک های علمی به الزاماتی چون وجود یک محیط مطلوب برای زندگی، نزدیکی به یک دانشگاه عمده، وجود امکانات تحقیقاتی و وجود نیروی کار ماهر بستگی دارد. وی اینطور نتیجه می گیرد که محیط مطلوب برای جذب بنگاه ها و کارکنان ضروری است. وجود دانشگاه نیز به دلیل نقش هایی از قبیل مشاوره، زایش صنعتی، ارائه آموزش مستمر، تأمین نیروی کار متخصص و انتقال فناوری، یک ضرورت دیگر است. همچنین امکانات تحقیقاتی از آن جهت ضروری هستند که "جته ی بحرانی" و زیر ساخت های لازم برای موفقیت را پدید می آورند. نیروی کار ماهر نیز طبیعتاً برای پرکردن فرصت های شغلی لازم است. [۴] هوشنگ امیر احمدی (۱۹۹۳)، از جمله عوامل مؤثر بر موفقیت پارک های علم و فناوری را حمایت دولت، دسترسی پارک به امکانات محلی از جمله حمل و نقل مناسب، محیط کاری دلپذیر و مناسب می داند. [۲۳] سیمون گاور (۱۹۹۴، ۱۹۹۶)، معتقد است، موفقیت پارک های علم و فناوری علیرغم افزایش سطح اشتغال و سرمایه گذاری، هنوز وابسته به حمایت و پشتیبانی بخش عمومی است. او همچنین با بررسی مقالات مختلف راجع به مدیران (۱۹۹۶)، به نقش مدیران پارک های علم و فناوری در موفقیت پارک ها اشاره کرده است. [۱۷و۱۶] پس از آن پورتر (۱۹۹۰-۱۹۹۸-۲۰۰۰)، مدلی را برای تحلیل و بررسی دسته های صنعتی با استفاده از چهار فاکتور اصلی ارائه داد، که شامل: [۳]

عوامل سازنده: منابع طبیعی، منابع انسانی، منابع سرمایه ای، زیرساختارهای فیزیکی، زیر ساختار های اداری، زیر ساختار های اطلاعاتی و زیر ساختارهای فناوری و علمی

عوامل تقاضا: عواملی همچون تقاضای محلی، تقاضای محلی آینده، بلوغ مشتریان محلی، تقاضای جهانی صنایع مرتبط و حمایت گر: معیار هایی همچون زمینه محلی، که مشوق سرمایه گذاری و فعالیت های مرتبط با نوآوری و رقابت محلی بین رقبا

عوامل رقابتی: مزیت رقابتی صنایع مرتبط و پشتیبان و حضور دسته ها به جای صنایع ایزوله، عرضه کنندگان محلی و رقابت صنعتی موجود، می باشد.

ژانگ (۲۰۰۴-۲۰۰۵)، در بخشی از تحقیق خود در ارتباط با عوامل کلیدی پارک های علمی بیان کرد که پس از تشکیل پارک های فناوری عوامل زیر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است: عوامل مکانی، خدمات و امکانات پارک، تیم مدیریت حرفه ای، وجود واحد طراحی و توسعه محصول، حمایت قوی دولت و آشنایی با بازار. [۲۶و۳] علاوه بر این، خراش (۲۰۱۲)، پنج عامل موفقیت را برای پارک های علمی معرفی می کنند: وجود فرهنگ کارآفرینی، مدیریت خود گردان پارک، ایجاد محیط توانمند سازی، وجود شرکت های نوآور مشهور بین المللی، و نهایتاً وجود دیدگاه مشترک در میان ذینفعان پارک. [۲۰]

حمید مهدوی و همکاران (۱۳۸۷)، نیز در جمع بندی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر تکوین موفقیت آمیز پارک های علمی به موارد زیر اشاره کرده اند: بازاریابی و فروش - نیروی انسانی، تولید، تحقیق و توسعه - توزیع، مالی، مسائل حقوقی. [۱۲] ارزیابی عملکرد، یکی از موضوعاتی است که در روانشناسی سازمانی و روانشناسی صنعتی به طور وسیع راجع به آن مطالعه شده است که از موضوعات مهم برای دانشمندان، اثربخشی ارزیابی می باشد، یعنی سیستم ارزیابی عملکرد به عنوان یک ابزار بتواند عملکرد را به خوبی اندازه گیری کند. [۲۰] به عبارتی ارزیابی عملکرد اطلاعاتی را فراهم می کند که مناسب برای تصمیم گیری راجع به پرسنل می باشد. [۱۵] در زمینه ارزیابی برنامه های مراکز رشد اولین مطالعات در اواخر سال ۱۹۸۰ توسط کامپیل و آلن و وینبرگ با توجه به عواملی نظیر تعداد شغل های ایجاد شده و نرخ شکست و موفقیت کسب و کارهای مراکز رشد انجام شده است. تلاش های اولیه در زمینه ارزیابی عملکرد مراکز رشد با توجه به عوامل هزینه و سود مربوط به مطالعه لیونز در ایالت میشیگان در سال ۱۹۹۰ و پایان نامه دکتری مارک رایس در سال ۱۹۹۲ می باشد. [۷]

در مقاله ای تحت عنوان "ارزیابی عملکرد مراکز رشد واحدهای فناوری و پارک ها به وسیله شاخص ارتقاء سطح فناوری" توسط قاسم مصلحی و همکاران (۱۳۸۶)، صورت پذیرفت که در آن به معرفی روشی به منظور ارزیابی عملکرد شرکت ها در مرحله رشد با توجه به شاخص ارتقاء فناوری می پردازد. در این روش، ارزیابی عملکرد مراکز رشد به وسیله شاخص ها^۲ صورت می گیرد که روشی کارا برای محاسبه شاخص عملکردی یک مرکز رشد است. [۷] حسنعلی آقاجانی و عاطفه طالب نژاد (۱۳۹۰)، در مقاله ای تحت عنوان "ارزیابی مقایسه ای عملکرد مراکز رشد فناوری منتخب در ایران" به طراحی چارچوبی به منظور ارزیابی عملکرد مراکز رشد ایران پرداختند که این ارزیابی شامل چهار بعد مدیریت و کارکنان، زیرساخت ها، خدمات و خروجی می باشد. بر اساس این ابعاد رتبه ی عملکرد مراکز رشد مطالعه شده به ترتیب ۱- شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، ۲- دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۳- پارک علم و فناوری آذربایجان شرقی، ۴- جهاد دانشگاهی هرمزگان و ۵- پارک علم و فناوری امام خمینی قزوین می باشد. [۱] در تحقیقی که توسط حمید مهدوی و همکاران (۱۳۹۰)، با عنوان "تحلیل اثربخشی پارک های علم و فناوری به کمک نتایج فرایند ارزیابی شرکت های دانش بنیان مستقر در پارک های علم و فناوری" صورت پذیرفت، مدلی را از نقطه نظر مسئولیت مدیریتی با چهار محور اصلی برای ارزیابی عملکرد مدیریت پژوهش و فناوری در نظر گرفتند که عبارتند از:

دستاوردهای فناوری

فعالیت های اقتصادی بر پایه فناوری و تجاری سازی دستاورد های پژوهشی
برنامه ریزی و مدیریتی با رویکرد کسب درآمد از فعالیت های پژوهشی و فناوری
تعامل و ارتباطات با پارک و شرکت های دانش بنیان [۱۱]
پارک علم و فناوری خراسان به منظور ارزیابی عملکرد شرکت های مستقر در پارک از شاخص های زیر استفاده می کند: [۲۷]

شاخص های پارک	شاخص های ارزیابی شرکت های مرکز رشد
بهبود سیستم ها و روش ها	دستاورد های رشد سازمانی موسسه
ساختار سازمانی	دستاورد های علمی و فناوری موسسه
قانون گرایی و سلامت اداری	دستاورد های مالی و اقتصادی
مدیریت راهبردی	
شاخص های ارزیابی شرکت های همکار	شاخص های عمومی کارکنان
معیار های علمی و تحقیقاتی	ابتکار و خلاقیت
معیار های اقتصادی و فناوری	آموزش
معیار های تعامل و هم افزایی	رضایت ارباب رجوع
معیار های سازمانی و پرسنلی	

این عوامل سازمان را به سمت خلق و ارزیابی موفقیت راهنمایی می کنند و الزامات موفقیت یک سازمان را نشان می دهند. به همین دلیل گفته می شود که باید معیارهایی برای ارزیابی فعالیت های سازمان در بخش های مرتبط با عوامل حیاتی موفقیت تعیین شوند و در واقع این عوامل باید حتی الامکان قابل اندازه گیری باشند. [۴]

از این رو جهت بکارگیری و پردازش دانش موجود در پارک های علم و فناوری از تکنیک داده کاوی بهره مند شدیم. داده کاوی یک ابزار مطلوب است که می توان با استفاده از آن بهترین الگو ها و اطلاعات را از داده های خام استخراج کرد. با افزایش رقابت در سراسر جهان شرکت ها باید برای حفظ بقای خود با استفاده از داده های خام و تکنولوژی اطلاعات به پیش بینی وضعیت بازار طی چند ماه آینده بپردازند. این فرایند منجر می شود که شرکت ها تصمیمات مهمی را در محیط کاری خود آخذ کنند که در پیشرفت آنها بسیار موثر است. [۲۵]

در این مقاله سعی شده است، عوامل ارزیابی عملکرد و عوامل موفقیت در شرکت های دانش بنیان واقع در شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان شناسایی شده سپس به کمک نرم افزار کلمنتاین و تکنیک داده کاوی به بررسی رابطه فاکتورهای ارزیابی عملکرد بر موفقیت شرکت های دانش بنیان بپردازد.

۲-روش پژوهش

آنچه در این تحقیق مد نظر قرار داده شده، تقسیم بندی عوامل حیاتی موفقیت که توسط سید رضا اسلامی و همکاران (۱۳۹۰) [۴] معرفی شده، می باشد که پس از مرور نوشتارهای مرتبط با پارک های علم و فناوری صورت گرفته است. به منظور شناسایی بهتر عوامل مؤثر بر موفقیت، به کمک مصاحبه با خبرگان پارک علم و فناوری اصفهان، چند گویه ی دیگر به آن اضافه شده و به ترتیب زیر گروه بندی و جمع بندی شده اند:

جدول (۱) عوامل مؤثر بر موفقیت پارک های علم و فناوری مورد بررسی در پژوهش [۴]

عوامل فرهنگی و اجتماعی	عوامل مکانی
۱. پذیرش مالکیت فکری در جامعه ۲. وجود روحیه کارآفرینی و نوآوری در جامعه ۳. امنیت سرمایه گذاری ۴. امکان برقراری رقابت سالم در جامعه	۱. دسترسی به امکانات حمل و نقل مناسب ۲. وجود نیروی کار ماهر و متخصص مرتبط با فعالیت پارک در منطقه ۳. وجود فعالیت های تحقیق و توسعه و High-tech در منطقه و دسترسی شرکت های حاضر در پارک به آنها ۴. نزدیکی به بازار مصرف و عرضه کنندگان ۵. وجود دانشگاهی در منطقه که برنامه های آموزشی و پژوهشی متناسب با فعالیت پارک داشته باشد ۶. دسترسی به مراکز و تأسیسات شهری
عوامل مدیریتی	سازوکارهای حمایتی
۱. تیم مدیریت حرفه ای (داشتن پیش زمینه فنی و مالی) ۲. تیم مدیریت تمام وقت ۳. مدیریت مسلط به مباحث پارک های فناوری ۴. تعیین ضوابط شفاف و رسمی پذیرش و کنترل فعالیت های شرکت های حاضر در پارک	۱. کم بودن هزینه حضور شرکت ها در پارک و مرکز رشد ۲. وجود تجهیزات پژوهشی (آزمایشگاه، کتابخانه و...) ۳. خدمات عمومی (پست، رستوران، خدمات اداری و ...) ۴. خدمات مشاور تجاری و آموزش های کسب و کار ۵. منابع مالی کافی برای کمک به شرکت ها (تسهیلات دولتی و سرمایه ریسک پذیر)

۵. ایجاد ارتباط و شبکه تبادل اطلاعات بین بنگاه های حاضر در پارک	۶. جو سیاسی برای حمایت از پارک
۷. محیط کاری دلپذیر و مناسب	۸. ارائه خدمات پروژه یابی
۹. ارائه خدمات بازاریابی	۱۰. وجود زیرساخت های فناوری اطلاعات
۱۱. امکان برقراری روابط بین الملل	۱۲. امکان برقراری ارتباطات موثر محلی
۱۲. امکان برقراری ارتباطات موثر محلی	

در این مطالعه شاخص های ارزیابی عملکرد شرکت ها به کمک مصاحبه با مدیر مرکز رشد پارک علم و فناوری اصفهان به دست آمده است که به شرح زیر می باشند:

جدول (۲) شاخص های ارزیابی عملکرد مورد بررسی در پارک های علم و فناوری اصفهان

شاخص ساختار مالی	شاخص نیروی انسانی	شاخص سازمانی
۱. حجم قرارداد ها ۲. میزان تجاری سازی دانش ۳. میزان وامی که از شهرک گرفته اند ۴. میزان سرمایه ی اولیه شرکت ها ۵. میزان ارزش افزوده در تولیدات محصول، خدمات و پروژه	۱. مدرک تحصیلی پرسنل ۲. ترکیب جنسیتی پرسنل ۳. وضعیت بیمه ی پرسنل (بیمه شده اند یا خیر) ۴. ترکیب هیئت مدیره (نیروی کلیدی در ترکیب هیئت مدیره) ۵. پاره وقت یا نیمه وقت بودن پرسنل	۱. داشتن کارت ویزیت ۲. داشتن سایت ۳. تعداد جلسات هیئت مدیره ۴. مستند سازی جلسات ۵. چارت سازمانی ۶. داشتن برنامه سالانه ۷. داشتن برنامه استراتژی ۸. شرح خدمات ۹. استفاده از نرم افزار های تخصصی
شاخص علمی	شاخص دستاورد های ویژه	
۱. پیشرفت پروژه های ایده محور ۲. تعداد ثبت اختراعات ۳. تعداد مقالات چاپ شده در مجلات معتبر ۴. میزان تجاری سازی دانش فنی ۵. میزان کسب دانش فنی ۶. تعداد ایده های جدید	۱. جذب سرمایه گذاری ۲. شرکت در جشنواره ها ۳. تعامل و اشتراک مساعی با دیگر شرکت های مستقر در پارک ۴. گرفتن نمایندگی ۵. فروش تکنولوژی ۶. شرکت در مسابقات (نانو، فناوری، و...)	

۲-۱- بررسی پایایی و روایی پرسشنامه ها

در این پژوهش به منظور بررسی رابطه میان فاکتورهای ارزیابی عملکرد بر موفقیت، و بر اساس شاخص های مطروحه، پرسشنامه ای دو بخشی طراحی گردید، که بخش اول، عوامل مؤثر در ارزیابی عملکرد شامل ۳۱ سوال و بخش دوم، عوامل مؤثر بر موفقیت و شامل ۲۹ سوال مورد سنجش قرار گرفت.

جامعه آماری این پژوهش شامل متخصصین و خبره های عرصه پارک های علم و فناوری واقع در شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان می باشد. پرسشنامه طراحی شده به روش نمونه گیری تصادفی در دسترس برای ۱۰۰ نفر ارسال گردید. که از این تعداد ۷۱ نفر، یعنی بیش از ۷۱ درصد پاسخ دادند. پاسخ دهندگان می بایست پاسخ های خود در رابطه با میزان تأثیر هر کدام از شاخص ها بر موفقیت شرکت های دانش بنیان و ارزیابی عملکرد مبتنی بر تجربیاتشان در قالب یکی از گزینه های طیف لیکرت ۵ گزینه ای (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) مشخص می نمودند. پژوهش حاضر جهت پاسخ به سؤالات زیر مورد بررسی قرار گرفت:

مهم ترین عوامل مؤثر بر ارزیابی عملکرد چیست؟

مهم ترین عوامل مؤثر بر موفقیت شرکت های دانش بنیان چیست؟

و در جهت بررسی فرضیه تحقیق که عبارت می باشد از:

چه رابطه ای بین عوامل مؤثر بر ارزیابی عملکرد و عوامل موفقیت شرکت های دانش بنیان وجود دارد؟

اقدام به تحلیل داده های استخراجی از پرسشنامه های دریافتی نمودیم. با توجه به این که پرسشنامه پژوهش محقق ساخته است، برای روایی محتوا شاخص ها و سؤالات در اختیار تعدادی از اساتید و متخصصان موضوعی قرار گرفته و اصلاحات لازم در آن ها اعمال شد. هم چنین پرسشنامه مبتنی بر تعداد محدودتری نمونه پیش آزمون شد، که بر این اساس مبتنی بر ۲۵ پرسشنامه تکمیل شده دریافتی، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید. که عدد محاسبه شده ۰/۷۵ و بیش از ۰/۷ بود، که اعتبار پرسشنامه را تأیید نمود. پس از دریافت کل پرسشنامه های تکمیل شده ضریب آلفای کرونباخ به کمک نرم افزار اس پی اس اس ۱۸^۸ محاسبه گردید که مقدار آن برای پرسشنامه ارزیابی عملکرد به ترتیب (۰/۸۶، ۰/۷۸۴، ۰/۸۲۶، ۰/۸۳۵، ۰/۷۸۳) و نهایتاً آلفای کل ۰/۸۱ و برای پرسشنامه موفقیت به ترتیب (۰/۷، ۰/۸۷۶، ۰/۷۲۵، ۰/۸۸۵) و نهایتاً آلفای کل مقدار ۰/۷۷۳ می باشد، که نشان دهنده پایایی ابزار تحقیق می باشد.

۲-۲- تکنیک داده کاوی

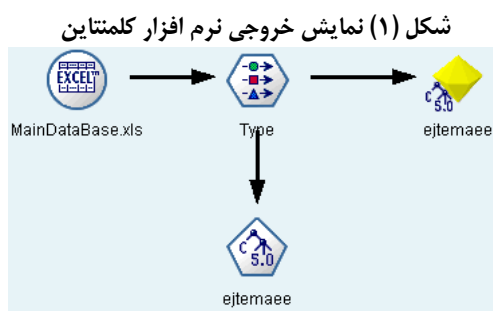
به طور کلی، داده کاوی عبارت از فرآیندی است که از چشم اندازهای مختلف به تحلیل داده ها می پردازد و جمع بندی آنها را در قالب اطلاعات مفیدی ارائه می کند. این اطلاعات را می توان برای افزایش درآمد، کاهش هزینه ها یا هردو به کار برد. نرم افزار داده کاوی یکی از ابزارهای تحلیل اطلاعات است. به لحاظ فنی، داده کاوی عبارت از فرایندی است که در میان حوزه های گوناگون بانک های اطلاعاتی ارتباطی بزرگ، همبستگی ها یا الگوهایی را پیدا می کند. دانش داده کاوی سازمان ها را قادر می سازد تا از سرمایه داده هایشان بهره برداری نمایند. این ابزار برای پشتیبانی فرایند تصمیم گیری استفاده می گردد. داده کاوی با پردازش جامع داده و انجام فرایند تصمیم سازی از طریق استخراج دانش با ارزش از داده، تصمیم گیری را برای مدیران تسهیل می نماید. [۹]

درخت های تصمیم گیری از نسل جدید تکنیک های داده کاوی به شمار می آیند که در دو دهه اخیر توسعه زیادی یافته اند. از این تکنیک هم می توان برای کشف و استخراج دانش از یک پایگاه داده ها و هم برای ایجاد مدل های پیش بینی استفاده نمود. این تکنیک به دلیل توسعه هایی که اخیراً یافته است به عنوان یک ابزار داده کاوی بسیار متداول شده است. [۸]

درختان تصمیم، نمونه ها را با مرتب کردن آنها در درخت از گره ریشه به سمت گره های برگ دسته بندی می کنند. هر گره داخلی در درخت، صفتی از نمونه را آزمایش می کند و هر شاخه ای که از آن گره خارج می شود متناظر یک مقدار ممکن برای آن ویژگی می باشد. به هر گره برگ، یک دسته بندی متناسب می شود. هر نمونه، با شروع از گره ریشه درخت و آزمایش ویژگی مشخص شده توسط این گره و حرکت در شاخه متناظر با مقدار ویژگی داده شده در نمونه، دسته بندی خواهد شد. این فرایند برای هر زیر درختی که گره جدید ریشه آن می باشد، تکرار می شود. [۲۲]

الگوریتم های زیادی در طول سال های گذشته برای ساخت درخت تصمیم ایجاد شده اند: همانند، C4.5 (۱۹۹۳)، CART (۱۹۸۴)، اسپرینت^۹ (۱۹۹۶)، SLIQ (۱۹۹۶). یکی از آخرین مطالعاتی که درخت تصمیم و دیگر الگوریتم های یادگیری را مقایسه کرد، به وسیله تی جن-ساین^{۱۰} و همکارانش در سال ۲۰۰۰ انجام شد. این مطالعه نشان داد که C4.5 در یک ترکیب بسیار خوب از خطا و سرعت می باشد. در C4.5 فرض بر این است که، کل داده های آموزشی در داخل حافظه باشند، بنابراین گرک^{۱۱} و همکارانش برای رشد سریع درخت تصمیم پیشنهاد کردند که به خوبی با اندازه حافظه در دسترس قابل انطباق می باشد. [۲۲]

در این بخش به کمک تکنیک داده کاوی، برای به دست آوردن رابطه بین شاخص های ارزیابی عملکرد و عوامل مؤثر بر موفقیت از درخت تصمیم استفاده شد. به این منظور در نرم افزار کلمنتاین^{۱۲} از گره^{۱۳} C4.5 استفاده شد که نوعی از درخت تصمیم^{۱۴} است. برای تولید این درخت تصمیم از مقادیر پیش فرض استفاده شده و هر بار یکی از شاخص های موفقیت به عنوان هدف انتخاب شد، که مسیر عملیات (استریم)^{۱۵} تولیدی در نرم افزار کلمنتاین برای این کار، به شکل زیر می باشد:



با استفاده از این روش به یک سری قوانین و روابط دست پیدا کرده ایم که قوانین حاصل از این کار به ترتیب زیر می باشند. برای مثال برای شاخص نزدیکی به بازار مصرف و عرضه کنندگان، خروجی نرم افزار به صورت زیر بدست آمد:

Rule 1 for 5.0
 if a1 = 4.000
 and d2 = 2.000
 then 5.000

Rule 2 for 5.0
 if d2 = 4.000
 and m4 = 2.000
 and n4 = 3.000
 then 5.000

Rule 3 for 5.0
 if d2 = 3.000
 and d8 = 4.000
 then 5.000

Rule 4 for 5.0
 if m4 = 3.000
 then 5.000

که قوانین حاصل از آن به صورت تعریف می شوند:

۱- اگر پیشرفت پروژه های ایده محور از اهمیت بالا و داشتن سایت از اهمیت کمی برخوردار باشد، این شاخص از اهمیت بالایی برخوردار است.

۲- اگر داشتن سایت از اهمیت نسبتاً بالا، گرفتن نمایندگی از اهمیت کم و ترکیب هیئت مدیره (تعداد نیروی کلیدی در ترکیب هیئت مدیره) از اهمیت نسبتاً بالایی، برخوردار باشد، این شاخص از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

۳- اگر داشتن سایت از اهمیت نسبتاً بالا و شرح خدمات از اهمیت بالایی برخوردار باشد، این شاخص از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

۴- اگر گرفتن نمایندگی از اهمیت نسبتاً بالا برخوردار باشد، این شاخص از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

و یا برای شاخص کم بودن هزینه حضور شرکتها در پارک و مرکز رشد

Rules for 5 - contains 3 rule(s)

Rule 1 for 5.0
 if d1 = 4.000
 and m3 = 2.000
 then 5.000

Rule 2 for 5.0
 if a5 = 5.000
 and d2 = 3.000
 then 5.000

۱- اگر داشتن کارت ویزیت از اهمیت بالا و شرکت در مسابقات (نانو، فناوری و...) از اهمیت کمی برخوردار باشد، این شاخص از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

۲- اگر میزان کسب دانش فنی از اهمیت بالا و داشتن سایت از اهمیت نسبتاً بالایی برخوردار باشد، این شاخص از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

و در ارتباط با شاخص دسترسی به مراکز و تأسیسات شهری

Rules for 5 - contains 1 rule(s)

Rule 1 for 5.0
 if d8 = 4.000
 and d9 = 5.000
 and m5 = 4.000
 then 5.000

۱- اگر فروش تکنولوژی و شرح خدمات از اهمیت بالا و استفاده از نرم افزار های تخصصی (مانند نرم افزار کنترل پروژه) از اهمیت بسیار بالایی برخوردار باشد، این شاخص از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

به همین ترتیب می توان قانون ها و الگوهای متعدد دیگری در ارتباط با سایر شاخص های ارزیابی عملکرد بدست آورد.

لازم به ذکر است که، هر بار دقت و اطمینان خروجی فاکتورهای موفقیت و ارزیابی عملکرد به دست می آید که در بهترین حالت، دقت و اطمینان ۱۰۰٪ می باشد. هر قدر از این مقدار کمتر باشد به همان میزان بر صحت نتایج تأثیر می گذارد. بخشی از پایگاه داده به عنوان داده تست انتخاب و به کار اعمال گردید. مقادیر برای فاکتورهای موفقیت (شاخص حمایتی ۶۰،۵۶٪، مکانی ۵۴،۹۳٪، مدیریتی ۵۳،۵۲٪، اجتماعی ۴۹،۳٪) و برای فاکتورهای ارزیابی عملکرد (شاخص سازمانی ۵۹،۱۵٪، علمی ۵۷،۷۵٪، نیروی انسانی ۵۲،۷۵٪، دستاورد ۵۲،۱۱٪، ساختار مالی ۵۲،۱۱٪) به دست آمد. به عنوان مثال، تست دقت واقعی ساز و کارهای حمایتی، ۶۰،۵۶٪ است، که شکل شماره (۲) گویای این موضوع می باشد.

شکل (۲) خروجی تست

hemayati	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	modiriaty	M1	M2	M3	M4	M5	M6	ejtemaae	N1	N2	N3	N4	\$C-hemayati
4.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.000	4	2	2	2	4	4	4.000	2	4	4	4	4.000
4.000	1	4	4	5	2	3	3	3	3	4	0	4	0	3.000	5	3	3	1	2	1.000	1	1	1	1	4.000	
4.000	5	4	4	4	4	5	3	4	4	0	4	0	5	5.000	5	5	4	4	3	5	5.000	3	4	5	5	4.000
3.000	4	4	2	4	2	2	3	3	2	4	0	4	0	2.000	2	2	2	3	3	2	2.000	2	4	2	2	4.000
4.000	1	4	4	4	4	2	2	1	2	4	0	4	0	4.000	4	5	5	4	4	2	3.000	4	3	1	2	4.000
4.000	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	0	4	0	4.000	5	4	4	4	4	4	5.000	4	4	5	5	4.000
3.000	5	3	3	2	5	5	4	4	2	2	0	3	0	4.000	4	4	4	3	5	1	3.000	5	3	3	2	4.000
4.000	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.000	4	4	4	4	4	4	4.000	4	4	4	4	4.000
2.000	1	3	3	3	2	2	2	2	3	3	0	3	0	2.000	2	2	2	3	3	2	3.000	1	3	3	3	4.000
4.000	2	4	3	4	2	2	4	4	4	4	0	4	0	4.000	2	4	5	4	4	2	2.000	4	2	2	1	4.000
2.000	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	0	2	0	3.000	3	3	3	3	3	3	1.000	1	1	1	1	4.000
4.000	4	3	5	4	3	5	4	3	4	4	0	4	0	3.000	5	5	3	2	3	2	3.000	3	3	4	3	4.000
4.000	1	2	4	4	4	4	1	1	1	4	0	4	0	4.000	4	4	4	4	4	4	3.000	2	4	4	2	4.000
4.000	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	0	4	0	4.000	5	5	3	4	3	4	5.000	5	5	5	5	4.000
4.000	4	4	2	2	5	5	5	3	4	3	0	4	0	4.000	4	3	3	2	4	5	4.000	4	4	4	3	4.000
4.000	5	3	4	4	4	2	2	2	2	5	0	4	0	3.000	2	4	4	4	1	2	4.000	2	4	4	4	4.000
5.000	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	0	5	0	5.000	5	5	5	5	5	5	5.000	4	5	5	5	4.000
4.000	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4.000	4	4	4	4	4	4	4.000	4	4	4	4	4.000
5.000	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	0	5	0	5.000	5	5	3	3	5	5	5.000	5	5	5	5	4.000
2.000	2	1	4	2	2	2	2	4	4	4	0	4	0	3.000	4	5	5	2	2	2	4.000	4	4	4	4	4.000
4.000	5	3	3	2	4	3	5	4	4	0	5	0	3	4.000	5	4	4	5	4	2	4.000	2	4	5	3	4.000
5.000	4	5	5	5	4	5	2	5	5	5	0	5	0	5.000	5	5	4	5	5	5	5.000	5	5	5	5	4.000
3.000	1	4	3	3	3	3	2	2	3	3	0	4	0	4.000	5	4	3	3	4	2	5.000	4	4	5	5	4.000
4.000	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	0	4	0	5.000	5	5	5	5	4	5	5.000	5	5	5	5	4.000
4.000	2	4	1	1	3	4	5	5	5	4	0	4	0	4.000	4	4	3	3	4	4	4.000	4	5	4	4	4.000
5.000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	0	5.000	5	5	3	5	5	5	5.000	5	5	5	5	4.000
5.000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	0	5.000	5	5	4	4	5	5	5.000	5	5	5	5	4.000
4.000	4	4	3	4	3	3	5	4	4	4	0	4	0	3.000	3	3	3	3	4	4	4.000	4	4	4	4	4.000
4.000	4	5	4	5	4	4	5	5	2	0	4	0	4	5.000	5	5	4	5	2	5	5.000	4	4	5	5	4.000
4.000	4	4	4	4	4	2	4	1	2	4	0	4	0	2.000	2	4	2	2	2	4	5.000	4	4	5	5	4.000
5.000	5	5	5	5	5	5	5	4	5	0	5	0	5	5.000	5	3	5	5	5	5	5.000	5	5	5	5	4.000
3.000	3	3	4	3	3	4	2	4	4	0	4	0	3	4.000	3	4	4	2	1	1.000	1	1	1	1	4.000	
4.000	4	5	2	3	4	4	5	2	4	4	0	5	0	4.000	5	5	2	2	4	3	4.000	3	4	4	5	4.000
4.000	2	4	4	5	3	4	3	4	3	5	0	4	0	4.000	4	4	4	5	2	5	1.000	1	1	2	1	4.000

ستون حمایتی (hemayati) مقادیر اصلی و ستون \$C-hemayati نتایج حاصل از تست (پیش بینی) را نمایش می‌دهد. مکان‌های مشخص شده نمونه‌هایی از نتایج مطلوب و برابر در هر دو قسمت می‌باشند. حوزه کاربرد این تحقیق می‌تواند سازمان‌های دانش بنیان از جمله پارک‌های علم و فناوری، دانشگاه‌ها، مدارس و سایر سازمان‌ها باشد. بدین گونه که با استفاده از این مدل می‌توان سیستم ارزیابی عملکردی را طراحی کرد، که منجر به موفقیت سازمان گردد. با استفاده از این روش می‌توان به پژوهش‌هایی از این دست در سازمان‌های خصوصی دیگر به منظور بررسی سیستم ارزیابی عملکرد مناسب جهت بهبود موفقیت آنها پرداخت و سپس با استفاده از نرم افزار کلمنتاین می‌توان بهترین شاخص‌های ارزیابی عملکرد مؤثر بر موفقیت را مشخص کرد و به عنوان نتایج نهایی در دست استفاده کننده گان قرار داد.

جمع بندی و نتیجه گیری

امروزه ثابت شده است که پارک‌های علم و فناوری بهترین ساختار برای تسهیل در تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی و توسعه منطقه‌ای بر مبنای دانش و فناوری هستند. در اقتصاد دانش محور، سرمایه اصلی شرکت‌های دانش بنیان و به طور عمومی سرمایه اصلی برای جوامع، دانش است. موفقیت پارک‌های علم و فناوری، در گرو بکارگیری ابزارهای مطمئن برای شناخت دقیق از فعالیت شرکت هاست. بهترین ابزار برای تحقق این مهم، اجرای فرایند ارزیابی است. فرایند ارزیابی، تعامل و ارتباطات دو طرفه بین ستاد مدیریتی پارک فناوری و مسئولان شرکت‌های مستقر را فراهم می‌سازد. داده کاوی، فناوری نوین و نگرشی جدید به مجموعه‌ای از داده‌ها می‌باشد و طی این فرایند می‌توان از داده‌های موجود دانش‌هایی استخراج کرد، که توجه و بررسی دقیق به این مهم می‌تواند به عنوان فاکتور اساسی برای کمک به مدیران در تصمیمات استراتژیک باشد. در این مقاله به کمک تکنیک داده کاوی، برای بدست آوردن رابطه بین شاخص‌های ارزیابی عملکرد و عوامل مؤثر بر موفقیت از درخت تصمیم استفاده شد، که در پی آن قوانین و الگوهای مختلفی به دست آمد. از جمله زیر شاخص‌های ارزیابی عملکرد بر موفقیت شرکت‌های دانش بنیان می‌توان به: میزان کسب دانش فنی و تعداد ایده‌های جدید با اهمیت بسیار بالا و تعداد مقالات چاپ شده در مجلات معتبر، مستند سازی جلسات، داشتن برنامه سالانه، داشتن استراتژی، شرح خدمات، و فروش تکنولوژی با اهمیت بالا و تعداد ثبت اختراعات و ترکیب هیئت مدیره با اهمیت نسبتاً بالا و مابقی شاخص‌ها با اهمیت نسبتاً کم، اشاره نمود. و نهایتاً از شاخص‌های مؤثر ارزیابی عملکرد بر موفقیت به ترتیب می‌توان، شاخص‌های علمی، سازمانی، شاخص‌های نیروی انسانی و دستاوردهای ویژه نام برد. جهت انجام تحقیقات آتی، سعی می‌شود در رابطه با بررسی رابطه سایر عوامل تأثیرگذار، رتبه بندی عوامل تأثیرگذار بر موفقیت شرکت‌های دانش بنیان و یا سایر سازمان‌های دولتی و غیردولتی از این مهم استفاده گردد.

منابع

۱. آقاجانی، حسینعلی؛ طالب نژاد، عاطفه؛ "ارزیابی مقایسه ای عملکرد مراکز رشد فناوری منتخب در ایران"، توسعه کارآفرینی، سال ۴، شماره ۱۳، صص ۱۶۵-۱۴۹، ۱۳۹۰.
۲. لاهیاری فرد، نجف؛ دکتر عباسی، رسول؛ "بررسی الگوی مناسب ساختار سازمانی شرکت های دانش بنیان"، فصلنامه رشد فناوری، سال ۸، شماره ۲۹، صص ۵۴-۴۷، ۱۳۹۰.
۳. بهاری، آرمان؛ مودی، بهنوش؛ یعقوبی، نور محمد؛ علم الهدایی، سید حسن؛ "شناسایی و اولویت بندی عوامل کلیدی موفقیت پارک علم و فناوری خراسان رضوی"، سال ۸، شماره ۳۰، صص ۲۱-۱۳، ۱۳۹۱.
۴. اسلامی، سید رضا؛ دکتر به گزین، سید احمد؛ شفیعی، مهرداد؛ "شناسایی و ارزیابی عوامل حیاتی موفقیت پارک های علم و فناوری در ایران از دیدگاه خبرگان"، فصلنامه رشد فناوری، سال ۸، شماره ۲۹، صص ۷۲-۶۳، ۱۳۹۰.
۵. سلیمانی، مجید؛ "بررسی پارک ها و مراکز رشد علم و فناوری ایران با رویکرد جهانی"، فصلنامه رشد فناوری، سال ۸، شماره ۳۲، صص ۱۰-۲، ۱۳۹۱.
۶. صلواتی سرچشمه، بهرام؛ مداح، معصومه؛ "کاربرد مدل ARC در گزارش دهی سرمایه های دانشی شرکت های دانش بنیان"، فصلنامه رشد فناوری، شماره ۱۵، صص ۴۷-۴۱، ۱۳۸۷.
۷. مصلحی، قاسم؛ راستی برزگی، مرتضی؛ مهدوی، حمید؛ "ارزیابی عملکرد مراکز رشد واحد های فناوری و پارک ها به وسیله شاخص ارتقاء سطح فناوری"، فصلنامه رشد فناوری، شماره ۱۲، صص ۱۷-۱۳، ۱۳۸۶.
۸. محجوبی، جواد؛ اردلان صمغی، حسین؛ "پیش بینی پارامترهای امواج ناشی از باد در دریای خزر با استفاده از روش درختان تصمیم رگرسیونی و شبکه های عصبی مصنوعی"، نشریه مهندسی دریا، سال ۵، شماره ۹، صص ۶۵-۷۱، ۱۳۸۸.
۹. مهاجرانی، فاطمه؛ ترابی، سیما؛ مینایی جلیل، اعظم؛ پارسا، سودابه؛ "ارائه مدل بر مبنای تصمیم گیری چند شاخصه در خصوص بودجه بندی سرمایه ای و داده کاوی"، پنجمین کنفرانس داده کاوی ایران، ۱۳۹۰.
۱۰. مهدوی، حمید؛ بیاتی، فتح اله؛ راستی برزگی، مرتضی؛ "بررسی عوامل موفقیت شرکت های دانش محور"، فصلنامه رشد فناوری، شماره ۱۶، صص ۷-۳، ۱۳۸۷.
۱۱. مهدوی، حمید؛ شیخ زین الدین، محمود؛ خداینده، لیلا؛ "تحلیل اثربخشی پارک های علم و فناوری به کمک نتایج فرایند ارزیابی شرکت های دانش بنیان مستقر در پارک های علم و فناوری"، فصلنامه رشد فناوری، سال ۷، شماره ۲۷، صص ۶۰-۵۳، ۱۳۹۰.
۱۲. ملک زاده، غلامرضا؛ کیانی نژاد، آزاده؛ "بررسی شاخص های فردی موثر مدیران شرکت های فناور نوپا، مدیریت موردی شرکت های مستقر در پارک علم و فناوری خراسان"، فصلنامه رشد فناوری، سال ۷، شماره ۲۶، صص ۳۲-۲۵، ۱۳۹۰.
13. Cawley,D., Brian;Keeping,M.,Lisa;Levy,E.,Paul;"Participation in the Performance Appraisal Process and Employee Reactions:A Meta- Analytic Review of Field Investigations",Journal of Applied Psychology, Vol.83,No.4,Pp.615-633,1998.
14. Chan,K.F.;Lau,Theresa; "Assessing technology incubator programs in the science park: the good, the bad and the ugly", Technovation ,25,Pp. 1215-1228,2005 .
15. Cleveland,Jeanette N. ; Murphy, Kevin R. ; Williams , Richard E. ; " Multiple Uses of Performance Appraisal: Prevalence and Correlates ",Journal of Applied Psychology,Vol.74,No.1,Pp.130-135, 1989.
16. Gower,S.M.,Harris,F.C.,Cooper,P.A., " Assessing the management of science parks in the UK", Property Management, Volume 14, Issue1, Pp.30 – 38, 1996.
17. Gower,M.,Simon;Harris,C.,Frank," Science Parks in the UK: Regional Regenerators or Just Another Form of Property Development?", Property Management, Volume 12, Issue 4, Pp.24 – 33, 1994.
18. Hooshang,Amirahmadi;Saff,Grant;" Science Parks:A Critical Assessment", Journal of Planning Literature,Vol.8,No.2,Pp.107-123, 1993.
19. koh,C.C.,Francis;Koh,T.H.,Winston;Tschang,Ted,Feichin;" An Analytical Framework for Science Parks and Technology Districts with an Application to Singapore", Journal of Business Venturing Special Issue Confrence "Science Parks and Incubators",Troy,New York,2003.
20. Kharabsheh , Radwan ; " Critical Success Factors of Technology Parks in Australia" , International Journal of Economics and Finance, Vol. 4, No. 7 ,Pp.57-66,2012 .
21. Lemola,Tarmo;" Convergence of national science and technology policies the case of Finland", Research Policy,31,Pp. 1481-1490,2002.
22. Parijaee Moghadam, Ahmad ;Mosavi, Sajjad;" Learning Decision Tree Using Neural Network for Stability and Flexibility", Iranian Journal of Medical Informatics,) Vol 1, Issue 3, pp.39-44,2012.
23. Sun , Chia Chi; " Evaluating and benchmarking productive performances of six industries in Taiwan Hsin Chu Industrial Science Park", Expert Systems with Applications ,38,Pp. 2195–2205,2011.

24. Vaidyanathan, Geetha; "Technology parks in a developing country: the case of India", Technol Transfer, 33,Pp.285–299,2008.
25. Vo, Bay ; Le, Bac; Nguyen, Thang N.; " Mining frequent Itemsets from multi dimensional Data base ACIIDS ",Pp.177-186 ,2011.
26. Zhang , Yuehua; " Critical factors for science park development: the case of the Singapore Science Park", Int. J. of Technology Transfer and Commercialisation , Vol.4, No.2, Pp.194 – 205,2005 .
27. www.kstp.ir

¹ Science Park

² Research Park

³ Technology Park

⁴ Business Park

⁵ Innovation Centre

⁶ Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

⁷Incubator Performance Assessment by Indexes(IPAI)

⁸ SPSS18,Statistical Process For Social Science

⁹ SPRINT

¹⁰ Tjen-Sien

¹¹ Gehrke

¹² clementine

¹³ node

¹⁴ ID3

¹⁵ Stream

پروژه‌های کاربردی در مهندسی صنایع

نشانی: کرج، بلوار امام خمینی (باغستان)، بین
خیابان پنجم و ششم، روبروی مجموعه ورزشی
انقلاب، پلاک ۷۳۵، ساختمان پرند، واحد ۱



۰۲۱ ۳۳ ۲۰ ۲۴ ۸۷



۰۲۶ ۳۴ ۴۳ ۶۹ ۵۹

۰۲۱ ۴۳ ۸۵ ۷۱ ۲۴