Arshive of SID

ارائه مدلی برای ارزیابی عملکرد واحدهای مرکز رشد با ترکیب روش‌های کارت امتیازی متوازن، تحلیل شبکه ای و پرومته

جلال رضائی نور*[۱]

فرزانه عنایتی[۲]

چکیده:

بهبود مداوم عملکرد مرکز رشـد مستلزم داشـتن یک برنامه یکپارچه ، اجرای آن و ارزیابی واحدهای عضو مرکز می‌باشد. به همین علت تعیین معیارهایی جهت ارزیابی عملکرد واحدها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار اسـت. در این پژوهش با اسـتفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن شاخص‌های مهم و اصلی در ارزیابی عملکرد واحدهای مرکز رشد مشخص شده‌اند. با توجه به عدم قطعیت داده‌های جمع‌آوری شده از شاخص‌ها در دنیای واقعی و به منظور سهولت تجزیه و تحلیل و محاسبه، لازم است فرمت‌های مختلف از مقادیر معیارها به یک فرمت تبدیل شوند. لذا برای تبدیل سه فرمت از مقادیر معیارها (اعداد قطعی، اعداد بازه‌ای و اعداد فازی) به فرمت متغیر تصادفی، از تابع توزیع تجمعی اسـتفاده شده است و با توجه به آنکه تابع توزیع تجمعی از مقایسـات زوجی و تابـع سود استفاده می‌کند لذا از تکنیک پرومته که بر پایه مقایسـات زوجی اسـت و جزء جدیدترین تکنیک‌هـای تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشـد، جهت رتبه‌بندی دوازده واحد عضو مرکز رشـد دانشـگاه قم در سه فصل سال ۱۳۹۴ و یک فصل بهار سال ۱۳۹۵ استفاده شده است.نتایج بیانگر این است که شاخص‌های دوره آموزشی گذرانده شـده و تعداد سهامداران دارای بیشترین وزن می‌باشند و شرکت‌های A۸ و A۱۰ که همکاری خوبی با مرکز رشد داشتند و تعداد سهامداران و نوآوری واحدهایشان در حد قابل ملاحظه‌ای بوده ، بیشترین رتبه را کسب کرده‌اند.

کلمات کلیدی:

ارزیابی عملکرد، کارت امتیازی متوازن، روش رتبه بندی پرومته، مرکز رشد

---

۱ . عضو هیئت علمی گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی دانشگاه قم، قم، ایران

* نویسنده عهده دار مکاتبات: j.rezaee@qom.ac.ir

۲ . دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع دانشگاه قم، قم، ایران

www.SID.ir

Arshive of SID

۱. مقدمه:

افزایش پیچیدگی سازمان‌ها و رقابت روز افزون آنها ضرورت استفاده از مدل‌های ارزیابی عملکرد را تایید می‌کند. ارزیابی مفهوم مهمی در مدیریت عملکرد می‌باشد، که صرفه‌جویی، کارایی و اثربخشی را می‌سنجد(بلند و فاولر[1] ۲۰۰۰) و معمولا از طریق شاخص‌های اندازه‌گیری نتایج تحقق می‌یابد. مفهوم ارزیابی عملکرد با وجود دشواری آن توسط برخی از محققان تعریف شده است. لباس[2] ارزیابی عملکرد را هدفی تعریف می‌کند که یک سازمان می‌تواند در طی یک دوره خاص به طریق اثربخش به آن نائل شود. ارزیابی عملکرد را فرایند کمی سازی کارایی و اثربخشی اقدام هدفمند تعریف می‌کنند. بر اساس این تعریف، فرایند کمی سازی معادل با ارزیابی، و اقدام هدفمند معادل با عملکرد می‌باشد. ارزیابی عملکرد به مدیر در کنترل موقعیت فعلی، نشان دادن مسیر آینده و الگوبرداری از سازمان‌های دیگر یاری می‌رساند. نیلی[3] و همکارانش(۱۹۹۵)

ورود فناوری‌های جدید به عرصه زندگی، ماهیت و چشم انداز رقابت‌های صنعتی و اقتصادی را به نحوی گسترده تغییر داده است و نیاز به بهینه‌سازی فناوری‌های موجود و افزایش قابلیت‌های نوآورانه برای سود به عرصه رقابت‌های جهانی به عنوان یک الزام و ضرورت حیاتی مطرح شده است. در این رهگذر مراکز رشد فناوری که نقشی اساسی و مهم در تجاری‌سازی نتایج پژوهش و توسعه فناوری دارند، با ایجاد و توسعه کسب و کارهای مبتنی بر فناوری‌های نوین در اقتصادهای در حال صنعتی شدن، جایگاه و مرتبتی خاص یافته و مورد توجه نخبگان و سیاست‌گذاران علمی و اقتصادی جهان قرار گرفته اند. وظیفه اصلی مرکز رشد حمایت از شرکت‌های فناور نوپای مستقر در آن است، به نحوی که این شرکت‌ها به شرکت‌های موفق و رشد یافته تبدیل شده و قادر باشند حمایت‌ها و خدماتی که از مرکز رشد دریافت می‌کنند را به آن برگردانند. بنابراین یکی از فعالیت‌های ضروری یک مرکز رشد، ارزیابی صحیح و مستمر موسسات مستقر در آن مرکز می‌باشد. اهداف اصلی ارزیابی شرکت‌ها، ایجاد انگیزه در آنها جهت موفقیت بیشتر و شناسایی شرکت‌های موفق است. این موضوع از دو جنبه دارای اهمیت است. جنبه اول این که مرکز رشد هرچه زودتر شرکت‌های ناموفق را شناسایی کرده و از حمایت آنها خودداری کند و دوم این که ارزیابی عاملی است که موجب ایجاد انگیزه در شرکت‌ها، جهت انجام فعالیت بیشتر می‌شود که احتمال موفق شدن شرکت را افزایش

1 . Boland ,T, Fowler
2 . Lebas
3 . Neely

www.SID.ir

Arshive of SID

می‌دهد. (مصلحی و همکاران)

یکی از روش‌های آگاهی از وضعیت عملکردی یک سازمان و آشنایی با روندها، وجود اطلاعات ساختار یافته و منسجم از کارکرد سازمان در قالب شاخص‌ها است. با توجه به آنکه تدوین صحیح شاخص‌ها از جنبه درون سیستمی، حاوی اطلاعات عملکردی گذشته، روند اصلاحات، بهبودها و ابزاری برای ارزیابی و اندازه‌گیری پیشرفت در طی زمان و پیش بینی وضعیت آتی سیستم به صورت جزئی می‌باشد، تلاش شده است ابتدا شاخص‌های موثر در ارزیابی عملکرد مراکز رشد با نظر خواهی از خبرگان این حوزه با درنظر گرفتن عواملی چون کارکنان، ساختار سازمانی، عملکرد و خدمات قابل ارائه از روش کارت امتیازی متوازن تعیین شود، سپس با کمک تکنیک تصمیم‌گیری گروهی توسط کارشناسان مرکز رشد و فرد محقق، شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته و از بین شاخص‌های تعیین شده توسط محقق و شاخص‌های حاصل از ارزیابی‌های قبلی مرکز رشد تعداد ۱۹ شاخص در هر ۴ منظر کارت امتیازی متوازن انتخاب گردید:

۱) منظر داخلی: سیستم مکاتبات، چاپ کارت ویزیت و داشتن سایت و طراحی بوروشور، مجوزها و استانداردها، تالیف کتاب و ثبت اختراع، تعامل با سازمان‌های دولتی، تعامل با سایر واحدهای مرکز و ارائه پروپوزال به مشتری

۲) منظر مالی: ثبت نام و پرداخت مالیات بر ارزش افزوده، استفاده از نرم افزار حسابداری، تحویل اظهار نامه مالیاتی، تسهیلات محصولات صندوق‌ها، درآمد و هزینه

۳) منظر ذی نفعان: تعداد سهام داران، تعداد نیروهای فارغ التحصیل دانشگاه قم، تعداد افراد بیمه شده از شرکت، تعداد نیروهای پاره وقت به استثنای سهامداران و تعداد نیروهای تمام وقت به استثنای سهامداران

۴) منظر رشد و یادگیری: دوره‌های آموزشی گذرانده شده

هم چنین با توجه به آنکه همواره شاخص‌ها در دنیای واقعی ممکن است قطعی نباشند و در فرآیند ارزیابی عملکرد، غالب اطلاعات در دسترس به صورت واحدهای زبانی هستند که مبهم و غیر دقیق می‌باشند. بنابراین، در بیشتر مواقع تشخیص و تعیین شاخص‌های عملکردی به صورت کمی بسیار مشکل است. در همین راستا در بررسی و رتبه‌بندی با کمک شاخص‌ها نیاز به تکنیکی احساس می‌شود تا در سه محیط قطعی، خاکستری و فازی بتواند واحدها را رتبه‌بندی نماید.

www.SID.ir

Arshive of SID

هدف ما از این تحقیق ارزیابی واحدهای در حال رشـد مرکز رشـد با استفاده از ترکیب سه روش کارت امتیازی متوازن، تحلیل شبکه‌ای و توسعه روش پرومته در هر سه محیط قطعی، خاکستری و فازی می‌باشد.

در بخش ادبیات موضوع هریک از تکنیک های مورد استفاده و مفاهیم ارزیابی عملکرد، مرکز رشد، BSC و PROMETHEE، مورد بررسـی قرار گرفته اسـت. در بخش مدل تمامی مدل‌های استفاده شـده مطرح گردیده اسـت. در بخش جمع‌آوری داده‌ها طریقه جمـع‌آوری اطلاعات به تفصیل بیان شـده‌اند و در بخش یافته‌های تحقیق تمامی فلوچارت‌ها و نتایج مربوط به روش پرومته مربوطه بیان شده است ودر نهایت در بخش نهایی نتیجه‌گیری و منابع بیان شده‌اند.

۲. پیشینه موضوع:

۲-۱. ارزیابی عملکرد:

با توجه به تشابه نسبی، مفهوم ارزیابی در بعد کارکنان، سپس در بعد استفاده از منابع و امکانات، و در نهایت در قالب سازمانی تعریف می‌گردد. ارزیابی عملکرد در بعد سازمانی معمولا مترادف با اثربخشی فعالیت‌ها می‌باشد. منظور از اثربخشی میزان دستیابی به اهداف و برنامه‌ها با ویژگی کارا بودن فعالیت‌ها و عملیات اسـت. (رحیمی، غفور،۲۰۰۶) به طور کلی ارزیابی عملکرد به برایند سـنجش و اندازه‌گیری عملکرد دسـتگاه‌ها در دوره‌های مشـخص به گونه‌ای که انتظارات و شـاخص‌های مورد قضاوت برای دستگاه ارزیابی شونده شفاف و از قبل به آن ابلاغ شده باشد، اطلاق می‌گردد. (طبرسا، غلامرضا ۱۳۸۷ و وانگ یانگ ۲۰۱۲[1])

۲-۲. مرکز رشد:

اولین مرکز رشـد جهان در سـال ۱۹۵۹ میلادی در نیویورک تاسـیس گردیده است.اما شکل گیری انکوباتورهـا و ایده اصلی مراکز رشـد به دوران رکود اقتصادی آمریـکا در دهه ۱۹۷۰ باز می‌گردد که بسیاری از شرکتهای بزرگ کارکنان خود را برکنار می‌نمودند. اولین تحقیقات ارزیابی در زمینه مراکز رشـد در اواخر سال‌های ۱۹۸۰ توسط کامپبل و آلن[2] و آلن و وینبرگ[3] با توجه به عواملی نظیر تعداد

1 . Wang ,Yung
2 . Campbell and Allen
3 . Allen and Weinberg

www.SID.ir

Arshive of SID

شغل‌های ایجاد شده و نرخ شکست و موفقیت کسب و کارهای مراکز رشد انجام شده است. تلاش‌های اولیه در زمینه ارزیابی مراکز رشـد با توجه به عوامل هزینه و سـود مربوط به مطالعه لیونز[1] در ایالت میشیگان در سال ۱۹۹۰ و پایان نامه دکتری رایس[2] در سال ۱۹۹۲ می باشد. در سال ۲۰۰۵ تحقیقی توسط فرانک و ماری[3] روی ۴۹ شرکت عضو مرکز رشد موسسه جورج انجام شد این تحقیقات روی این شـرکت‌ها در طول ۶ سـال ادامه داشت شواهد این پژوهش گویای آن بود که ظرفیت و قابلیت جذب مراکز رشـد یک عامل مهم در تبدیل دانش دانشـگاهی به پیشرفت های رقابتی درسطح شرکت‌ها و دنیای واقعی می‌باشد (مین۱۹۹۶ [4]و مصلحی و همکاران)

مراکز رشد، خدمات متعددی را به شرکت‌های پذیرفته شده ارایه می‌دهند. این خدمات را می‌توان بدین ترتیب برشمرد:

۱. خدمات عمومی و دفتری: تلفن، نمابر، اینترنت، اتاق مذاکره و کنفرانس، منشی و کارهای دفتری، رایانه، دبیرخانه، نظافت و ...
۲. خدمات اداری و اجرایی: وام‌ها و تسهیلات دولتی، شبکه، کمک‌های مالیاتی، اجاره‌بها و ...
۳. خدمـات تجهیزاتی و تسـهیلاتی: فضـای اداری، پارکینـگ، تجهیـزات اداری و دفتری، منابع آزمایشگاهی، تجهیزات کارگاهی و ...
۴. خدمات فنی و تخصصی: مشاوره مالی و بازاریابی، مشاوره حقوقی و مدیریتی، دوره‌های آموزشی، دسترسی به منابع مالی و ... (آقاجانی، حسنعلی، طالب نژاد، عاطفه، ۱۳۹۰)

۲-۳. روش BSC [5]:

کاپلان و نورتون[6] (۱۹۹۱) روش ارزیابی عملکرد متوازن یا کارت امتیازی متوازن را برای اولین بار ارائه نمودند، که طی دهه‌های بعدی (سیستم مدیریت استراتژیک) نامیده شد زیرا از این روش نه تنها برای ارزیابی عملکرد بلکه به عنوان چارچوبی جهت تدوین و فرموله کردن اسـتراتژی و ارتباطات و کنترل نحوه‌ی اجرای اسـتراتژی‌ها نیز استفاده شده است(مین ۱۹۹۶). کالن و سایرین[7] (۲۰۰۳) استفاده از

1 . Lyons
2 . Rice
3 . Frank and Mary
4 . Main, S.A
5 . Balanced scorecard
6 . Kaplan. & Norton
7 . Cullen

www.SID.ir

Arshive of SID

BSC را برای تقویت اهمیت مدیریت عملکرد به جای نظارت بر عملکرد و پایش در موسسات آموزشی پیشـــنهاد نمودند. چن و سایرین[1] (۲۰۰۶) نیز از مدل BSC برای ارزیابی عملکرد دانشگاه خصوصی تکنولوژی چین - مین استفاده نمودند. چن به توسعه مدل BSC به عنوان یک ابزار مدیریت راهبردی در سطح موسسات عالی در تایوان پرداخته است. (مهرگان و دهقان ۲۰۱۵) با توجه به آنچه در مورد کاربردهای مختلف مدل کارت امتیازی متوازن در اشـــکال گوناگون نظام دانشگاهی ذکر شد، در هیچ یک از پژوهش‌های ذکر شده از مدل BSC جهت تعیین شاخص‌های استاندارد و جامع برای ارزیابی عملکرد مرکز رشـــد دانشگاهی استفاده نشده است به همین دلیل برای تعیین شاخص جهت ارزیابی عملکرد مرکز رشد دانشگاه قم از رویکرد کارت امتیازی متوازن بهره گرفته شده است. جدول ۱ مروری بر تحقیق‌های پیشـــین در زمینه ارزیابی عملکرد مراکز رشد و جدول ۲ مروری بر تحقیق‌های پیشین در زمینه ارزیابی عملکرد با ترکیب تکنیک‌های تصمیم‌گیری متفاوت می‌باشد. (اصغری‌زاده و همکاران، عزت ا... ، ۱۳۸۸؛ طحاری مهرجردی و همکاران، محمد حسین، ۱۳۹۱؛ موتمنی و همکاران، علی رضا، ۱۳۹۱؛ مومنی و همکاران، منصور،۱۳۸۸؛ پنگ و زینگ مینگ[2] ۲۰۱۳ ؛ رانجان وچاکرابورتی[3] ۲۰۱۴ ؛ وانگ یانگ و همکاران[4] ۲۰۱۲)

۲-۴. شناسایی خلاهای تحقیقات قبلی:

با توجه به جدول ۱،۲ و جستجوهای صورت گرفته ترکیب روش‌های ANP ، BSC و PROMETHEE تاکنون در مراکز رشـــد و با کمک داده‌های ترکیبی صورت نگرفته اســـت. با توجه به جدول ۲ در سال ۲۰۱۳ توسط پنگ و زینگ مینگ پژوهشی با استفاده از داده‌های ترکیبی و روش پرومته انجام شده است که با بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد که از مفهوم فاصله جهت تبدیل داده‌ها استفاده شده است که این تکنیک بسیار پیچیده و دارای توابع بسیار طولانی می‌باشد و زمانی که تعداد شاخـص‌ها زیاد می‌باشد جهت مقایسات زوجی گزینه‌ها در هر شاخص، استفاده از این تکنیک بسیار دشوار و عملاً غیر ممکن اســـت، از این رو جهت تبدیل داده‌ها از تابع توزیع تجمعی اســـتفاده شـــده که ساده بوده و محاسبات آن در این حالت بسیار دقیق‌تر و سریعتر انجام می‌شود. هم چنین با بررسی‌های انجام گرفته

1 . Chen
2 . Peng, An-Hua, Xiao , Xing-Ming.
3 . CHAKRABORTY, Shankar
4 . Wang ,Yung and et al

www.SID.ir

Arshive of SID

در مراکز رشـد دانشگاهی شـاخص‌هایی استاندارد که علاوه بر جنبه‌های مالی دیگر جنبه‌ها را هم در جهت ارزیابی مورد استفاده قرار دهد وجود ندارد.

جدول ۱: مروری بر تحقیق‌های پیشین در زمینه ارزیابی عملکرد مراکز رشد

مقالات	سال انتشار	موضوع	مورد مطالعاتی
فضل الله ادیب نیا و محمدرضا حسینی	۱۳۸۵	ارزیابی شرکت‌های مستقر در مرکز رشد با کمک شاخص‌های کمی	مرکز رشد و فناوری اطلاعات پارک علم و فناوری یزد
صفری و مداح	۱۳۸۵	استفاده از کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی عملکرد مراکز رشد و استفاده از روش Topsis جهت رتبه بندی	
ایوب محمدیان و همکاران	۱۳۹۵	شناسایی و اولویت بندی خدمات قابل ارائه در مراکز رشد مجازی	یک مرکز رشد مجازی در ایران
سعیدی مهرآباد و همکاران	۲۰۰۸	ارائه مدلی فازی برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های مستقر در مرکز رشد	شرکت‌های مستقر در ۱۵ مرکز رشد ایران
آرئس و همکاران	۲۰۰۷	بررسی رابطه میان معیارهای پذیرش شرکت‌ها در مراکز رشد و عملکرد مراکز رشد	۱۰۷ مرکز رشد اروپایی
ژنگ پنگ و ژان حاجیان	۲۰۱۰	ارزیابی عملکرد مرکز رشد با کمک تکنیک DEA	یک مرکز رشد درشهر Guangdong در چین
نیساکورن سومسوک و همکاران	۲۰۱۳	اولویت بندی عوامل قادر برای مدیریت استراتژیک‌های مراکزرشد دانشگاهی: دیدگاهی مبتنی بر منابع	مراکز رشد دانشگاهی در تایلند

www.SID.ir

Arshive of SID

مقالات	روش مورد استفاده جهت ارزیابی و رتبه بندی					نوع داده ها			مورد مطالعاتی
	BSC	DEMATEL	ANP	VIKOR	PROMETHEE	قطعی	فازی	خاکستری	
توزکایا و همکاران (۲۰۰۹)			✓		✓		✓		تولیدکننده کالاهای سفید در ترکیه
چن و تی زنگ (۲۰۱۱)		✓	✓	✓		✓			نشریات مختلف در مدارس ابتدایی
وو و همکاران (۲۰۱۱)	✓	✓	✓	✓		✓			مراکز آموزشی در دانشگاه ها
یانگ لانوانگ و گو شیونگ تی زنگ (۲۰۱۲)	✓	✓	✓	✓		✓			سه شرکت تولیدی وسایل برقی در تایوان
زولفانی و قدی کلایی (۲۰۱۳)	✓	✓	✓	✓		✓			دانشگاه‌های خصوصی در ایران
پنگ و زینگ مینگ (۲۰۱۳)			✓		✓	✓	✓	✓	انتخاب مواد با جنس بوش برای طراحی ابزار یک ماشین
رانجان و چاکرابورتی (۲۰۱۴)					✓	✓			ارزیابی عملکرد ۲۰ نهاد فنی در هند
عزت الله اصغری زاده و همکاران (۱۳۸۸)				✓		✓			ارزیابی عملکرد گروه‌های پژوهشی در پژوهشکده مهندسی جهاد کشاورزی

www.SID.ir

Arshive of SID

مقالات	روش مورد استفاده جهت ارزیابی و رتبه بندی							نوع داده ها			مورد مطالعاتی
	BSC	DEMATEL	ANP	VIKOR	PROMETHEE	قطعی	فازی	خاکستری	
منصور مومنی و همکاران (۱۳۸۸)	✓						✓		ارزیابی عملکرد سازمان تامین اجتماعی
علی رضا موتمنی و همکاران (۱۳۹۱)	✓			✓			✓		شعب یک شرکت بیمه
محمد حسین طهاری مهرجردی و همکاران (۱۳۹۱)	✓		✓	✓			✓		اداره تعاون استان یزد
مونا اوساتی و منوچهر امیدواری (۲۰۱۶)	✓				✓			✓	اندازه گیری عملکرد شش پیمانکار عمده برق در شهرتهران
این پژوهش	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	شرکت‌های عضو مرکز رشد دانشگاه قم

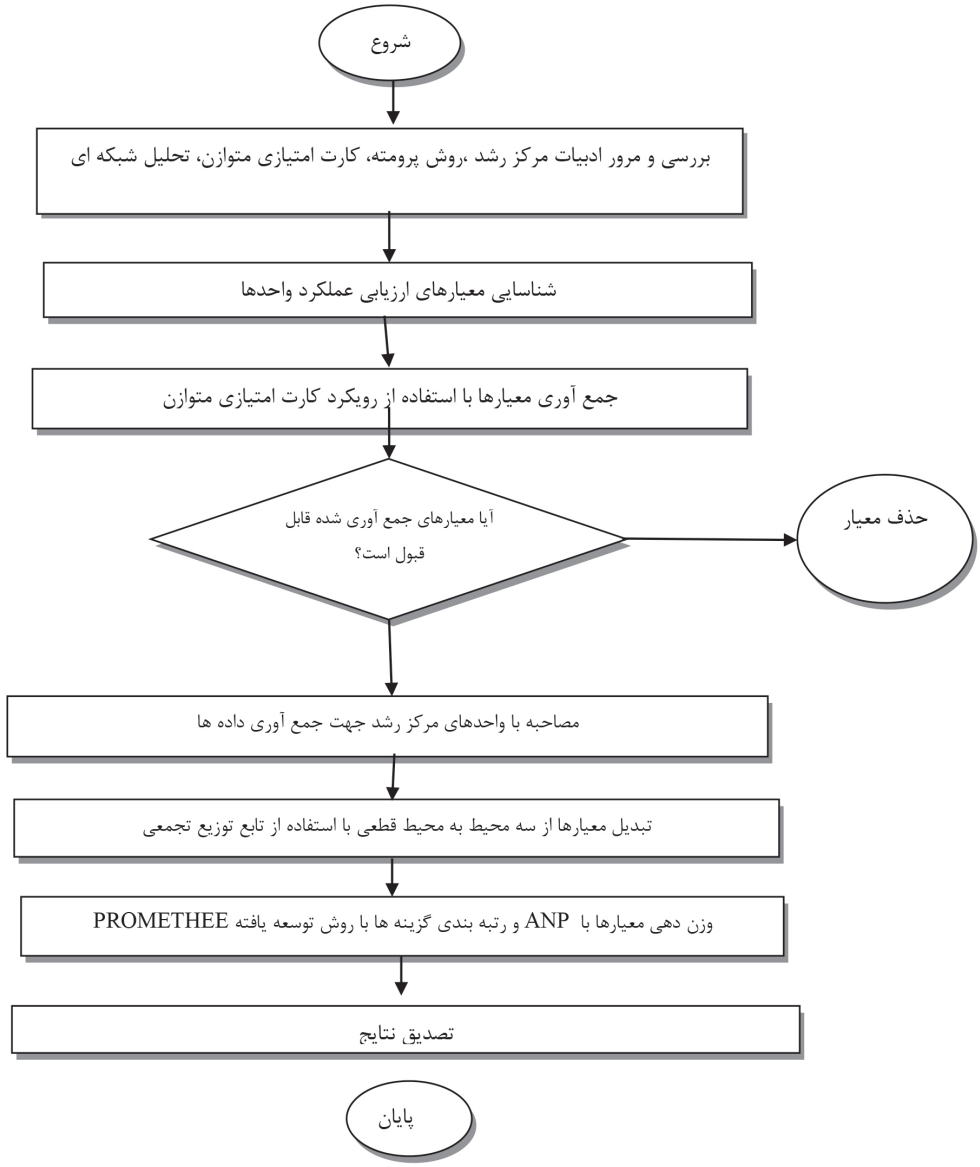
جدول ۲: مروری بر تحقیق‌های پیشین در زمینه ارزیابی عملکرد با ترکیب تکنیک‌های تصمیم گیری

www.SID.ir

Arshive of SID

۳. روش تحقیق:

مراحل انجام این پژوهش به طور خلاصه در شکل ۱ توضیح داده شده است.



شکل ۱ : فلوچارت تحقیق

www.SID.ir

Arshive of SID

با توجه به نیاز مرکز رشـد به ارزیابی واحدهای رشـد یافته این ارزیابی در ۴ فصل سال و در پایان هر فصل صورت می‌گیرد. در جلسـات ارزیابی نمایندگان هریک از واحدها به وسیله تیم ارزیاب مرکز رشـد مورد ارزیابی و پایش قرار می‌گیرند و در نهایت با توجه به نتایج پایش، مرکز رشـد تصمیم به برنامه‌ریزی در جهت کمک به واحدهای رشـد یافته می‌کند. اما با توجه به بررسـی‌های صورت گرفته توسط محقق و شرکت در جلسات ارزیابی، نیاز به شاخص‌هایی استاندارد و قابل سنجش احساس شد ابتدا شـاخص‌های موثر در ارزیابی عملکرد مراکز رشـد با نظر خواهی از خبرگان این حوزه با درنظر گرفتن عواملی چون کارکنان، سـاختار سازمانی، عملکرد و خدمات قابل ارائه از روش کارت امتیازی متوازن تعیین شد، سپس با کمک تکنیک تصمیم‌گیری گروهی توسط کارشناسان مرکز رشد و محقق، شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته و از بین شاخص‌های تعیین شده توسط محقق و شاخص‌های حاصل از ارزیابی‌های قبلی مرکز رشد تعداد ۱۹ شاخص در هر ۴ منظر کارت امتیازی متوازن انتخاب گردید سپس طی مشورت با افراد خبره تایید نهایی گردیده پس از آن با شرکت در جلسات ارزیابی و تحلیل و پایش شـرکت‌ها به کمک شاخص‌های تعیین شده داده‌های مورد نیاز در چهار فصل مجزای سال و از ۱۲ واحد در حال رشد مرکز رشد دانشگاه قم تهیه شدند. داده‌های بدست آمده از بررسی شاخص‌ها ابتدا نرمال‌سازی گشته سپس با کمک تکنیکANP و در نرم‌افزار super decision وزن دهی شدند و از آنجایی که شاخص‌های گردآوری شده از سه دسته فازی، قطعی و بازه‌ای بودند، برای تبدیل آن‌ها از تکنیک تابع توزیع تجمعی استفاده شد و با توجه به ماهیت این تکنیک (توابع توزیع تجمعی با مقایسه دوبه دوی گزینه‌ها در هر معیار از طریق انتگرال‌گیری به اعداد ثابت تبدیل می‌گردند) جهت رتبه‌بندی گزینه‌ها، الزاماً نیاز به روشـی می‌باشد که مقایسات زوجی گزینه‌ها را انجام دهد و از آنجایی که روش PROMETHEE تنها روشی می‌باشد که به مقایسه زوجی تک تک گزینه‌ها در هر معیار می‌پردازد به همین جهت از روش PROMETHEE برای رتبه‌بندی اسـتفاده گردیده است. این بخش به طور خلاصه در شکل ۱ شرح داده شده است.

روش PROMETHEE

این روش برای مسائلی به صورت ذیل کاربرد دارد:

$$\max(\min)\left\{f_1(a), f_2(a), \ldots, f_k(a) \middle| a \in A\right\} \qquad (۱)$$

www.SID.ir

Arshive of SID

به طوریکه:

A نشـان دهنده مجموعه گزینه‌ای تصمیم اسـت و $f_j(a)$,j=1,…,k مجموعه شـاخص‌هایی می‌باشند که گزینه‌ها را ارزیابی می‌کنند. رتبه‌بندی گزینه‌ها به وسیله مقایسات زوجی گزینه‌ها در هر شـاخص صورت می‌پذیرد. مقایسه با اسـتفاده از یک تابع ترجیح از پیش تعیین شده با دامنه [۰,۱] اندازه‌گیری می‌شود. برای یک تابع ترجیح P ، گزینه‌های a و b و شاخص j وجود دارد.

$$P_j(a,b) = P_j\left[d_j(a,b)\right] \qquad (۲)$$

به طوریکه $d_j(a,b) = f_j(a) - f_j(b)$ نشان دهنده تفاوت اندازه‌ها در شاخص j ام است.

رتبه‌بندی نهایی یا اولویت در گزینه به وسـیله جمع‌کردن اولویت تمام شـاخص‌ها به دست آید. مقدار کلی به این ترتیب حاصل می‌شود:

$$\Pi(a,b) = \sum_{j=1}^{k} w_j p_j(a,b) \ , \ (\sum_{j=1}^{k} w_j = 1) \qquad (۳)$$

به طوریکه W_j برابر وزن شاخص j ام می‌باشد و وزن‌ها به وسیله تصمیم گیرنده تعیین و سپس $(\sum_{j=1}^{k} w_j = 1)$ نرمال می‌شوند.

اگر تعداد گزینه‌ها (که با n نشان داده می‌شود) بیشتر از دو عدد باشد، رتبه‌بندی نهایی به وسیله مجموع مقادیر مقایسـه‌های زوجی به دست می‌آید. برای هر گزینه $a \in A$ و با در نظر گرفتن سایر گزینه‌ها $x \in A$ می‌توان جریان رتبه‌بندی زیر را محاسبه کرد.

(۴) جریان رتبه بندی مثبت یا جریان خروجی

$$\phi^{-}(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x,a)$$

www.SID.ir

Arshive of SID

این جریان نشـــان می‌دهد که گزینه a چقدر بر سایر گزینه‌ها اولویت دارد. این جریان در حقیقت قدرت گزینه a است. بزرگترین $\phi^{+}(a)$ به معنای بهترین گزینه است.

(۵) جریان رتبه بندی منفی یا جریان خروجی

$$\phi^{-}(a)=\frac{1}{n-1}\sum_{x\in A}\pi(x,a)$$

این جریان نشـــان می‌دهد که ســـایر گزینه‌ها تا چه میزان بر گزینه a اولویت دارند. این جریان در حقیقت ضعف گزینه a است. کوچکترین $\phi^{-}(a)$ نشان‌دهنده بهترین گزینه است. رتبه‌بندی گزینه‌ها را می‌توان بر حسب جریان مثبت یا جریان منفی رتبه‌بندی انجام داد. این دو رتبه‌بندی معمولا یکسان نیستند .

تصمیم گیرنده همیشـــه خواهان رتبه‌بندی کامل اســـت، زیرا در این صورت اخذ تصمیم ســـاده‌تر خواهد بود. محاسبه جریان خالص رتبه‌بندی این امکان را فراهم می‌کند.

$$\phi(a)=\phi^{+}(a)-\phi^{-}(a) \qquad (۶)$$

ایـــن جریـــان حاصل توازن میان جریان‌های رتبه‌بندی مثبت و منفی اســـت . جریان خالص بالاتر نشـــان‌دهنده گزینه برتر است. این نســـخه از روش را PROMETHEE 2 می‌نامند. بنابراین رتبه‌بندی کامل به وسیله PROMETHEE 2 اینگونه خواهد بود.

$$\begin{cases}(a\,P^{\Pi}\,b) & if \quad \phi(a)\succ\phi(b)\\ (a\,I^{\Pi}\,b) & if \quad \phi(a)=\phi(b)\end{cases} \qquad (۷)$$

در این صورت تمام گزینه‌ها قابل مقایسه خواهند بود و هیچ گزینه‌ای غیر قابل مقایسه نیست.

www.SID.ir

Arshive of SID

۴. تجزیه و تحلیل داده ها:

۴-۱. تبدیل داده ها

با توجه به اینکه داده‌های حاصل از معیارها در سه حالت قطعی، فازی و خاکستری می‌باشند و برای رتبه‌بندی و وزن‌دهی باید به یک فرمت تبدیل شوند، در این پژوهش از تکنیک تابع توزیع تجمعی برای تبدیل هر سه فرمت به داده‌های قطعی استفاده می‌شود که این روابط هر سه نوع عدد قطعی و فازی و بازه‌ای را به یک صورت تبدیل می‌کنند تا امکان مقایسه آنها با یکدیگر و انجام محاسبات فراهم گردد. این تکنیک در ذیل بیان شده است: (Fan , Zhi-Ping and et al, 2013)

عدد قطعی: اگر x_{ij} یک عدد مشخص باشد و $x_{ij} = x'_{ij}$ ، تابع توزیع تجمعی به شکل زیر می‌باشد:

$$F_{ij}(X) = \begin{cases} 0, & x \prec x'_{ij}, \\ 1, & x \succeq x'_{ij}, \end{cases} \quad i \in M,\ j \in N^k \qquad (۸)$$

عدد خاکستری: عدد خاکستری یک عدد بازه‌ای است و اعداد بازه‌ای خود ماهیت اعداد یکنواخت پیوسته را دارند. به همین دلیل از تابع توزیع تجمعی یکنواخت برای تبدیل داده‌ها استفاده می‌شود.

اگر x_{ij} یک عدد خاکستری(بازه ای) باشد و $x_{ij} = \overline{x}_{ij} = \left[{x_{ij}}^L, {x_{ij}}^u \right]$ یک مقدار دلخواه در بازه $\left[{x_{ij}}^L, {x_{ij}}^u \right]$ باشد، X می‌تواند به عنوان متغیر تصادفی با توزیع یکنواخت باشد.

$$f_{ij} = \begin{cases} \dfrac{1}{x_{ij}^u - x_{ij}^l} & x_{ij}^l \le x \le x_{ij}^u \\ 0 & otherwise \end{cases} \qquad (۹)$$

(۱۰)

$$F_{ij}(X) = \begin{cases} 0, & x \prec {x_{ij}}^L \\ \dfrac{x - {x_{ij}}^L}{{x_{ij}}^u - {x_{ij}}^L}, & {x_{ij}}^L \le x \prec {x_{ij}}^u \\ 1, & x \succeq {x_{ij}}^u \end{cases}$$

www.SID.ir

Arshive of SID

عـدد فازی: اگر x_{ij} یـک عدد فازی مثلثی باشـد $x_{ij} = \tilde{x}_{ij} = (\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \gamma_{ij})$ ، با توجه به مطالعات قبلی تابع عضویت به صورت زیر تبدیل می‌شود:

$$f_{ij}(x) = \lambda_{ij}\mu_{ij}(x) \quad i \in \mu, \quad j \in N^F \tag{۱۱}$$

λ_{ij} یک ثابت اسـت که برای تضمین اینکه منطقه زیر تابع چگالی احتمال مسـاوی یک اسـت، استفاده می‌شود:

$$\lambda_{ij}\left(\int_{\alpha_{ij}}^{\beta_{ij}} \frac{x-\alpha_{ij}}{\beta_{ij}-\alpha_{ij}}dx + \int_{\beta_{ij}}^{\gamma_{ij}} \frac{\gamma_{ij}-x}{\gamma_{ij}-\beta_{ij}}dx\right) = 1 \tag{۱۲}$$

با حل تساوی ۴-۳ $\lambda_{ij} = \frac{2}{\lambda_{ij}-\alpha_{ij}}$ بنابراین تساوی ۳-۳ به صورت زیر بیان میشود:

(۱۳)

$$f_{ij}(x) = \begin{cases} 0, & x \prec \alpha_{ij}, \\ \dfrac{2(x-\alpha_{ij})}{(\beta_{ij}-\alpha_{ij})*(\gamma_{ij}-\alpha_{ij})}, & \alpha_{ij} \le x \prec \beta_{ij} \\ \dfrac{2(\gamma_{ij}-x)}{(\gamma_{ij}-\beta_{ij})*(\gamma_{ij}-\alpha_{ij})}, & \beta_{ij} \le x \prec \gamma_{ij} \\ 1, & x \ge \gamma_{ij} \end{cases}$$

که تابع توزیع تجمعی آن به صورت زیر می‌باشد:

www.SID.ir

Arshive of SID

(۱۴)

$$F_{ij}(x)=\begin{cases}0, & x \prec \alpha_{ij},\\ \dfrac{(x-\alpha_{ij})^2}{(\beta_{ij}-\alpha_{ij})*(\gamma_{ij}-\alpha_{ij})}, & \alpha_{ij} \le x \prec \beta_{ij}\\ \dfrac{-x^2+2\gamma_{ij}x-\alpha_{ij}\beta_{ij}-\beta_{ij}\gamma_{ij}}{(\gamma_{ij}-\beta_{ij})*(\gamma_{ij}-\alpha_{ij})}, & \beta_{ij} \le x \prec \gamma_{ij}\\ 1, & x \ge \gamma_{ij}\end{cases}$$

به وسیله آنالیزی که در بالا آمده، سه فرمت از مقادیر معیارها می‌تواند به فرمتی از متغیرهای تصادفی با تابع توزیع تجمعی، تبدیل شود.

۴-۲. محاسبه سود

برای محاسبه سود مربوط به هر یک از گزینه ها، فرمول‌های محاسبه را، در مورد مقایسه دو تابع توزیع تجمعی، ارائه می‌دهیم.

اگر x_{ij} و x_{kj} به ترتیب ارزش(مقادیر) معیارهای گزینه‌های A_i و A_k با در نظر گرفتن معیار C_j باشد، $i,k \in M, j \in N$. و $F_{ij}(x)$ و F_{kj} به ترتیب تابع توزیع تجمعی x_{ij} و x_{kj} باشد. برای شاخص(معیار) در آمد، مقدار سود از $F_{ij}(x)$ نسبت به F_{kj} به ترتیب بیان می‌شود:

$$D(F_{ij}(x),F_{kj}(x))=\int_{\Omega_{ik}^j}[F_{kj}(x)-F_{ij}(x)]dx,\ \ i,k \in M\ \ ,j \in N_b \qquad (۱۵)$$

به همین طریق برای شاخص (معیار) هزینه، مقدار سود از $F_{ij}(x)$ نسبت به F_{kj} به ترتیب بیان می‌شود:

$$D(F_{ij}(x),F_{kj}(x))=\int_{\Omega_{ik}^j}[F_{ij}(x)-F_{kj}(x)]dx,\ \ i,k \in M\ \ ,j \in N_b \qquad (۱۶)$$

بر اساس تعریف، سود یک گزینه نسبت به گزینه دیگر، در زیر داده شده است.

تعریف ۱: سود گزینه A_i نسبت به گزینه A_k با در نظر گرفتن معیار C_j، که با $G_{ik}{}^j$ نشان داده

www.SID.ir

Arshive of SID

می‌شود به صورت زیر بیان می‌شود:

$$G_{ik}^{j} = D(F_{ij}(x), F_{kj}(x)), \quad i,k \in M, \quad j \in N \qquad (۱۷)$$

وزن دهی معیارها به صورت زیر صورت گرفته است:

ابتدا ماتریس مقایسات زوجی در هر منظر کارت امتیازی متوازن به صورت جداگانه ترسیم و به کارشناسان مرکز رشد تحویل داده شد و ۵ نفر از کارشناسان مرکز رشد هر یک بطور جداگانه به مقایسه زوجی شاخص‌ها با کمک جدول ساعتی[1] پرداختند سپس با کمک روش میانگین هندسی این ۵ ماتریس به یک ماتریس تبدیل شد و پس از آن شاخص سازگاری این ماتریس در نرم‌افزار super decision محاسبه گردیدند. نرخ سازگاری به دست آمده طبق جدول۳ می‌باشد که مشاهده می‌شود تمام نرخ‌ها کمتر از ۰,۱ می‌باشد و می‌توان نتیجه گرفت، ماتریس‌های مقایسات زوجی سازگار بوده‌اند.لازم به ذکراست منظر رشد و یادگیری به آن دلیل که شامل تنها یک شاخص بوده است در واقع ماتریس مقایسات زوجی نداشته و نرخ سازگاری برای آن محاسبه نشده است. سپس با کمک روش ANP وزن هریک از شاخص‌ها بدست آمده است. این اوزان در جدول ۳ قابل مشاهده می‌باشد. مرحله بعد مقایسه زوجی گزینه‌ها با یکدیگر در هر شاخص می‌باشد. این مقایسات بر اساس روابط ۱۷ محاسبه شده‌اند. با توجه به آنچه بیان شد، نتایج حاصل از مقایسات زوجی گزینه‌ها در هر شاخص به صورت اعداد قطعی بدست آمده و نتایج در قالب ۱۹ جدول که هر جدول مقایسات زوجی ۱۲ گزینه در هر شاخص را نشان می‌دهد، به دست آمده است. در مرحله بعد نوع تابع برتری هریک از شاخص‌ها شناسایی شده و مقدار ارجحیت (p) و بی تفاوتی (q) بر اساس نظر کارشناسان مرکز رشد به دست آمدند. براساس توابع بی‌تفاوتی مقدار $p_j(a,b)$ برای هریک از شاخص‌ها جداگانه محاسبه شده است. سپس مقادیر وزن دار شده برتری گزینه‌ها بر اساس رابطه ۱۷ به دست آمدند که نتایج این مقادیر در جدول ۵ قابل مشاهده می‌باشد و سطر و ستون انتهایی جدول مجموع جریان‌های ورودی و خروجی به دست آمده را نشان می‌دهد و پس از آن جدول ۶ مجموع جریان کل را نشان می‌دهد که از تفاضل مجموع جریان ورودی از خروجی به دست آمده است و در نهایت ستون پایانی جدول نتایج حاصل از رتبه‌بندی نهایی واحدهای در حال رشد مرکز رشد دانشگاه قم را نشان می‌دهد.

---

1 . Saaty

www.SID.ir

Arshive of SID

جدول ۳: نرخ سازگاری شاخص ها

منظرهای کارت امتیازی متوازن	نرخ سازگاری
منظر داخلی	۰,۰۲۹۸۳
منظر مالی	۰,۰۹۱۳۶
منظر ذی نفعان	۰,۰۲۸۵۰

جدول ۴: وزن شاخص ها

ردیف	شاخص	وزن
۱	سیستم مکاتبات	۰.۱۱۴۱۱۴
۲	چاپ کارت ویزیت و داشتن سایت و طراحی بوروشور	۰.۰۴۴۲۶۵
۳	ارائه پروپوزال به مشتری	۰.۰۲۶۶۹۷
۴	تعامل با سازمان های دولتی	۰.۰۴۹۵۶۶
۵	تعامل با سایر واحدهای مرکز	۰.۰۱۰۰۸۹
۶	تالیف کتاب , ثبت اختراع	۰.۰۲۷۴۴۴
۷	مجوزها و استانداردها	۰.۰۲۷۸۲۵
۸	ثبت نام و پرداخت مالیات بر ارزش افزوده	۰.۰۹۷۲۰۳
۹	تحویل اظهار نامه مالیاتی	۰.۰۱۹۹۰۲
۱۰	استفاده از نرم افزار حسابداری برای حسابدار	۰.۱۱۵۹۸۳
۱۱	تسهیلات محصولات صندوق ها	۰.۰۳۲۵۲
۱۲	درآمدها	۰.۰۱۹۴۶۷
۱۳	هزینه ها	۰.۰۱۴۹۲۵
۱۴	تعداد سهام داران	۰.۱۲۱۶۳۶
۱۵	تعداد نیروهای فارغ التحصیل دانشگاه قم	۰.۰۱۵۲

www.SID.ir

Arshive of SID

ردیف	شاخص	وزن
۱۶	تعداد افراد بیمه شده از شرکت	۰.۰۱۲۳۶۴
۱۷	تعداد نیروهای پاره وقت به استثنای سهامداران	۰.۰۳۵۶
۱۸	تعداد نیروهای تمام وقت به استثنای سهامداران	۰.۰۱۵۲
۱۹	دوره اموزشی گذرانده شده	۰.۲

جدول۵ : مجموع جریان‌های ورودی و خروجی گزینه

$\pi(a,x)/\pi(x,a)$	x,۱	x,۲	x,۳	x,۴	x,۵	x,۶	x,۷	x,۸	x,۹	x,۱۰	x,۱۱	x,۱۲	مجموع جریان ورودی
X,۱	-	۰.۵۵۷۲۱۸	۰.۴۰۶۲۶۵	۰.۶۹۱۰۷۵	۰.۵۲۶۱۸۶	۰.۴۶۲۰۵۶	۰.۷۸۳۷۴	۰.۷۷۸۴۹۱	۰.۷۶۷۲۰۸	۰.۸۲۱۵۱۶	۰.۷۹۳۶۹۱	۰.۶۶۷۱۲۶	۰.۶۸۳۷۹۵
X,۲	۰.۲۶۷۱۷۵	-	۰.۲۰۹۰۹۳	۰.۴۷۲۷۱۳	۰.۴۲۴۳۸۲	۰.۳۵۵۲۲۹	۰.۴۰۹۸۳۸	۰.۶۴۵۴۳۸	۰.۶۵۸۹۰۷	۰.۶۶۸۹۹۶	۰.۶۴۵۴۳۸	۰.۵۸۸۳۸۱	۰.۴۸۰۶۹۶
X,۳	۰.۲۰۹۲۴۴	۰.۴۷۱۴۱۴	-	۰.۴۱۶۴۲۲	۰.۴۳۴۵۸۷	۰.۳۴۹۰۸۱	۰.۷۸۹۵۲۷	۰.۷۸۹۵۲۷	۰.۷۶۲۱۱۸	۰.۷۸۹۵۲۷	۰.۷۸۹۵۲۷	۰.۷۳۲۴۷	۰.۵۸۷۲۴۱
X,۴	۰.۱۳۵۴۵	۰.۰۹۵۵۱۷	۰	-	۰.۰۴۸۶۰۲	۰.۰۳۸۱۳۲	۰.۳۰۱۳۷۳	۰.۴۲۳۰۰۹	۰.۲۸۱۹۰۶	۰.۲۹۷۱۰۶	۰.۲۷۹۲۴	۰.۲۰۸۸۳۵	۰.۲۱۷۰۱۶
X,۵	۰.۱۵۰۳۷۵	۰.۱۷۱۹۶۹	۰.۱۹۳۲۱	۰.۲۶۳۰۸۳	-	۰.۰۶۶۶۸	۰.۴۱۷۸۸۱	۰.۴۰۴۵۳۲	۰.۴۴۵۹۸۱	۰.۴۶۰۹۰۶	۰.۴۱۷۸۸۱	۰.۳۷۶۰۲۴	۰.۳۱۳۴۷۹
X,۶	۰.۱۶۲۷۳۹	۰.۱۸۵۱۷۴	۰.۱۱۷۸۰۸	۰.۳۳۰۴۶۵	۰.۲۰۵۱۷۳	-	۰.۵۴۲۱۵۶	۰.۵۶۴۷۳۲	۰.۵۳۷۱۸۲	۰.۵۵۲۱۰۷	۰.۵۷۹۹۳۲	۰.۴۷۹۸۵	۰.۳۵۱۳۹۲
X,۷	۰.۰۲۷۸۲۵	۰.۰۳۷۷۷۶	۰.۰۳۷۷۷۶	۰.۰۷۳۳۷۶	۰.۰۷۳۳۷۶	۰	-	۰.۰۳۵۶	۰.۰۶۳۴۲۵	۰.۰۶۳۴۲۵	۰.۰۳۵۶	۰.۰۶۳۴۲۵	۰.۰۳۸۶۹۱
X,۸	۰	۰	۰.۰۱۵۲	۰.۰۱۵۲	۰	۰	۰.۰۱۵۲	-	۰.۰۱۵۲	۰.۰۱۵۲	۰.۰۱۵۲	۰	۰.۰۲۴۸۸۵
X,۹	۰.۰۸۸۲۱۷	۰.۰۶۶۹۱۲	۰.۰۳۲۵۲	۰.۰۷۱۹۵۷	۰.۰۳۷۵۶۵	۰.۰۳۷۵۶۵	۰.۰۷۱۹۵۷	۰.۰۷۱۹۵۷	-	۰.۰۳۷۵۶۵	۰.۰۷۱۹۵۷	۰.۰۷۱۹۵۷	۰.۰۴۸۲۸۸
X,۱۰	۰.۰۳۴۳۹۲	۰.۰۳۴۳۹۲	۰	۰.۰۳۴۳۹۲	۰.۰۱۴۹۲۵	۰	۰.۰۳۴۳۹۲	۰.۰۴۴۳۴۳	۰.۰۱۶۵۱۸	-	۰.۰۱۹۴۶۷	۰.۰۴۴۳۴۳	۰.۰۲۶۴۲۸
X,۱۱	۰.۰۲۷۴۴۴	۰.۰۲۷۴۴۴	۰.۰۲۷۴۴۴	۰.۰۲۷۴۴۴	۰.۰۲۷۴۴۴	۰.۰۲۷۴۴۴	۰.۰۲۷۴۴۴	۰.۰۳۷۳۹۵	۰.۰۳۷۳۹۵	۰.۰۲۷۴۴۴	-	۰.۰۰۹۹۵۱	۰.۰۶۹۰۳
X,۱۲	۰.۰۷۶۲۲۴	۰.۱۴۲۴۴۲	۰.۰۷۰۴۶۹	۰.۱۴۵۱۳۶	۰.۰۹۲۴۸۴	۰.۱۰۵۸۳۳	۰.۲۵۱۹۱۷	۰.۱۹۴۹۷۳	۰.۱۵۷۷۵۸	۰.۲۲۸۰۴۷	۰.۲۱۰۱۷۳	-	۰.۱۰۳۴۶۳
مجموع جریان خروجی	۰.۱۰۷۱۹	۰.۱۶۲۷۵۱	۰.۱۰۰۸۹	۰.۲۳۱۰۲۴	۰.۱۷۱۳۳۸	۰.۱۳۱۰۹۳	۰.۳۳۱۴۰۲	۰.۳۶۲۷۲۷	۰.۳۴۰۳۲۷	۰.۳۶۰۱۶۷	۰.۳۵۰۷۳۷	۰.۲۹۴۷۶	-

www.SID.ir

Arshive of SID

جدول۶: مجموع جریان کل و رتبه بندی

شرکت ها	$\varphi^{+}(x)$	$\varphi^{-}(x)$	$\varphi(x)$	رتبه بندی نهایی
A۱	۰.۱۰۷۱۸۹۵	۰.۶۷۳۸۹۵	-۰.۵۶۶۷۱	۱۲
A۲	۰.۱۶۲۷۵۰۵۸	۰.۴۸۰۶۹۶	-۰.۳۱۷۹۵	۱۰
A۳	۰.۱۰۰۸۸۹۵	۰.۵۸۷۲۴۱	-۰.۴۸۶۳۵	۱۱
A۴	۰.۲۳۱۰۲۳۷۴	۰.۲۱۷۰۱۶	۰.۰۱۴۰۰۸	۷
A۵	۰.۱۷۱۳۳۸۴۵	۰.۳۱۳۴۷۹	-۰.۱۴۲۱۴	۸
A۶	۰.۱۳۱۰۹۲۵۸	۰.۳۵۱۳۹۲	-۰.۲۲۰۳	۹
A۷	۰.۳۳۱۴۰۲۰۷	۰.۰۳۸۶۹۱	۰.۲۹۲۷۱۱	۳
A۸	۰.۳۶۲۷۲۶۸۵	۰.۰۲۴۸۸۵	۰.۳۳۷۸۴۲	۱
A۹	۰.۳۴۰۳۲۶۹۱	۰.۰۴۸۲۸۸	۰.۲۹۲۰۳۹	۴
A۱۰	۰.۳۶۰۱۶۶۹۹	۰.۰۲۶۴۲۸	۰.۳۳۳۷۳۹	۲
A۱۱	۰.۳۵۰۷۳۶۷۶	۰.۰۶۹۰۳	۰.۲۸۱۷۰۷	۵
A۱۲	۰.۲۹۴۷۵۹۹۵	۰.۱۰۳۴۶۳	۰.۱۹۱۲۹۷	۶

۵. نتیجه گیری:

بر اساس جدول، شرکت‌هایی که در رتبه‌بندی نمره بیشتری را کسب کرده‌اند، در زمره‌ی شرکت‌هایی بودند که همکاری خوبی با مرکز رشـد داشتند و تعداد سهامداران و شاخص نوآوری آن‌ها در حد قابل ملاحظه‌ای بوده و از طرفی تمامی نیروی انسانی شرکت با همکاری هم و با استفاده از تکنیک‌های علمی و آموزشـی سـعی در کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمدها داشـته‌اند. از طرف دیگر همانطورکه مشاهده می‌شود با توجه به اوزان به دست آمده از کلیه شاخص‌ها، شاخص دوره آموزشی گذرانده شده و تعداد سهامداران دارای بیشترین اهمیت می‌باشند و دلیل اهمیت آنها این است هرچه سطح و درجات علمی اعضای شرکت‌ها بیشتر باشد و در کار خود تخصص بیشتری داشته باشند، توانایی آنها در توسعه ایده

www.SID.ir

Arshive of SID

خود و تبدیل به محصول بیشتر می‌شود. هم‌چنین هرچه تعداد سهامداران بیشتر باشد سرمایه‌ی اولیه شـــرکت بیشـــتر بوده و به تبع آن از ایده‌های بیشتری در توسعه محصول استفاده می‌شود. لازم به ذکر است نتایج در پایان پژوهش با ابلاغ به کارشناسان و ارزیابان مرکز رشد و با بررسی آنها و تطبیق نتایج با عملکرد، پیشـــرفت و ســـوددهی شرکت‌ها مورد تایید و تصدیق قرار گرفت. به همین علت مرکز رشد می‌تواند از نتایج این پژوهش استفاده نماید و به واحدهایی که رتبه‌ی پایین‌تری دارند مشاوره و خدمات بیشتری ارائه دهد تا این واحدها بتوانند در ارزیابی فصول بعدی، کارایی خود را افزایش دهند. از طرفی با توجه به اینکه وزن شاخص‌ها به صورت کاملاً علمی و از طریق محاسبات بدست آمده‌اند به همین جهت شـــاخص‌های با وزن بیشـــتر می‌توانند مورد توجه سهامداران و مدیران واحدها قرار گیرند تا با مدیریت صحیـــح و بـــه موقع و با مد نظر قرار دادن این معیارهای مهم تـــر، بتوانند گام های صحیحی در جهت افزایش کارایی واحد خود در فصول آینده بردارند. از مهمترین مزایای مدل پیشنهادی، ایجاد تعادل در شاخص‌هایBSC ، خطی بودن، قدرت تفکیک بالا و انعطاف‌پذیری مدل طراحی شده در شاخص های به کارگرفته شده و اوزان شاخص‌ها با لحاظ کردن تمامی جنبه‌های کلیدی عملکرد و اعتبار بالای مدل، بنا به نظر خبرگان می‌باشد که تأییدی بر روایی مدل بکار گرفته شده است. ارزیابی سازمان در فضای مقایسه‌ای با سازمان های مشابه، تعیین مسیر اصلاح و بهبود شاخص‌ها با تکیه بر نتایج علمی ارزیابی عملکرد، دســـتیابی به اهداف استراتژیک، بهینه سازی مصرف منابع در ایجاد خروجی‌های مورد انتظار و دســـتیابی به توازن و تعادل، از جمله دیگر ویژگی‌های این پژوهش اســـت. با توجه به آنکه در دنیای واقعی عملا ما با داده‌های قطعی کمتر سرو کار داریم، داده‌های این پژوهش از سه محیط قطعی، فازی و خاکستری می‌باشند و برای تبدیل آنها و یکسان‌سازی جهت رتبه‌بندی از تکنیک تابع توزیع تجمعی اســـتفاده شده اســـت که یک روش کاملا جدید و به روز می‌باشد و از طرفی ترکیب تابع توزیع تجمعی با روش PROMETHEE نوآوری این پژوهش می‌باشـــد. لازم به ذکر اســـت می‌توان مدل مفروض را بررسی نمود و در صورت امکان روش‌های پیشرفته پرومته شامل پرومته ۳ الی ۵ را هم برای مدل فوق به کار برد. هم چنین از روش DEMATEL برای تعیین روابط بین شاخص‌ها استفاده نمود. برای تعیین وزن شـــاخص‌ها می‌توان از روش‌های دیگر وزن‌دهی اســـتفاده نمود و نتایج آن را با نتایج این پژوهش مقایسه نمود. با توجه به تصدیق و تایید نتایج این پژوهش، می‌توان از این تکنیک برای ارزیابی هر واحد تولیدی یا خدماتی که با شاخص‌های کمی و کیفی روبه رو هستند، استفاده نمود.

از موانع و محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

www.SID.ir

Arshive of SID

در دسترس نبودن و عدم حضور کلیه سهامداران و اعضای هریک از واحدهای ارزیابی شونده در جلسات ارزیابی مرکز رشد و هم‌چنین عدم امکان استفاده از نرم‌افزار visual PROMETHEE به این دلیل که داده‌های ورودی روش پرومته به صورت ماتریس‌های مقایسات زوجی حاصل از روش تابع توزیع تجمعی می‌باشد و محاسبات را نمی‌توان از طریق نرم‌افزار نام برده انجام داد و به ناچار کلیه محاسبات در نرم افزار اکسل انجام گرفته است.

منابع :

- ادیب نیا، فضل الله و حسینی، محمد رضا، ۱۳۸۵، شاخص‌های ارزیابی شرکت‌های مستقر در مرکز رشد، *فصل نامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد*،
- اصغری زاده و همکاران، عزت ا... ، ۱۳۸۸، ارزیابی عملکرد گروه‌های پژوهشی در پژوهشکده مهندسی جهاد کشاورزی با استفاده از روش VIKOR، *فصلنامه علمی - ترویجی مطالعات مدیریت سال ۲۰*، شماره ۶۰، صفحات ۴۰-۵۶
- آقاجانی، حسنعلی، طالب نژاد، عاطفه، ۱۳۹۰، ارزیابی مقایسه‌ای عملکرد مراکز رشد فناوری منتخب در ایران، *فصلنامه توسعه کارآفرینی*، سال چهارم، شماه ۱۳.
- بخشی و همکاران، محمدرضا، ۱۳۹۰، ارزیابی وضعیت نوآوری در منطقه جنوب غرب آسیا و تعیین جایگاه ایران: کاربرد روش تصمیم‌گیری پرومته، *فصلنامه علمی پژوهشی سیاست و فناوری*، سال سوم شماره۳.
- رحیمی، غفور، ۲۰۰۶، ارزیابی عملکرد و بهبود مستمر سازمان، *ماهنامه تدبیر*، سال هفدهم، شماره ۱۷۳.
- طبرسا، غلامرضا ، ۱۳۸۷، بررسی و تبیین نقش اقتضائات استراتژیک در انتخاب الگوی ارزیابی عملکرد سازمانهای دولتی»، *مجموعه مقالات دومین جشنواره شهید رجایی ارزیابی عملکرد دستگاههای اجرایی کشور، تهران سازمان امور اداری و استخدامی کشور.*
- طحاری مهرجردی و همکاران، محمد حسین، ۱۳۹۱، ارائه راهکارهای ارتقا عملکرد در بخش دولتی بارویکردBSC ،ANP فازی و VIKOR، *بهبود مدیریت*/ شماره ۱۰۵/۱-۱۲۷.
- محمدیان، ایوب و همکاران، ۱۳۹۴، شناسایی و اولویت بندی خدمات قابل ارائه در یک مرکز رشد مجازی ایرانی، *فصنامه علوم مدیریت ایران*، سال دهم، شماره ۴۰، ص ۱۳۸-۱۱۵
- موتمنی و همکاران ، علی رضا، ۱۳۹۱، ارزیابی عملکرد شعب یک شرکت بیمه با استفاده از رویکرد تلفیقی کارت امتیازی متوازن و تکنیک‌های MADM فازی، *پژوهشنامه بیمه*/ شماره ۳/ ۵۱-۶۹.
- مومنی و همکاران، منصور،۱۳۸۸، ارزیابی عملکرد سازمان تامین اجتماعی با استفاده از مدل ترکیبی BSC و FDEA، *مدیریت صنعتی*، دوره ۱ ، شماره ۳، ۱۳۷-۱۵۲

www.SID.ir

Arshive of SID

- Aerts, K., Matthyssens, P., and Vandenbempt, K., Critical role and screening practices of European business incubators, *Technovation*, 27, pp. 254-267, 2007.
- Boland ,T, Fowler ,A , 2000, A systems perspective of performance management in public sector organizations, *International Journal of Public sector Management* ,13(5),pp.417- 446.
- Chena, Fu-Hsiang,et al, 2011, A balanced scorecard approach to establish a performance evaluation and relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP, *International Journal of Hospitality Management* 30 908– 932.
- Fan , Zhi-Ping and et al, 2013, Extended TODIM method for hybrid multiple attribute decision making problems, *Knowledge-Based Systems* 42 (2013) 40–48
- Hariri,N, Sarafpoor,S, 2015, presenting indices of evaluating performance of expertise libraries of Iran by balance score card ".*epistemology quarterly periodical*. 7th year. NO:27. pp.31-42.
- Lebas, M. J, 1995, Performance measurement and performance management, *International Journal of Production Economics*, 4(1), pp.23–35.
- Main, S.A,1996, Assessing value added contributions of university technology business incubators to tenant firm.
- Mehregan & Dehqan, 2015, comprehensive approach of BSC-Topsis to evaluate universities of superior management of Tehran universities". Industrial management publication, first period , NO:2, *spring and summer*, P153-167.
- Moslehi,Q, et al, evaluating the performance of development centers of technology units and parks by index of promoting technology level, *Expertise quarterly periodical of parks a development centers*, NO:12,P 13-17.
- Neely, Andy, et al, 1995, Performance measurement system design: a literature review and research agenda, *International Journal of Operations and Production Management*, 15,pp 80–116.
- Nisakorn Somsuk, Tritos Laosirihongthong, 2013,A fuzzy AHP to prioritize enabling factors for strategic management of university business incubators: Resource-based view, *Technological Forecasting & Social Change*
- Peng, An-Hua, Xiao , Xing-Ming, 2013, Material selection using PROMETHEE combined with analytic network process under hybrid environment, *Materials and*

www.SID.ir

Arshive of SID

Design ,47 643– 652.

- RANJAN, Rajeev, CHAKRABORTY, Shankar, 2014,Performance Evaluation of Indian Technical Institutions Using PROMETHEE-GAIA Approach, *Department of Production Engineering*, *Jadavpur University Kolkata – 700 032.*
- Saidi-Mehrabad, M., Rezaei Sadrabadi., M., and Mohammadian, I., 2008, A new method to fuzzy modeling and its application in performance evaluation of tenants in incubators, *Int J Adv Manuf Technol*, 37, pp. 191-201,
- Safari, Sara., And Maddah, Ma'sumeh., Use Of Balanced Score Cards For Iran's Incubators Performance Evaluation, *Roshd e Fannavari*, No.6, pp. 25-31, 2006. (In Persian)
- Wang ,Yung-Lan, Tzeng, Gwo-Hshiung,2012, Brand marketing for creating brand value based on a MCDM model combining DEMATEL with ANP and VIKOR methods, *Expert Systems with Applications* 39, 5600–5615.
- Wu , Hung-Yi,et al, 2012, Ranking Universities Based on Performance Evaluation by a Hybrid MCDM Model, 10.1016/j.*measurement*.2012.02.009.
- ZHANG Peng1,ZHAN Haojian2, 2010, Performance Evaluation of Technology Business Incubator Based on DEA Model:A Case Study of Guangdong, science and Technology Management Research

www.SID.ir