

ارائه مدلی برای اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌های سبد در یک شرکت سهامی خاص براساس فرایند تحلیل شبکه (ANP)

حسینعلی حسن پور^{۰۰}
دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران
hahassan@ihu.ac.ir

کبری یزدانی^{۰*}
دانشگاه ایوان کی، سمنان، ایران
yazdani.kobra@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۱۷

تاریخ اصلاحات: ۱۳۹۶/۰۲/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۱۳

چکیده

همواره تأسیس شرکت‌های بزرگ نیازمند هزینه‌های زیادی است و ایجاد شرکت‌های سهامی راهکار مؤثری جهت انجام فعالیت‌های اقتصادی است. از طرفی تغییرات محیط شرکت‌ها را ملزم به داشتن راهبرد مؤثر و کارآمد می‌کند. که مدیریت سبد پروژه‌ها به عنوان الگوی نوین مدیریتی به منظور پیاده‌سازی راهبردها به کمک شرکت‌ها می‌آید. در این مقاله، با بررسی ادبیات موضوع و مطالعه چارچوب‌ها و با استفاده از ابزار مصاحبه و پرسشنامه، مدل پیشنهادی برای یک شرکت سهامی خاص، که شامل فرایندهای "تهیه برنامه راهبردی سبد پروژه، تعریف سبد پروژه، مدیریت تغییرات راهبردی، ایجاد ساختار شبکه‌ای سبد پروژه‌ها، اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها براساس مدل ANP، سنجش ارزش کسب شده سبد پروژه، جمع‌آوری و تحویل اطلاعات به ذینفعان، تأیید سبد توسط ذینفعان، تصویب و اجرای سبد پروژه، نظارت بر سبد پروژه و بازخورد" می‌باشد، ارائه گردیده است. و رویی و پایایی مدل پیشنهادی با جمع‌آوری ۱۴ پرسشنامه و فرمول لاشه و ضریب آلفای کرونباخ مورد تأیید قرار گرفته است. در این مقاله با استفاده از مطالعه میدانی صورت گرفته در یک شرکت سهامی خاص، معیارهای لازم برای اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها که شامل معیار سودآوری اقتصادی و منابع انسانی و همچنین معیار مربوط به ابعاد اجتماعی است استخراج شد و با استفاده از فرایند تحلیل شبکه، پروژه‌های منتخب براساس معیارها اولویت‌بندی شدند. رویی و پایایی تحقیق نیز با استفاده از فرمول لاشه و آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت.

واژگان کلیدی

مدیریت سبد پروژه؛ اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها؛ تصمیم‌گیری چند معیاره؛ فرایند تحلیل شبکه؛ شرکت سهامی خاص.

۱- مقدمه

راستای راهبرد سازمانی و انتخاب و اجرای پروژه‌های صحیح راهکاری برای غلبه بر چالش‌های ذکر شده است. با متولد شدن این دانش مدیریتی جدید، مدیریت پروژه‌ها به صورتی کلی‌نگر در مورد تمام پروژه‌های سازمان، با دید از بالا و در چارچوبی جامع، و همچنین برنامه‌ریزی و کنترل آن، به وضوح مطرح شد [۲]. در واقع با اجرای صحیح مدیریت پورتفولیو پروژه، درمورد اجرای راهبرد مدنظر سازمان اطمینان ایجاد می‌شود، منابع به مهم‌ترین پروژه‌ها اختصاص می‌یابند، و تضمین می‌شود که امور به‌طور صحیح انجام خواهند گرفت [۳]. در این تحقیق قرار است با الگو قرار دادن سایر چارچوب‌ها و مدل‌ها، مدلی براساس فرایندهای استاندارد مدیریت پورتفولیو، جهت انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌های پورتفولیو ارائه شود. تا از طریق آن بتوان بهترین ترکیب پروژه‌های پورتفولیو، همراستا با راهبردهای شرکت را با استفاده از روش تحلیل شبکه و معیارها و زیرمعیارهای مؤثر انتخاب نمود. که این انتخاب و

امروزه سازمان‌ها در مواجه شدن با تغییرات محیط با چالش‌های زیادی روبرو هستند و یکی از راهکارهای مؤثر داشتن راهبرد کارآمد است [۲۰]. از طرفی پیاده‌سازی راهبرد بسیاری از شرکت‌ها در اکثر مواقع با شکست مواجه می‌شود که از طریق برقراری ارتباط بین لایه راهبردی و عملیاتی سازمان که منجر به تبدیل راهبردهای سازمان به اقدامات اجرایی می‌شود، بخشی از راهبرد سازمان‌های پروژه محور توسط پروژه‌ها که همان واحدهای عملیاتی هستند به اجرا در می‌آید. در نتیجه پیاده‌سازی راهبرد باید به‌وسیله انتخاب بهترین پروژه‌ها که در راستای اهداف سازمان هستند و همچنین اجرای موفق آن‌ها، تضمین شود [۱]. علاوه بر این با اختصاص منابع به پروژه‌های نامناسب هم منابع به هدر می‌روند و هم منفعی که می‌توانست از اختصاص منابع به پروژه‌های صحیح حاصل شود از دست می‌رود [۲۱]. رویکرد مدیریت پورتفولیو پروژه با دید از بالا و حرکت در

* نویسنده مسئول

** استادیار دانشگاه جامع امام حسین (ع)

اولویت‌بندی به‌طور متوالی براساس مدل طراحی شده و با به‌کارگیری نرم‌افزار Super Decisions v.2.2 انجام می‌شود.

۲- ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

۲-۱- مبانی و مفاهیم مدیریت سبد پروژه

پروژه‌ها نقش مؤثری در دستیابی به اهداف راهبردی شرکت‌ها دارند و در واقع راهکار مؤثری به منظور به اجرا درآوردن اهداف و راهبردهای شرکت‌ها هستند [۲۲، ۲۳]. با توجه به محدودیت منابع مالی و سرمایه‌ای شرکت‌ها، به‌کارگیری روشی علمی و نظام‌مند جهت انتخاب پروژه‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است [۴]. امروزه شرکت‌ها با در نظر گرفتن رسالتی که بر عهده دارند و شرایطی که در آن قرار دارند، راهبردها را مشخص کرده و معیار انتخاب پروژه‌ها را دستیابی به آنها قرار می‌دهند. در حقیقت این راهبردها مسیر حرکت شرکت را در بلندمدت مشخص می‌کنند. مدیریت سبد پروژه تکنیکی در همین راستا است که به کمک شرکت‌ها می‌آید تا با روشی فرایندمحور و بوسيله بعضی از مدل‌ها و معیارها بهترین ترکیب پروژه‌ها را انتخاب نمایند. و می‌توان گفت بدون استفاده از چنین روشی، بدلیل تخصیص منابع به پروژه‌های گوناگون و غیرمرتبط و پراکنده بدون در نظر گرفتن اهداف راهبردی و فقط به دلیل کسب سود بالا، در بلندمدت با فاصله گرفتن از افق بلندمدت با مشکل مواجه شده و فضای رقابتی را از دست خواهد داد [۵].

سبد پروژه مجموعه‌ای از پروژه‌ها (تلاش‌های موقت جهت تولید محصول، خدمات و یا نتیجه را پروژه گویند) یا طرح‌ها (گروهی از پروژه‌ها) و یا زیر سبدها است به‌طوری‌که با سبد پروژه، مدیریت مؤثر کارها و فعالیت‌ها آسان‌تر شده و رسیدن به اهداف راهبردی با سرعت بیشتری محقق گردد [۶]. که این اجزا لزوماً باید قابلیت کمی شدن داشته و در واقع قابل اندازه‌گیری، رتبه‌بندی و اولویت‌بندی باشند و می‌توان گفت سبد پروژه نمایی از مؤلفه‌های انتخاب شده در یک مقطع زمانی خاص است که همواره بر اهداف راهبردی شرکت تأثیرگذار و از آن تأثیرپذیر است [۲۴]. همچنین طبق استاندارد مدیریت سبد پروژه، مدیریت متمرکز یک یا چند سبد از طریق شناسایی، اولویت‌بندی، تفویض، مدیریت و کنترل پروژه‌ها و برنامه‌های آن در جهت دستیابی به اهداف راهبردی مشخص کسب‌وکار را مدیریت سبد پروژه می‌نامند [۲۵]. در مدیریت سبد پروژه‌ها باید با نگاهی کلی‌نگر و همه‌جانبه پروژه‌ها را در نظر گرفت، مورد تجزیه و تحلیل قرار داد و برای رسیدن به سود بالا با سایر پروژه‌ها مورد مقایسه قرار داد و در صورت تأیید، منابع را به آن‌ها اختصاص داد [۷]. انتخاب پروژه‌های پورتفولیو به‌عنوان یکی از فرایندهای مدل طراحی شده مدیریت پورتفولیوی پروژه، در واقع فعالیتی است که به‌طور متناوب پروژه‌های در حال اجرا و پیشنهادی را مورد بررسی قرار داده و پروژه‌های همراستا با اهداف شرکت را با در نظر گرفتن محدودیت منابع و سایر محدودیت‌ها، انتخاب می‌کند [۲۶]. تصمیمات مربوط به انتخاب پروژه‌های پورتفولیو به

صورت مستقل گرفته نمی‌شود، و در این خصوص پروژه‌ها، در رابطه با هم و با در نظر گرفتن منابع در دسترس و هم‌خوانی با سایر پروژه‌ها انتخاب می‌شوند [۲۷]. این انتخاب می‌تواند وابسته به زمان به اتمام رسیدن سایر پروژه‌ها که خروجی آنها مورد نیاز است و یا به پایان رساندن سایر پروژه‌ها و در اختیار قرار دادن منابع برای پروژه‌های جدید، باشد [۲۸].

۲-۲- پیشینه تحقیق

در واقع بسیاری از شرکت‌ها بعد از اجرای پروژه‌ها به اهداف راهبردی خود دست پیدا نمی‌کنند و یکی از چالش‌های پیش‌روی شرکت‌ها دستیابی به این اهداف تعریف شده است [۸]. عوامل متعددی باعث می‌شود، شرکت‌هایی که صرفاً جهت کسب درآمد و بدون تعیین اهداف و پیگیری محقق شدن آن‌ها، به اخذ پروژه‌ها می‌پردازند، از کارایی لازم برخوردار نبوده و حتی با شکست مواجه شوند [۵].

در حقیقت مشکل اصلی وقتی بوجود می‌آید که تلاش مدیران در جهت انتخاب پروژه‌های متعدد و متنوع و مدیریت آنها به صورت سلیقه‌ای است و در واقع عدم وجود یک نظام مدیریت متمرکز و انتخاب اصولی و نظام‌مند منجر به ایجاد مشکلاتی از قبیل انتخاب پروژه‌هایی که با هم در تعارض‌اند یا اینکه قبلاً مشابه آنها با شکست مواجه شده، وجود تنوع بیش از حد در آن‌ها و در نهایت گسترش دامنه فعالیت شرکت باعث تضعیف عملکرد شرکت شود [۹]. از دغدغه‌های اساسی مدیران شرکت‌ها و صنایع در رسیدن به اهداف راهبردی، در دست داشتن پروژه‌ها و برنامه‌های کلیدی است، چرا که با وجود فضای رقابتی کسب‌وکار، تخصیص منابع محدود به پروژه‌های اضافی، چیزی جز قرار دادن فضای رقابتی در اختیار رقبا نخواهد بود. با توجه به این شرایط لحاظ داشتن معیارهای مربوط به منابع انسانی و سودآوری (درآمد، میزان منابع مورد نیاز) و همچنین مرتبط با مسائل اجتماعی (تأثیر در کسب امتیاز رقابتی و ...) در انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌ها نقش اساسی دارد. از این رو به‌کارگیری روشی مدیریتی که پاسخگوی نحوه انتخاب پروژه‌ها باشد، حیاتی می‌باشد [۱۰]. و مدیریت سبد پروژه با به‌کارگیری بعضی از مدل‌ها و چارچوب‌ها به شرکت‌ها کمک می‌کند تا بهترین ترکیب پروژه‌ها را انتخاب کنند [۱۱].

۲-۲-۱- چارچوب‌ها و مدل‌های سبد پروژه

چارچوب‌های انتخاب سبد پروژه روند تصمیم‌گیری و انتخاب پروژه‌های سبد را مشخص می‌کنند. در واقع این چارچوب‌ها در هر مرحله نحوه ادامه انتخاب پروژه را تعیین می‌کنند. با وجود الگوها و چارچوب‌های متعدد، ایجاد الگو و چارچوبی متناسب با شرایط شرکت، که بتواند پیشنهادها را مختلف را ارزیابی کرده و سبدهای همراستا با اهداف راهبردی شرکت تشکیل دهد، ضروری به نظر می‌رسد. در ادامه الگوها و چارچوب‌های داخلی و خارجی در جدول ۲ مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

جدول ۲- نقاط قوت و ضعف مدل‌های ارائه شده

مدل	مراحل	مزایا	معایب
آرچرو قاسم زاده	- ملاحظات راهبردی - ارزیابی و غربال‌گری اولیه - ارزیابی منفرد پروژه‌ها - ارزیابی و غربال‌گری نهایی - انتخاب سبد بهینه - تعدیل سبد	- همسویی با اهداف راهبردی - جدا کردن فرایندهای اصلی از کمکی - در ارزیابی اولیه پروژه‌های غیر همسو و نامناسب حذف می‌گردد	- عدم تعیین محدوده - حذف مرحله دسته‌بندی - کامل نبودن بازخورد - عدم تفکیک فرایندها بصورت فرایندمحوری یا نقش محوری
کوپر	- تعیین اهداف و برنامه‌های راهبردی - تشکیل سبدها و زیر سبدها - بودجه‌ریزی سبد پروژه - تحلیل شکاف - اولویت‌بندی پروژه‌ها	- مشخص کردن محدودیت و ظرفیت منابع و بودجه هر پروژه - توجه ویژه بر اهداف راهبردی - تعیین سبدها مطابق راهبردها	- عدم وجود فرایند کنترل و نظارت - نداشتن فرایند ارزیابی اولیه - توجه نکردن به فرایند متوازن‌سازی
ابوطالب گری	- تعیین اهداف راهبردی - تشکیل سبدهای پروژه - تحلیل سبدها - تخصیص منابع	- در نظر گرفتن اهداف راهبردی - تفکیک فرایندها	- در نظر نگرفتن بازخورد - نبود فرایند متوازن‌سازی - نبود فرایند دسته‌بندی - نبود فرایند نظارت و کنترل
هاری لوین	- اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌های پیشنهادی برای سبد - مدیریت پروژه‌ها در پورتفولیو	- در نظر گرفتن اهداف راهبردی - ارزیابی دوره‌ای وضعیت و عملکرد پروژه‌ها	- مشخص نکردن محدوده مدیریت سبد - در نظر نگرفتن فرایندهای متوازن‌سازی و دسته‌بندی - در نظر نگرفتن کمبود منابع و محدودیت‌ها
جف مونتورت	- ساخت یک دیدگاه متمرکز از پروژه‌ها - حذف پروژه‌های تکراری، کم ارزش و ناسالم - تقسیم پروژه‌ها به سه گروه: عملیاتی، افزایشده و راهبردی - ایجاد یک تصویر لحظه‌ای از عملکرد پورتفولیو - حاکم‌سازی یک راهنمای اجرایی حرفه‌ای برای اولویت‌بندی - ارزیابی سرمایه‌گذاری‌ها - اتوماتیک‌سازی فرایند مدیریت پورتفولیوی پروژه‌ها	- در نظر گرفتن فرایندهای جدید: ایجاد یک تصویر لحظه‌ای از عملکرد پورتفولیو و اتوماتیک‌سازی فرایند مدیریت پورتفولیوی پروژه‌ها	- در نظر نگرفتن فرایند متوازن‌سازی - نبود فرایند نظارت و کنترل
کرزنر	- شناخت ایده‌ها - ارزیابی مقدماتی - انتخاب راهبردی - زمان‌بندی راهبردی	- در نظر گرفتن اهداف راهبردی در انتخاب پروژه‌ها - در نظر گرفتن زمان‌بندی انجام پروژه - در نظر گرفتن محدودیت‌ها و منابع مورد نیاز پروژه - در نظر گرفتن فرایندهای جدید زمان‌بندی راهبردی و شناخت ایده‌ها	- نبود فرایند متوازن‌سازی سبد - مشخص نکردن محدوده مدیریت سبد
ابونیا عمران	- ارزیابی و دسته‌بندی پروژه‌ها - مرحله پیش ارزیابی پورتفولیو - مرحله تشکیل پورتفولیوهای ممکن و انتخاب پورتفولیوهای کارای برتر - مرحله ارزیابی سناریوها و انتخاب پورتفولیوی بهینه - مرحله برنامه‌ریزی و تخصیص منابع - مرحله اجرا و کنترل تصمیم‌گیری‌های انجام شده و اعمال تصمیمات اصلاحی	- مختص شرکت‌های عمرانی ساخت - تمرکز زیاد روی انتخاب سبد بهینه از بین حالات مختلف به جهت کاهش تعداد پروژه‌های متوقف شده	- تقدم ارزیابی فنی بر ارزیابی اهداف راهبردی - طولانی و سخت بودن فرایند ارزیابی سبدهایی با ترکیب‌های مختلف
یزدان پناه و حسینعلی‌پور	- تعریف، تدوین و توسعه ملاحظات راهبردی سازمانی - ایجاد و تصویب شاخص‌ها و معیارهای کمی و کیفی ارزیابی پروژه‌ها - جمع‌آوری و دسته‌بندی ایده‌ها و پیشنهادات پروژه‌های سبد - ارزیابی و اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها - تعدیل و متوازن‌سازی سبد پروژه‌ها - گزارش‌دهی سبد پروژه و بازنگری آنها	- برای شرکت‌های مادر تخصصی است - ملاحظات راهبردی در نظر گرفته شده است - بازخوردها در نظر گرفته شده است - کلیه جزئیات و دستورالعمل‌ها و ابلاغیات در نظر گرفته شده است - مراحل استاندارد پورتفولیو رعایت شده است - توجه به نتایج خروجی‌های پروژه‌های تمام شده جهت تحلیل و درس آموخته	- عدم تفکیک فرایندها بصورت فرایند محوری یا نقش محوری - مشخص نبودن نقاط حساس تصمیم‌گیری - مرحله تصویب اجزا در نظر گرفته نشده است

۲۰۱۳ منتشر شده است، به منظور طراحی مدلی جهت اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌های سبد مورد استفاده قرار می‌گیرد که گروه‌های فرایندی آن به شرح زیرند:

استاندارد مدیریت پورتفولیو، توسط مؤسسه مدیریت پروژه ایالات متحده آمریکا تهیه شده است و شامل مجموعه‌ای از فرایندها می‌شود، که به صورتی نظام‌مند، روند شکل‌گیری و مدیریت پورتفولیوها را در سازمان توضیح می‌دهند. در این پژوهش ویرایش سوم این استاندارد که در سال

توانایی را دارند تا علاوه بر اینکه توسط یک تصمیم‌گیرنده مورد استفاده قرار گیرند، توسط گروهی از متخصصین نیز مورد استفاده قرار گیرند.

- مدل‌های غیر جبرانی: این مدل‌ها شامل دو نوع عمده روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و روش‌های رتبه‌بندی معمولی می‌باشند. مدل‌های نوع اول که شامل مدل‌هایی مانند الکتراه، پرومته و ... می‌باشند نیازمند مشخص شدن وزن گزینه‌ها هستند.

مدل‌های نوع دوم با الهام از نظریه انتخاب اجتماعی بر پایه قضاوت گروه متخصصین می‌باشند. زاناکیس و همکاران روش‌های موجود ارزیابی و انتخاب پروژه را در یکی از دسته‌های زیر گنجانده‌اند. این روش‌ها عبارتند از: ۱- روش‌های توصیفی مانند چک لیست و رتبه‌بندی غیر عددی، ۲- مدل‌های امتیازدهی، ۳- متد دلفی، ۴- مقایسات زوجی مانند AHP^۱، ۵- تئوری عضویت، ۶- تئوری مجموعه‌های فازی، ۷- تجزیه و تحلیل تصمیم مانند درخت‌های تصمیم، ۸- تجزیه و تحلیل ریسک، ۹- رگرسیون خطی و تحلیل وابستگی، تحلیل پوششی داده‌ها. همچنین کوپر و همکاران دسته‌بندی روش‌های انتخاب پروژه را به شرح زیر اعلام کرده‌اند: ۱- روش‌های مالی مانند ارزش فعلی خالص و بازده سرمایه‌گذاری، ۲- روش‌های مبتنی بر راهبرد کسب و کار، ۳- نمودار بابل یا نقشه‌های پورتفولیو، ۴- مدل‌های امتیازدهی، ۵- مدل‌های متفرقه مانند مدل‌های چند معیاره، دو معیاره با معیارهای مالی و ... وی معتقد است که روش‌های مالی در بین سازمان‌ها از محبوبیت بیشتری برخوردار است و این محبوبیت از بالا به پایین کاسته می‌شود. همچنین می‌توان گفت استفاده از روش‌هایی مانند روش‌های امتیازدهی، روش‌های عددی، روش‌های مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی و روش‌های مبتنی بر تحلیل تصمیم ترکیبی از این روش‌ها همواره جهت انتخاب پروژه مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۱۴].

روش‌های ارزیابی چند معیاره کاربرد وسیعی در همه علوم پیدا کرده‌اند. از بین این روش‌ها، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از روش‌هایی است که بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. یکی از محدودیت‌های جدی AHP این است که وابستگی‌های متقابل بین عناصر سیستم، یعنی معیارها، زیر معیارها و گزینه‌ها را در نظر نمی‌گیرد و ارتباط بین عناصر را سلسله مراتبی و یک طرفه فرض می‌کند. روش فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP^۲) ارتباطات پیچیده بین و میان عناصر تصمیم را از طریق جایگزینی ساختار سلسله مراتبی با ساختار شبکه‌ای در نظر می‌گیرد. به همین دلیل استفاده از ANP به جای AHP در اغلب زمینه‌ها افزایش پیدا کرده است.

گروه فرایندی تعریف: گروه فرایندی تعریف از فرایندهایی تشکیل شده است که مشخص می‌کنند چگونه راهبرد و اهداف سازمان اجرا شده، یک پورتفولیو یا یک زیرپورتفولیو تعریف و تصویب می‌شوند، و برنامه مدیریت پورتفولیو و برنامه‌های فرعی آن ایجاد می‌شوند.

گروه فرایندی همسو کننده: این گروه فرایندی از فرایندهایی تشکیل شده که برای مدیریت و بهینه‌سازی پورتفولیو اعمال شده و شیوه‌ای ساختاریافته جهت همسوس کردن ترکیب اجزای پورتفولیو با راهبرد سازمانی، تعیین می‌کنند.

گروه فرایندی تصویب و کنترل: از فرایندهایی تشکیل شده است که به منظور مشخص کردن چگونگی تصویب پورتفولیو و همچنین جهت نظارت بر پورتفولیوی جاری مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۲].

مدل‌ها و چارچوب‌هایی که مورد بررسی قرار گرفت، براساس نسخه‌های قبلی این استاندارد که فقط شامل فرایندهای گروه‌های فرایندی همسوکننده و تصویب و کنترل بودند طراحی شده‌اند اما در این پژوهش مدلی با استفاده از آخرین نسخه این استاندارد که شامل فرایندهای گروه فرایندی تعریف هم می‌باشد، ارائه شده است.

۲-۲-۲- انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌ها

پژوهش‌ها نشان‌دهنده اهمیت انتخاب پروژه‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها در مدیریت سبد پروژه‌ها هستند [۳۱، ۳۰، ۲۹]. این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بیشترین تلاش شرکت‌ها در راستای انتخاب بهترین ترکیب پروژه‌ها، با توجه به توانمندی‌های درونی و بیرونی و محدودیت منابع راهبردی و سود بردن از پروژه‌ها هم به صورت منفرد و هم از کل سبد پروژه انجام می‌گیرد [۳۳، ۳۲]. از طرفی از آنجایی که پروژه‌های این شرکت قرار است در بازه زمانی وسیعی اجرا شوند، می‌توان با در نظر گرفتن محدودیت منابع و معیارهای مختلف، پروژه‌ها را به گونه‌ای در این تحقیق اولویت‌بندی نمود که به سودآوری شرکت منجر شوند. مدل‌های انتخاب سبد پروژه را به‌طور کلی به صورت سه دسته روش‌های کمی، روش‌های کیفی و روش‌های ترکیبی طبقه‌بندی می‌کنند [۳۴].

روش‌های کمی و کیفی مزایای متعددی در کمک به انتخاب پروژه‌های توسعه دارند. در بسیاری از شرکت‌ها تلفیقی از روش‌ها را برای تصمیم‌گیری جهت سرمایه‌گذاری استفاده می‌کنند. روش‌های نموداری و گرافیکی، تحلیل یکپارچه، تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی سناریو از جمله روش‌های ترکیبی محسوب می‌شود [۱۳].

در دو دهه گذشته مدل‌های متنوع‌تری جهت انتخاب پروژه توسط اورال، کوپر و همکاران، زاناکیس و همکاران انجام گرفته است. اورال روش‌های انتخاب پروژه را به دو دسته عمده تقسیم می‌کند:

- مدل‌های جبرانی: مدل‌هایی مانند تجزیه و تحلیل هزینه/سود و فرایند تحلیل سلسله مراتبی. این مدل‌ها نیازمند تابع عضویت چند شاخصه جهت یکپارچه‌سازی و ارزیابی سبک و سنگین کردن میان معیارهای چندگانه پروژه‌های تحت بررسی می‌باشند. این مدل‌ها این

1 Analytical Hierarchy Process
2 Analytical Network Process

۲-۲-۳- فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و مراحل آن

با توجه به اینکه فرایند تحلیل شبکه‌ای فرم کلی‌تر AHP است، شامل تمام خصوصیات آن من جمله در نظر گرفتن معیارهای کمی و کیفی، بررسی سازگاری در قضاوت‌ها و علاوه بر آن در نظر گرفتن وابستگی‌های متقابل و بازخورد عناصر تصمیم با بکارگیری ساختار شبکه‌ای به جای سلسله مراتبی را دارا است.

در ساختار تحلیل شبکه‌ای (ANP)، مسأله را به صورت خوشه‌هایی از معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها به همراه عناصر درون‌شان در نظر گرفته که به هر شکلی، ممکن است با یکدیگر در ارتباط باشند و یک شبکه را شکل می‌دهند. تأثیر هر یک از عناصر بر سایر عناصر در یک شبکه، توسط سوپرماتریس در نظر گرفته می‌شود.

انواع شبکه و سوپرماتریس

شبکه، را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از خوشه‌ها به همراه عناصر درون‌شان در نظر گرفت که عناصر هر خوشه ممکن است روی عناصر سایر خوشه‌ها اثرگذار باشند یا تأثیر بپذیرند که آن را وابستگی بیرونی می‌نامیم. و تأثیرگذاری عناصر یک خوشه روی برخی یا همه عناصر خوشه خودش را وابستگی درونی می‌نامیم.

فرض کنید خوشه h که آن را با $Ch, h=1,2,\dots,N$ نمایش می‌دهیم، nh عنصر داشته باشد، که آن‌ها را با eh_1, eh_2, \dots, eh_n نشان می‌دهیم. به منظور نشان دادن تأثیر عناصر یک خوشه روی سایر عناصر، از بردار اولویت استفاده می‌شود. روش به‌دست آوردن بردارهای و سازمان‌دهی آن‌ها در سوپرماتریس انجام می‌گیرد. سوپرماتریس جهت نشان دادن جریان تأثیر از یک خوشه به خوشه‌های دیگر و یا به عناصر درون خودش مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۰]. تأثیرگذاری عناصر شبکه روی یکدیگر را، به صورت سوپرماتریس شکل (۲-۳) می‌توان نمایش داد. درایه W_{ij} در سوپرماتریس را بلوک می‌نامیم.

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ e_{11} \dots e_{1m_1} & e_{21} \dots e_{2m_2} & \dots & e_{n1} \dots e_{nm_n} \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ W_{12} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

شکل ۱- سوپرماتریس در حالت کلی [۳۱]

سوپرماتریس اولیه W ، سوپرماتریس ناموزون است، برای محاسبه سوپرماتریس وزن‌دار شده لازم است تا ستون‌های آن، نرمال شود. برای محاسبه سوپرماتریس حدی کافی است سوپرماتریس تصادفی را به توان بی‌نهایت (یا عدد خیلی بزرگ) برسانیم.

و برای اجرای آن از نرم‌افزار Super Decisions v.2.2 استفاده شده است.

مقایسه روش تحلیل شبکه و روش تحلیل سلسله مراتبی:

۱- در روش تحلیل سلسله مراتبی ارتباط بین عناصر فقط به صورت مستقل است در حالی که در روش تحلیل شبکه، این ارتباط می‌تواند به دو شکل مستقل و وابسته باشد.

۲- روش تحلیل شبکه دارای ساختار غیرخطی است در حالی که روش تحلیل سلسله مراتبی دارای ساختار خطی بوده و هدف در سطح بالا و گزینه‌ها در سطح پایین هستند اما روش تحلیل شبکه به صورت غیرخطی می‌باشد.

۳- در روش تحلیل شبکه هدف از انجام مقایسه‌های زوجی، بررسی میزان تأثیر پارامترها بر یکدیگر است در صورتیکه در روش تحلیل سلسله مراتبی میزان اهمیت بین دو گزینه مورد بررسی قرار می‌گیرد [۱۶].

فرایند تحلیل شبکه ANP

فرایند تحلیل شبکه، فرایند تصمیم‌گیری جامع‌تری نسبت به روش تحلیل سلسله مراتبی است، که در آن ضرایب اهمیت هر سطح، علاوه بر عناصر سطح بالاتر نسبت به عناصر هم سطح هم قابل مقایسه‌اند. و ممکن هست بین عناصر هر سطح با هم روابط و همبستگی متقابل وجود داشته باشد. در این روش عناصر که شامل معیارها و گزینه‌ها هستند به صورت گره در نظر گرفته می‌شوند و درجه وابستگی عناصر نسبت به یکدیگر به صورت شاخه‌ها در نظر گرفته می‌شود و این امر امکان ساخت یک شبکه به جای سلسله مراتب را می‌دهد [۱۷].

فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) را در چهار مرحله زیر می‌توان خلاصه کرد:

الف- ساخت یک ساختار شبکه‌ای

به منظور تبدیل مسأله به یک ساختار شبکه‌ای، گره‌ها را به صورت خوشه‌ها در نظر گرفته که ممکن است عناصر هر خوشه با عناصر سایر خوشه‌ها ارتباط داشته باشند (وابستگی بیرونی) و همچنین ممکن است عناصر هر خوشه بین خودشان ارتباط متقابل داشته باشند (وابستگی درونی). که این روابط با استفاده از کمان متصل به آن خوشه نمایش داده می‌شود.

ب- تشکیل ماتریس مقایسه دودویی و تعیین بردارهای اولویت

عناصر درون خوشه‌ها، نسبت به معیارهای کنترلی دو به دو مقایسه می‌شوند. و همچنین خود خوشه‌ها براساس میزان تأثیرشان در رسیدن به هدف، به صورت دو به دو مقایسه می‌شوند. در این مرحله بردارهای اولویت داخلی که نشان‌دهنده اهمیت نسبی عناصر یا خوشه‌هاست مورد محاسبه قرار می‌گیرند.

ج- تشکیل سوپر ماتریس و تبدیل آن به سوپر ماتریس حد

سوپرماتریس اولیه با قرار دادن بردارهای اولویت داخلی در ستون‌های مناسب یک ماتریس بدست می‌آید که هر بخش از این ماتریس، ارتباط بین دو خوشه در یک سیستم را نشان می‌دهد که با قرار دادن بردارهای اولویت داخلی در این سوپر ماتریس اولیه، سوپر ماتریس ناموزون بدست می‌آید. و از طریق ضرب مقادیر سوپرماتریس ناموزون در ماتریس

توسط خبرگان، روایی آن با استفاده از فرمول لاشه و پایایی آن با کمک نرم‌افزار SPSS 19.0 مورد تأیید قرار گرفت. و از بین روش‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه، روش تحلیل شبکه به منظور اولویت‌بندی و انتخاب چند گزینه از بین گزینه‌های موجود در این تحقیق به کار گرفته می‌شود.

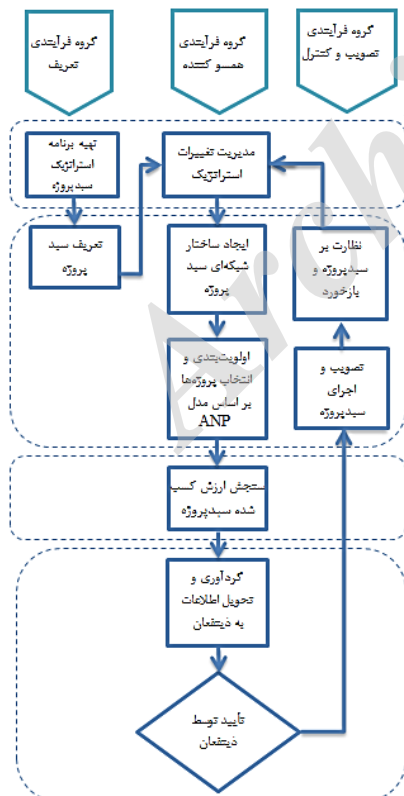
۴- مطالعه موردی

به منظور شرح و بسط متدولوژی فوق، شرکت پدیده توسعه نیرو و وابسته به شرکت توزیع نیروی برق خراسان شمالی که یک شرکت سهامی خاص در صنعت توزیع برق است، را به‌عنوان نمونه انتخاب کرده و با تشکیل تیم خبره‌ای از مدیران و کارشناسان پروژه شرکت، تصمیم به انتخاب پروژه‌های سبد گرفته شد. و مراحل انجام کار در ادامه به تفسیر آمده است.

۵- یافته‌ها

۵-۱- تجزیه و تحلیل چارچوب پیشنهادی

چارچوب پیشنهادی انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌های سبد با پرسشنامه‌های (۱) و (۲) مورد واکاوی قرار گرفت و پس از دریافت و تحلیل نظرات، تغییرات و اصلاحاتی در آن صورت گرفت. چارچوب انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌های سبد در شرکت پدیده توسعه نیرو در شکل (۲) نشان داده شده است.



شکل ۲- مدل اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها برای شرکت پدیده توسعه نیرو

خوشه‌ای، سوپرماتریس موزون بدست می‌آید. سپس به‌وسیله نرم‌الیزه کردن آن از نظر ستونی به حالت تصادفی تبدیل می‌شود. در مرحله سوم (و نهایی)، با به توان رساندن سوپر ماتریس موزون تا زمانی که تمامی عناصر سوپر ماتریس یکسان شوند، سوپر ماتریس حدی بدست می‌آید.

د- انتخاب گزینه برتر

در صورتیکه سوپر ماتریس بدست آمده، شامل کل شبکه باشد یعنی گزینه‌ها در آن لحاظ شده باشند، اولویت کلی گزینه‌ها در سوپر ماتریس حدی، از طریق ستون گزینه‌ها، بدست آمده است. در غیر اینصورت، محاسبات بعدی لازم است صورت بگیرد تا اولویت کلی گزینه‌ها بدست آید. گزینه‌ای که بیشترین اولویت کلی را داشته باشد، به‌عنوان برترین گزینه برای موضوع مورد نظر انتخاب می‌شود [۱۵].

۳- روش تمقیق

پژوهش حاضر توصیفی و از نوع پیمایشی مبتنی بر الگوریتم ANP است. روش جمع‌آوری داده‌ها به دو روش کتابخانه‌ای و پرسشنامه می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق مدیران و کارشناسان شرکت سهامی خاص هستند. به دلیل در دسترس نبودن و همچنین عدم آشنایی کارکنان شرکت با مدیریت پروژه ۱۴ نفر از کارشناسان به‌عنوان نمونه آماری، پرسشنامه‌ها را تکمیل کردند. بر این اساس پرسشنامه‌ای تهیه شد که در برگیرنده مسائل فوق‌الذکر بوده و با استفاده از چندین مصاحبه با مدیران و کارشناسان این پرسشنامه نهایی شده و به منظور ارزیابی مورد استفاده قرار گرفت. روش نمونه‌گیری در این پژوهش به دلیل کمبود متخصص به روش نمونه‌گیری گلوله برفی می‌باشد. از طرفی با توجه به اینکه نظرات مشابهی در مورد پرسشنامه‌ها ارائه می‌شود و داده‌ها بدست آمده در حال تکرار هستند بنابراین انتخاب مصاحبه‌شوندگان پس از رسیدن به اشباع مطالعاتی متوقف شده است. ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق پرسشنامه و مصاحبه می‌باشند. برای روایی و اعتبار پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده می‌شود. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات تحقیق حاضر از شیوه آمار توصیفی استفاده شده است. پارامتر دیگری که اعتبار این مدل را تأیید می‌کند مقدار نسبت ناسازگاری حاصل از ماتریس مقایسات زوجی است. جهت بررسی و تأیید روایی مدل و همچنین معیارهای انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌ها، پرسشنامه ۱ و ۳ که بصورت بله و خیر تهیه شده بود، در بین ۱۶ نفر از جامعه آماری توزیع شد و اندازه‌گیری روایی با استفاده از فرمول لاشه صورت گرفت. و سپس جهت بررسی پایایی مدل و معیارهای اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها، پرسشنامه ۲ و ۴ بین ۱۴ نفر از خبرگان توزیع شد که اندازه‌گیری پایایی با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد. بعد از بررسی چارچوب‌ها و مدل‌های مطرح شده داخلی و خارجی و بررسی مزایا و معایب آنها، چارچوب پیشنهادی ارائه شد که بعد از توزیع پرسشنامه‌ها و تکمیل ۱۴ پرسشنامه

راهبردی بوجود آمده و پاسخ به این تغییرات راهبردی و همچنین تغییر در منابع استفاده می‌شود. به‌طور کلی از فرایند مدیریت تغییر راهبردی جهت همسوسازی پورتفولیو و راهبرد یا اهداف سازمانی هنگام بروز تغییرات، مدیریت تغییرات ایجاد شده در پورتفولیو و برنامه‌ریزی مدیریت پورتفولیو یا ساختار مدیریت پورتفولیو استفاده می‌شود. تصویر ۵ نشان‌دهنده ورودی‌ها، و خروجی‌هاست.



شکل ۵- ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند مدیریت تغییرات راهبردی

۴) ایجاد ساختار شبکه‌ای سبد پروژه‌ها

در این فرایند رابطه پروژه‌ها با سایر پروژه‌ها، اهداف راهبردی شرکت، دینفعان و محدودیت‌های محیطی در نظر گرفته می‌شود تا اولویت‌ها مشخص شده و اختصاص منابع براساس اولویت‌ها و اهداف راهبردی انجام شده و پروژه‌های جدیدی در راستای رسیدن به اهداف راهبردی شرکت تعریف شوند.

۵) اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها براساس مدل ANP

در فرایند اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها براساس مدل ANP، سبد پروژه براساس معیارهای شرکت ارزیابی شده، اجزای سبد پروژه براساس مدل ANP اولویت‌بندی شده و سپس ترکیبی از اجزای سبد پروژه همسو با راهبرد شرکت و دارای بیشترین پتانسیل به منظور دستیابی به اهداف شرکت، با در نظر گرفتن منابع موجود تشکیل می‌شود. در این فرایند عملکرد و ارزش سبد پروژه به شرکت تحویل داده می‌شود. تصویر ۶ نشان‌دهنده ورودی‌ها و خروجی‌هاست.



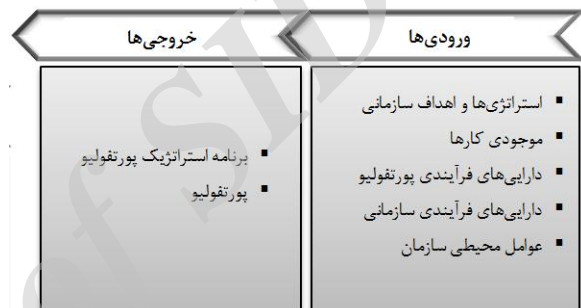
شکل ۶- ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها براساس مدل ANP

۵-۲- شرح تفصیلی زیر گروه‌های فرایندی چارچوب پیشنهادی

براساس چارچوب نهایی که در شکل ۲ ارائه گردیده زیر گروه‌های فرایندی و مهم‌ترین ورودی‌ها و خروجی‌های آن‌ها به صورت زیر شرح داده شده‌اند:

۱) تهیه برنامه راهبردی سبد پروژه

برنامه راهبردی سبد پروژه از چشم‌اندازها، اهداف، راهبردها و اطلاعات خاص سبد پروژه که توسط هیأت حاکمیت و دینفعان کلیدی تهیه شده، تشکیل شده است. و از این فرایند برای تعیین چگونگی پیاده‌سازی اهداف و راهبردهای سازمانی از طریق فرایندهای پورتفولیو استفاده می‌شود. در واقع به توصیف هر عاملی در پورتفولیو که به همسوسازی اهداف و راهبردهای سازمان با پورتفولیو کمک می‌کند می‌پردازد. تصویر ۳ نشان‌دهنده ورودی‌ها و خروجی‌هاست.



شکل ۳- ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند تهیه برنامه راهبردی سبد پروژه

۲) تعریف سبد پروژه

در فرایند تعریف سبد پروژه، فهرستی از اجزای پورتفولیو، به‌وسیله شناسایی، دسته‌بندی، امتیازدهی و رتبه‌بندی اجزای پورتفولیو که دارای شرایط پورتفولیو نیز هستند، ایجاد می‌شود که از معیارهای یکسانی برای ارزیابی، اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها استفاده می‌شود. تصویر ۴ نشان‌دهنده ورودی‌ها و خروجی‌هاست.



شکل ۴- ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند تعریف سبد پروژه

۳) مدیریت تغییر راهبردی

با ایجاد تغییراتی در راهبرد شرکت، شکافی بین وضعیت موجود و مطلوب ایجاد می‌شود که به منظور پشتیبانی از تغییرات راهبردی بوجود آمده، همسوسازی مجدد منابع و یا تعدیل ترکیب اجزای سبد پروژه صورت می‌گیرد. از این فرایند، که فرایندی همسوکننده است جهت شناسایی کردن فاصله میان وضعیت موجود و مطلوب، تحلیل اثر تغییرات



شکل ۹- ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند تصویب و اجرای سبدپروژه

۱۰) نظارت بر سبدپروژه و بازخورد

در این فرایند بر عملکرد سبد پروژه، عملکرد اجزای سبد پروژه و تغییرات پیشنهادی برای اعمال در ترکیب اجزای سبد و سازگاری با استانداردهای سازمانی نظارت صورت می‌گیرد تا مشخص شود که چه زمانی نیاز است تغییراتی در سبد پروژه یا فرایندهای مدیریت پورتفولیو انجام شود. تصویر ۱۰ نشان‌دهنده ورودی‌ها و خروجی‌هاست.



شکل ۱۰- ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند نظارت بر سبدپروژه و بازخورد

۵-۳- پیاده‌سازی مدل در یک شرکت سهامی خاص

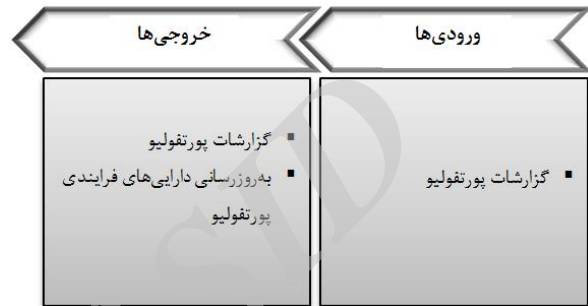
ابتدا معیارها و زیرمعیارهای لازم جهت رسیدن به اهداف مطالعه با توجه به شرایط شرکت تعیین شده سپس لازم است ارتباط بین این عوامل (معیارها و زیر معیارها) نیز مشخص شود. بدین منظور، از نظرات گروهی از متخصصین زیربسط استفاده می‌شود. مدل شبکه‌ای برای انتخاب پروژه‌ها در شکل ۱۱ نشان داده شده است. لازم است که در این مرحله، با توجه به ساختار شبکه‌ای مدل، ساختار کلی سوپر ماتریس یا همان سوپر ماتریس اولیه نیز مشخص شود، که در تصویر ۱۲ نشان داده شده است.

جدول ۳- جدول نهایی معیارها و زیر معیارها

معیارهای اصلی	زیر معیارها	مراجع
C1: معیارهای مرتبط با منابع انسانی و سودآوری اقتصادی	C11: درآمد (منافع) حاصل از اجرای پروژه	سایر مراجع
	C12: میزان منابع مورد نیاز پروژه	سایر مراجع
	C13: ظرفیت منابع انسانی مورد نیاز و در دسترس بودن آن	[۱۸،۱۰]
C2: معیارهای مرتبط با ابعاد اجتماعی	C14: آشنایی تیم اجرایی شرکت با پروژه	[۱۹]
	C15: کارآفرینی و اشتغال‌زایی پروژه	سایر مراجع
C21: هم‌راستایی با قوانین و مقررات حاکم محیطی و صنعت	C22: تأثیر در کسب امتیاز رقابتی و پیشتاز بودن	[۱۸،۱۹]
		[۱۰،۱۹]

۶) سنجش ارزش کسب شده سبدپروژه

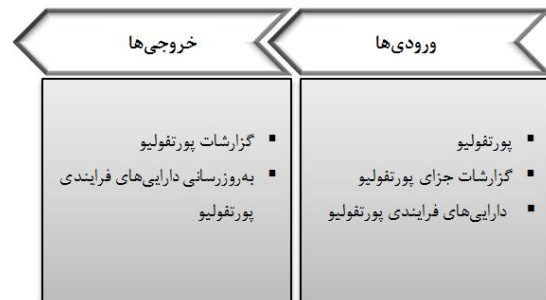
در فرایند سنجش ارزش کسب شده سبدپروژه، بر ارزش مورد انتظار که قرار است توسط اجزای پورتفولیو تحویل داده شود و سنجش ارزشی که قرار است بعد از تکمیل اجزای پورتفولیو به سازمان تحویل داده شود، نظارت صورت می‌گیرد. با تکمیل شدن اجزای پورتفولیو و هنگامیکه شرکت در حال دست یافتن به منافع و ارزش‌هاست، مجدداً باید محاسباتی برای تضمین اینکه منافع و ارزش‌های سازمان تحقق یافته‌اند، انجام پذیرد. تصویر ۷ نشان‌دهنده ورودی‌ها و خروجی‌هاست.



شکل ۷- ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند سنجش ارزش کسب شده سبدپروژه

۷) گردآوری و تحویل اطلاعات به ذینفعان

در این فرایند اطلاعات جمع‌آوری شده، مورد تحلیل قرار گرفته، ذخیره‌سازی صورت می‌گیرد و اطلاعات لازم به ذینفعان پورتفولیو براساس برنامه مدیریت پورتفولیو، تحویل داده می‌شود. تصویر ۸ نشان‌دهنده ورودی‌ها و خروجی‌هاست.



شکل ۸- ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند گردآوری و تحویل اطلاعات به ذینفعان

۸) تأیید پورتفولیو توسط ذینفعان

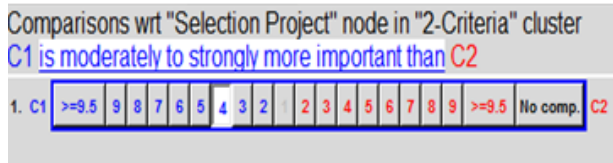
در صورتیکه پورتفولیو توسط ذینفعانی با نفوذ (حامیان مالی پورتفولیو، حاکمیت پورتفولیو)، تأیید شود پورتفولیو وارد مرحله تصویب پورتفولیو می‌شود و در غیر اینصورت پورتفولیو مورد بازنگری قرار می‌گیرد.

۹) تصویب و اجرای سبدپروژه

در فرایند تصویب و اجرای سبدپروژه، اجزای مصوب شده پورتفولیو جهت اجرا تصویب می‌شوند، منابع به اجزای تصویب شده پورتفولیو اختصاص یافته و تبادل اطلاعات اجزای مصوب پورتفولیو صورت می‌گیرد. تصویر ۹ نشان‌دهنده ورودی‌ها و خروجی‌هاست.

جدول ۵- بردار موزون W21

معیارها	هدف
C1	۰.۷۸۱
C2	۰.۲۱۹



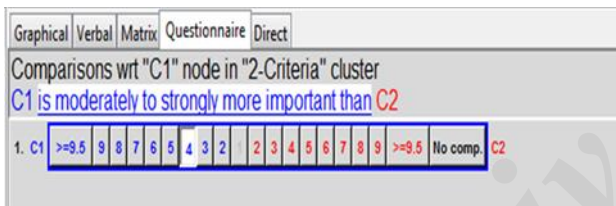
شکل ۱۳- مقایسه زوجی معیارها نسبت به هدف با کمک نرم‌افزار

مقایسه دودویی وابستگی‌های درونی معیارهای اصلی

برای نحوه محاسبه ضریب اهمیت هر یک از معیارهای اصلی (با توجه به وابستگی متقابل بین آنها)، مقایسه دودویی معیارهای اصلی در جدول نشان داده شده است. ثبت داده‌ها در این نرم‌افزار در مورد مقایسه زوجی معیارها نسبت به معیار C1 در شکل ۱۴ نشان داده شده است.

جدول ۶- بردار موزون W22

معیارها	C1	C2
C1	۰.۸	۰.۲۳
C2	۰.۲	۰.۶۷



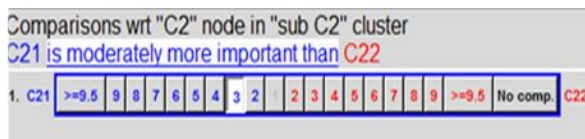
شکل ۱۴- مقایسه زوجی معیارها نسبت به معیار C1

مقایسه دودویی زیرمعیارهای هر یک از معیارهای اصلی

در این مرحله، ضریب اهمیت هر یک از زیرمعیارهای مربوط به معیارهای اصلی از طریق مقایسه دودویی آنها به‌دست آمده و این ضرایب اهمیت، عناصر ستونی ماتریس را تشکیل خواهند داد. ثبت داده‌ها در این نرم‌افزار در مورد مقایسه زیرمعیارهای مربوط به ابعاد اجتماعی نسبت به معیار متناظرشان در شکل ۱۵ نشان داده شده است.

جدول ۷- بردار موزون W32

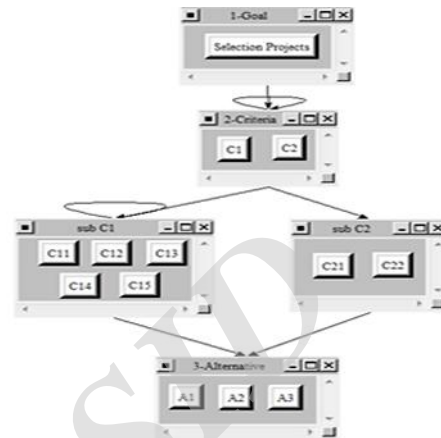
زیرمعیارها و معیارها	C11	C12	C13	C14	C15	C21	C22
C1	۰.۴۰	۰.۱۱	۰.۱۷	۰.۲۵	۰.۰۶	۰	۰
C2	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۷۳	۰.۲۷



شکل ۱۵- مقایسه زیرمعیارهای مربوط به ابعاد اجتماعی نسبت به معیار متناظرشان با کمک نرم‌افزار

جدول ۴- پروژه‌های پیشنهادی

گزینه	نام پروژه
A1	پروژه اصلاح و بهینه‌سازی شبکه برق شهرستان بجنورد (پست ماکروویو- پست امام علی)
A2	پروژه برق‌رسانی به روستای چناران شهرستان بجنورد
A3	پروژه برق‌رسانی به مسکن مهر شیروان



شکل ۱۱- شبکه تصمیم

Goal:	Selection Project	C1	C2	C11	C12	C13	C14	C15	C21	C22	
C1	0.781182	0.8	0.33333	0							
C2	0.218818	0.2	0.66667	0							
C11	0.397793			0	0.451694	0.493958	0.406025	0.423534			
C12	0.117912			0.419514	0	0.237573	0.294449	0.319697			
C13	0.179077			0.256537	0.157313	0	0.099743	0.154007		0	
C14	0.246054			0.110162	0.278271	0.191158	0	0.102762			
C15	0.059163			0.213787	0.112722	0.07731	0.199783	0			
C21	0			0.730749	0						
C22	0			0.269251	0						0
A1				0.345591	0.452917	0.153015	0.381487	0.315578	0.533686	0.536902	
A2				0.12045	0.175882	0.585557	0.218097	0.400709	0.306424	0.126802	
A3				0.533959	0.371201	0.261427	0.400416	0.283713	0.159889	0.336296	

شکل ۱۲- سوپرماتریس اولیه

تشکیل ماتریس‌های مقایسه‌ای و کنترل سازگاری آنها

در این مرحله ماتریس‌های مقایسه‌ای مربوط به معیارهای اصلی، زیر معیارها و همچنین وابستگی معیارهای اصلی به یکدیگر و زیر معیارها نسبت به یکدیگر تشکیل شده و سازگاری آنها نیز کنترل می‌شود. این مرحله به صورت زیر توضیح داده می‌شود:

مقایسه دودویی معیارهای اصلی

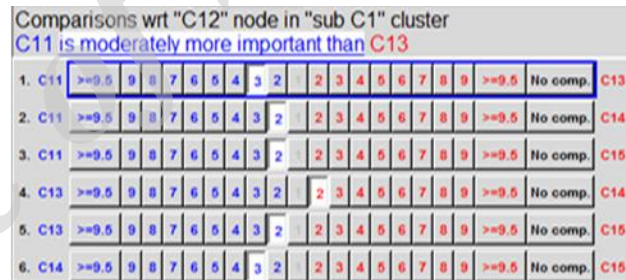
مقایسه دودویی معیارهای اصلی انجام شده و بردار موزون حاصل از آن، یعنی W21 در جدول ۵ ارائه شده است. به منظور دستیابی به نتیجه مطلوب، عناصر ماتریس مقایسه دودویی معیارها از میانگین هندسی نظرات گروهی حاصل خواهد شد. ثبت داده‌ها در این نرم‌افزار در شکل ۱۳ نشان داده شده است.

مقایسه دودویی وابستگی‌های درونی زیر معیارها

۷ زیر معیار که نشانگر ویژگی‌های معیارهای اصلی می‌باشند، برای اهداف این مطالعه انتخاب شده‌اند. وابستگی‌های متقابل این زیر معیارها در جدول نشان داده شده‌اند. معمولاً برای رسیدن به این جدول و تعیین وابستگی‌های متقابل زیر معیارها (و حتی معیارها) از نظر کارشناسان زیربسط استفاده می‌شود. و بردار موزون زیر معیارهای دارای وابستگی متقابل در ماتریس ارائه شده است. براساس نظرخواهی از خبرگان، مقایسات زوجی چهار زیر معیار نسبت به زیر معیار پنجم مطابق جدول ۸ انجام شده است. ثبت داده‌ها در این نرم‌افزار در مورد مقایسه زیر معیارهای سودآوری اقتصادی و منابع انسانی نسبت به زیر معیار C12 در شکل ۱۶ نشان داده شده است.

جدول ۸- بردار موزون W33

زیر معیارها	C11	C12	C13	C14	C15
C11	۰	۰.۴۵۲	۰.۴۹۳	۰.۴۰۶	۰.۴۲۴
C12	۰.۴۱۹	۰	۰.۲۳۸	۰.۲۹۴	۰.۳۲۰
C13	۰.۲۵۷	۰.۱۵۷	۰	۰.۹۹	۰.۱۵۴
C14	۰.۱۱۰	۰.۲۷۸	۰.۱۹۱	۰	۰.۱۰۳
C15	۰.۲۱۴	۰.۱۱۳	۰.۰۷۷	۰.۹	۰



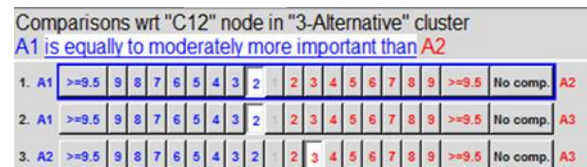
شکل ۱۶- مقایسه زیر معیارهای سودآوری اقتصادی و منابع انسانی نسبت به زیر معیار C12

مقایسه دودویی ارجحیت گزینه‌ها

در این مرحله ارجحیت هر یک از گزینه‌ها در ارتباط با هر یک از زیر معیارهای مورد بررسی و قضاوت قرار می‌گیرد. در این مرحله بحث ارجحیت گزینه‌هاست و نه میزان اهمیت آنها. ثبت داده‌ها در این نرم‌افزار در مورد مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به زیر معیار C12 در شکل ۱۷ نشان داده شده است.

جدول ۹- بردار موزون W42

گزینه‌ها	C11	C12	C13	C14	C15	C21	C22
A1	۰.۳۵	۰.۴۵	۰.۱۵	۰.۲۸	۰.۳۲	۰.۵۳	۰.۵۴
A2	۰.۱۲	۰.۱۸	۰.۵۹	۰.۲۸	۰.۴	۰.۳۱	۰.۱۳
A3	۰.۵۳	۰.۳۷	۰.۲۶	۰.۴	۰.۲۸	۰.۱۶	۰.۳۴



شکل ۱۷- مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به زیر معیار C12 با استفاده از نرم‌افزار

محاسبه سوپر ماتریس حدی

برای محاسبه سوپر ماتریس حدی مراحل زیر را باید طی کرد:

تشکیل سوپر ماتریس موزون

با توجه به این که کلیه ماتریس‌های مقایسه‌ای موجود در ساختار سوپر ماتریس ناموزون محاسبه شده و سازگاری آنها نیز کنترل شده است، می‌توان با جایگزین کردن این ماتریس‌ها در سوپر ماتریس اولیه، سوپر ماتریس ناموزون را به دست آورد حال سوپر ماتریس ناموزون باید به سوپر ماتریس موزون، یعنی ماتریسی که جمع اجزای ستون آن ۱ است تبدیل شود. برای تبدیل سوپر ماتریس ناموزون به سوپر ماتریس موزون، باید سوپر ماتریس ناموزون را در ماتریس خوشه‌ای ضرب کرد. ماتریس خوشه‌ای میزان تأثیرگذاری هر یک از خوشه‌ها برای دستیابی به اهداف مطالعه را منعکس می‌کند. ماتریس خوشه‌ای از مقایسه دودویی خوشه‌ها در چارچوب ساختار سوپر ماتریس اولیه (ناموزون) حاصل می‌شود، که در تصویر ۱۸ نمایش داده شده است.

Goal:	Selection Project	C1	C2	C11	C12	C13	C14	C15	C21	C22
C1	0.781182	0.4	0.166667	0						
C2	0.218818	0.1	0.333333	0						
C11	0.198897	0	0	0.225848	0.246979	0.203012	0.211767	0		
C12	0.058956	0	0	0.209575	0	0.118787	0.147224	0.159848	0	
C13	0.089539	0	0	0.128269	0.078656	0	0.049872	0.077004	0	
C14	0.123027	0	0	0.055081	0.139136	0.095579	0	0.051381	0	
C15	0.029582	0	0	0.106893	0.056361	0.038655	0.099892	0	0	
C21	0	0	0.375	0						
C22	0	0	0.125	0						
A1	0	0	0	0.172796	0.226459	0.076508	0.190744	0.157789	0.533686	0.536902
A2	0	0	0	0.060225	0.087941	0.292779	0.109048	0.200355	0.306424	0.126802
A3	0	0	0	0.266979	0.1856	0.130714	0.200208	0.141857	0.159889	0.336026

شکل ۱۸- سوپر ماتریس موزون

سوپر ماتریس حدی

هدف از به حد رساندن سوپر ماتریس موزون این است که تأثیر نسبی دراز مدت هر یک از عناصر آن در یکدیگر حاصل شود. برای واگرایی ضریب اهمیت هر یک از عناصر ماتریس موزون، بنابراین آن را به توان k که یک عدد اختیاری بزرگ است، می‌رسانیم تا اینکه همه عناصر سوپر ماتریس همانند هم شوند. این کار با تکرار انجام می‌شود و در شکل ۱۹ نمایش داده شده است.

Goal:	Selection Project	C1	C2	C11	C12	C13	C14	C15	C21	C22
C1	0.000488	0.000487	0.000489	0						
C2	0.000293	0.000292	0.000293	0						
C11	0.154029	0.154029	0.154029	0.15418	0.15418	0.15418	0.15418	0.15418	0	
C12	0.126363	0.126364	0.126363	0.126561	0.126561	0.126561	0.126561	0.126561	0	
C13	0.077231	0.077231	0.07723	0.07731	0.07731	0.07731	0.07731	0.07731	0	
C14	0.073917	0.073917	0.073917	0.073967	0.073967	0.073967	0.073967	0.073967	0	
C15	0.067874	0.067874	0.067874	0.067982	0.067982	0.067982	0.067982	0.067982	0	
C21	0.00022	0.000219	0.00022	0						
C22	0.00073	0.00073	0.00073	0						
A1	0.172044	0.172044	0.172044	0.172106	0.172106	0.172106	0.172106	0.172106	0	
A2	0.129346	0.129347	0.129346	0.129473	0.129473	0.129473	0.129473	0.129473	0	
A3	0.198122	0.198122	0.198122	0.198421	0.198421	0.198421	0.198421	0.198421	0	

شکل ۱۹- سوپر ماتریس حدی

۸) نرمال‌سازی وزن گزینه‌ها و انتخاب گزینه برتر

در این مرحله با در اختیار داشتن وزن گزینه‌ها و نرمال کردن آنها، می‌توان در مورد انتخاب گزینه برتر نظر داد. نتایج حاصل از نرم‌افزار super decisions در مورد گزینه‌های برتر به صورت شکل ۲۰ قابل مشاهده است.

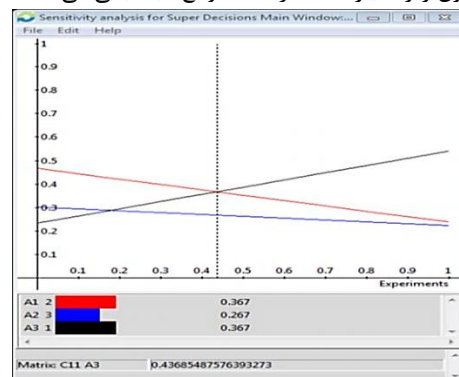
Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
A1		0.868365	0.344424	0.172044
A2		0.652846	0.258942	0.129344
A3		1.000000	0.396635	0.198124

شکل ۲۰- رتبه‌بندی گزینه‌ها

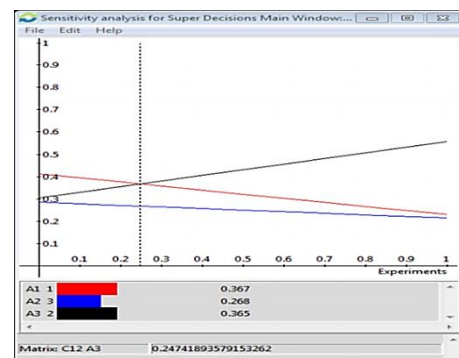
لازم به ذکر است که سه پروژه باید انجام شوند اما با توجه به امکانات مالی و زمانی شرکت اولویت اجرایی آنها به این صورت است که ابتدا پروژه A3 سپس A1 و در انتها A2 انجام شود.

۵-۴- تحلیل حساسیت در نتایج اولویت‌بندی

در این قسمت حساسیت انتخاب نهایی گزینه‌ها با توجه به وزن‌های نسبت داده شده به هر معیار و زیرمعیار توسط تصمیم‌گیرنده انجام می‌گیرد. به منظور تحلیل حساسیت نتایج اولویت‌بندی، با کاهش یا افزایش دادن وزن یکی از معیارها می‌توان میزان تغییر در اولویت‌بندی را بررسی نمود. در ادامه، تحلیل حساسیت نتایج اولویت‌بندی با تغییر وزن زیر معیارها مورد بررسی قرار می‌گیرد. همانطور که در تصاویر ۲۱ و ۲۲ مشاهده می‌شود نتایج اولویت‌بندی نسبت به وزن زیرمعیار C11 در ۶۵٪ و نسبت به وزن زیر معیار C12 در ۷۵٪ مواقع ثابت می‌ماند.

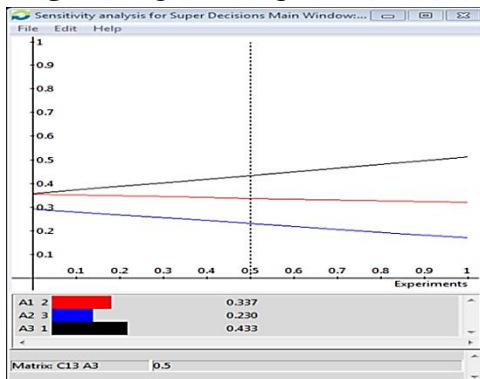


شکل ۲۱- اولویت‌بندی گزینه‌ها با در نظر گرفتن زیرمعیار C11 به‌عنوان متغیر مستقل

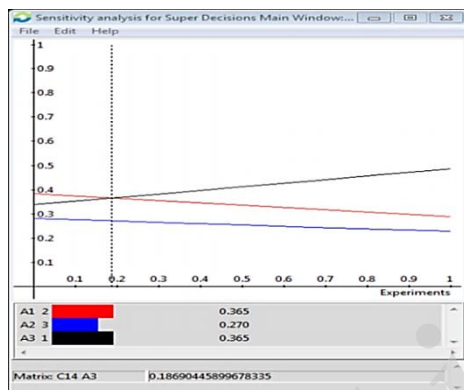


شکل ۲۲- اولویت‌بندی گزینه‌ها با در نظر گرفتن زیرمعیار C12 به‌عنوان متغیر مستقل

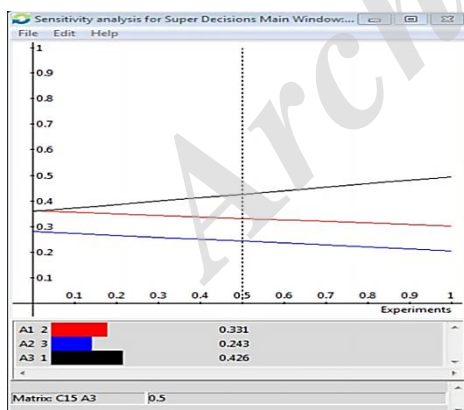
با مشاهده تصاویر ۲۳، ۲۴ و ۲۵ می‌توان گفت با توجه به اینکه، وزن زیر معیارهای C13 و C15 تأثیر چندانی در اولویت‌بندی گزینه‌ها ندارند، نتایج اولویت‌بندی در ۱۰۰٪ مواقع نسبت به این زیرمعیارها ثابت باقی می‌ماند. و نسبت به وزن زیر معیار C14 نتایج در ۸۱٪ مواقع تغییری نمی‌کند.



شکل ۲۳- اولویت‌بندی گزینه‌ها با در نظر گرفتن زیرمعیار C13 به‌عنوان متغیر مستقل



شکل ۲۴- اولویت‌بندی گزینه‌ها با در نظر گرفتن زیرمعیار C14 به‌عنوان متغیر مستقل



شکل ۲۵- اولویت‌بندی گزینه‌ها با در نظر گرفتن زیرمعیار C15 به‌عنوان متغیر مستقل

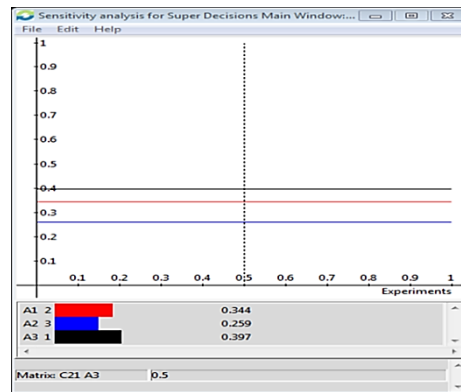
و در نهایت با توجه به تصاویر ۲۶ و ۲۷ مشاهده می‌شود، وزن معیارهای C21 و C22 تأثیر چندانی در اولویت‌بندی گزینه‌ها ندارند و با تغییر آنها نتایج اولویت‌بندی ثابت باقی می‌ماند.

رتبه سوم قرار دارد. این نتایج با شواهد عینی پروژه‌های شرکت پدیده توسعه نیرو سازگار است. با توجه به اینکه پروژه "برق‌رسانی به مسکن مهر شیروان" مربوط به مسکن مهر است و به دلیل بیشتر بودن حجم کاری، به نیروی انسانی بیشتری نیاز دارد و به تبع درآمد حاصل از آن نسبت به پروژه‌های A1 و A2 بیشتر است می‌توان گفت با انتخاب این گزینه به‌عنوان اولویت اول تا حد زیادی زیرمعیارهای معیار اول که بیشترین تأثیر در انتخاب پروژه‌ها دارند برآورده شده و به همان میزان اهداف راهبردی شرکت هم برآورده می‌شوند و می‌توان گفت نتایج به دست آمده با واقعیت تناسب دارد.

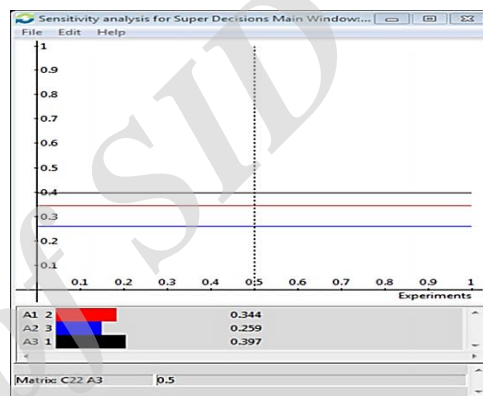
۴- نتیجه‌گیری

همواره با توجه به محدودیت منابع و فضای رقابتی حاکم بر شرکت‌ها، انتخاب پروژه‌هایی که منجر به تحقق اهداف راهبردی و اجرای راهبرد شرکت‌ها می‌شوند، مورد توجه است، زیرا تخصیص منابع به پروژه‌های نادرست، به معنای واگذاری میدان رقابتی به شرکت‌های رقیب است که پروژه‌های صحیح را انتخاب می‌کنند. از این رو انتخاب پروژه‌های سبد از موضوعات اصلی در هر شرکتی می‌باشد.

در این تحقیق، مدل‌ها و چارچوب‌های مطرح و مزایا و معایب آنها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و در نهایت چارچوبی براساس نسخه ۲۰۱۳ استاندارد مدیریت پورتفولیو برای یک شرکت سهامی خاص طراحی شد که شامل گروه‌های فرایندی "تعریف، همسوسکننده، تصویب و کنترل" و همچنین زیرگروه‌های فرایندی "برنامه راهبردی سبد پروژه، تعریف سبد پروژه، مدیریت تغییرات راهبردی، ایجاد ساختار شبکه‌ای سبد پروژه‌ها، اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها براساس مدل ANP، سنجش ارزش کسب شده سبد پروژه، گردآوری و تحویل اطلاعات به ذی‌نفعان، تأیید سبد توسط ذی‌نفعان، تصویب و اجرای سبد پروژه و نظارت بر سبد پروژه و بازخورد" است. جهت به‌کارگیری، فرایند تحلیل شبکه به منظور اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌های سبد در یک شرکت سهامی خاص، به‌کار گرفته شد. پروژه‌های موجود و پیشنهادی شرکت پدیده توسعه نیرو، براساس زیر معیارها با بکارگیری روش تحلیل شبکه مورد ارزیابی قرار گرفتند و با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions امتیازات هر یک از گزینه‌ها مشخص شد. پروژه A3 که پروژه برق‌رسانی به مسکن مهر شیروان است در اولویت اول قرار گرفت، پروژه A1 که پروژه اصلاح و بهینه‌سازی شبکه برق شهرستان بجنورد (پست ماکروویو- پست امام علی) است در اولویت دوم و در نهایت پروژه A2 که پروژه برق‌رسانی به روستای چناران شهرستان بجنورد است، در اولویت سوم قرار گرفت. نتایج حاصل نشان‌دهنده‌ی مناسب بودن مدل در دنیای واقعی است و انجام پروژه‌ها مطابق اولویت‌بندی‌ای که در این پژوهش بدست آمده، شرکت را به اهداف راهبردی‌اش که سودآوری اقتصادی و اشتغال‌زایی است نزدیک‌تر می‌کند. در تحقیقات آتی می‌توان از سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای رتبه‌بندی نهایی استفاده کرد.



شکل ۲۶- اولویت‌بندی گزینه‌ها با در نظر گرفتن زیرمعیار C21 به‌عنوان متغیر مستقل



شکل ۲۷- اولویت‌بندی گزینه‌ها با در نظر گرفتن زیرمعیار C22 به‌عنوان متغیر مستقل

از جدول ۵، وزن نهایی معیارهای اصلی مشخص شد، معیارهای مرتبط با منابع انسانی و سودآوری اقتصادی، بیشترین تأثیر را نسبت به معیار دوم در انتخاب پروژه‌های سبد دارد. معیار مرتبط با منابع انسانی و سودآوری اقتصادی، تحت تأثیر شاخص‌ها و زیرمعیارهایی همچون: درآمد حاصل از اجرای پروژه، میزان منابع مورد نیاز پروژه، ظرفیت منابع انسانی مورد نیاز و در دسترس بودن آن و ... قرار دارد. و از طرفی یکی از بزرگترین چالش‌های شرکت‌ها این است که چگونه می‌توانند با وجود محدودیت‌های مالی مطمئن شوند که انتخاب پروژه‌های سبد برای رسیدن به استراتژی‌های شرکت انجام می‌گیرد. شرکت‌ها به‌دنبال آن هستند تا دریابند چگونه می‌توانند با توجه به محدودیت‌های مالی، منابع را به سبد پروژه‌هایشان اختصاص دهند تا سازمان بیشترین سود را کسب کند. در واقع ارزیابی موقعیت مالی شرکت در فرایند تصمیم‌گیری امری حیاتی و ضروری است، چرا که اجرای موفق پروژه در یک شرکت تا اندازه‌ای وابسته به موقعیت مالی آن است.

نتایج روش تحلیل شبکه در شکل ۱۷ نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل مربوط به اولویت‌بندی گزینه‌ها مشاهده می‌شود پروژه A3 با عنوان "پروژه برق‌رسانی به مسکن مهر شیروان" دارای بالاترین رتبه است. همچنین پروژه A1 با عنوان "پروژه اصلاح و بهینه‌سازی شبکه برق شهرستان بجنورد (پست ماکروویو- پست امام علی)" در رتبه دوم و پروژه A2 با عنوان "پروژه برق‌رسانی به روستای چناران شهرستان بجنورد" در

۷- مراجع

- ۱- نایب‌ولی، رامتین، زرگرپور، حمید، صبحیه، محمدحسین، تبیین ساختار مدیریت سبد پروژه‌ها در سازمان‌های پروژه‌محور مطالعه موردی: گروه مینا، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشکده هنر و معماری، تهران، ایران، ۱۳۹۲.
- ۲- رضایی، کامران و دیگران، ارائه مدل یکپارچه برای مدیریت سبد پروژه‌های سازمان‌های پروژه-محور، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، ایران، ۱۳۸۶.
- ۳- شعاری، حمیدرضا، امام جمعه‌زاده، محمدحامد، نظام مدیریت پورتفولیو پروژه (PPM) چیست و چرا؟، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، تهران، ایران، ۱۳۸۸.
- ۴- اله یاری، مصطفی، اکبری مقدم، بیت‌اله، اولویت‌بندی و تصمیم‌گیری در انتخاب پروژه‌های استراتژیک سایبا براساس تکنیک برنامه‌ریزی هوشین با روش AHP، هشتمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، ۱۳۸۹.
- ۵- ارسنجان، محمدعلی، ارشادی، محمود، احمدوند، علی محمد، قاضی‌زاده، سیدضیاءالدین، تحلیل پویای مشکلات ناشی از عدم وجود نظام مدیریت سبد پروژه در سازمان‌های پروژه‌محور، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال هفتم، شماره ۲۷، پاییز ۱۳۹۱، ص ۷۱-۹۲.
- ۶- فدایی، عباس، ربیعه، مسعود، روش‌های انتخاب سبد پروژه، با تأکید بر پروژه‌های توسعه فناوری، مجله پژوهش و فناوری، پاییز ۱۳۹۴.
- ۷- ضیایی، رضا، فرهادی، یاشین، مدیریت پورتفولیوی پروژه، انتشارات فصلنامه مدیریت پروژه، جلد دوم، ۱۳۸۷.
- ۸- سلطانی، الهام، مرجانی، تیمور، بکارگیری مدیریت راهبردی پروژه به‌عنوان یک رویکرد نوین مدیریت پروژه، فصلنامه رشد فناوری، سال دوازدهم، شماره ۴۵، زمستان ۱۳۹۴.
- ۹- زارع اشکدری، جلال، سیستم مدیریت سبد پروژه، مفاهیم، مبانی و رویکرد، مقاله دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، تهران، ۱۳۸۴.
- ۱۰- اکبری، مهدی، مهرگان، محمدرضا، استفاده از فرایند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی فازی به منظور انتخاب پروژه‌های سازمانی؛ مطالعه موردی، مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۶.
- ۱۱- علی‌نژاد، علیرضا، سیمپاری، کاووس، انتخاب سبد بهینه پروژه با استفاده از رویکرد تلفیقی DEA/DEMATEL، فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال یازدهم، شماره ۲۸، بهار ۹۲، ص ۴۱-۶۰.
- ۱۲- حاجی یخچالی، سیامک، یوسفی، وحیدرضا، کیانی، سرمد، استاندارد مدیریت پورتفولیو، ویرایش سوم، انتشارات آریانا قلم، تهران، ۱۳۹۲.
- ۱۳- عباسی، محمد، اشرفی، مریم، خیرخواه، امیرسامان، بنیاد، حمید، قربانزاده کریمی، حمیدرضا، انتخاب سبد پروژه‌های تحقیق و توسعه با استفاده از یک مدل ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها- کارت امتیازی متوازن، فصلنامه علمی- پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال پنجم، شماره ۳، ۱۳۹۲.
- ۱۴- شفیعی، محمود، ارزیابی و انتخاب پروژه با استفاده از یک مدل ترکیبی فرایند تحلیل شبکه‌ای و برنامه‌ریزی آرمانی صفر و یک، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، ایران، ۱۳۸۸.
- ۱۵- زبردست، اسفندیار، کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای ANP در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، مجله علمی پژوهشی هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی، بهار ۱۳۸۹.
- ۱۶- عطائی، محمد، تصمیم‌گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، ۱۳۹۳.
- ۱۷- مرادی، شاهین، آرایه چارچوب انتخاب و اولویت‌بندی سبد پروژه‌های مهندسی (مطالعه موردی: مؤسسه مهندسی مشاور طاهار)، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مهندسی صنایع- گرایش مدیریت پروژه، دانشکده فنی‌ومهندسی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۹۲.
- ۱۸- پارسائیان، ع، اعرابی، م، روش تحقیق کیفی، تألیف کاترین مارشال، دفتر پژوهش‌های فرهنگی ۱۳۷۸.
- ۱۹- یزدان‌پناه، احمدعلی، حسینعلی‌پور، مجتبی، راه‌های خلاق همسوسازی تصمیمات راهبردی شرکت‌های مادر تخصصی در فرایند مدیریت سبد پروژه، مقاله هفتمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، ایران، ۱۳۹۰.
- 20- Hyvari, I., Project portfolio management in a company strategy implementation, case study, Procedia-Social and Behavioral Science, Finland, No. 119, pp. 229-239, 2014.
- 21- Carazo, A.F. and Gomez, T. and Molina, J. and G.Hernandez-Diaz, A. and M.Guerrevo, F. and Caballero, R., Solving a comprehensive model for multiobjective project portfolio selection, Computers & Operations Research, No. 37, pp.630-639, 2010.
- 22- ARCHER, N. and GHASEMZADEH, F., An Integrated framework for project portfolio selection, International journal of Project Management, No.17, pp 207- 216, 1999.
- 23- Srivannaboon, S. and Milosevic D. Z., A Two-Way Influence between Business Strategy and Project Management, International Journal of Project Management, Vol 24(6), pp 493-505, 2006.
- 24- Blecheft, B. and Eskerod, P. Project portfolio management – There is more to it then what, International Journal of Project Management, 26, 357-365, 2008.
- 25- PMI, The Standard for Portfolio Management, Project Mngement Institute, Inc, 2006.
- 26- Farrell, M. The measurement of productive Efficiency. Journal of the Royal Statistics Society. Serial A, Vol. 120, No. 3, PP. 253-281, 1952.
- 27- Paul C. Dinsmore and Luiz Rocha, Enterprise Project Governance: a Guide to the Successful Management of Projects Across the Organization Project Manaement Juornal, Vol. 44, No. 1, 1.7, 2013.
- 28- vi H, Arosan, Managing the Intangible Aspects of a Project: The Affect of Vision, Artifacts, and Leader Values on Project Spirit and Success in Technology-Driven Project Portfolio Management Journal, Voi. 44, No. 1, 35-58, February, 2013.
- 29- ARCHER, N. and GHASEMZADEH, F., An Integrated framework for project portfolio selection, International journal of Project Management, No. 17, pp 207- 216, 1999.
- 30- Cooper, R. G. and Edgett, S.J. and Kleinschmidt, E. J. Best Practices for Managing R & Portfolios. Research Technology Management, 41(4): 20-33, 1998.
- 31- Artto, K. A. and Dietrich, P. H. and Nurminen, M. I., Strategy by implementation of projects. Innovations-Projects Management Research, PMI, 2004.
- 32- Hamel, G. and PrahaladT C. K., Strategy as stretch and leverage, Harvard Business Review, 71(2): 73-84, 1993.
- 33- Kendall, G. and Rollins, S., Advanced Project Portfolio Management and the PMO. International Institute for Learning, Inc. and J. Ross Publishing, Inc, 2003.
- 34- Iamratanakul, S. and Patanakul, P. and Milosevic, D., Project Portfolio Selection: From Past to Present, IEEE, pp. 287-292, 2008.
- 35- Saaty, T.L., Fundamentals of the analytic network process – multiple networks with Benefits, Costs, Opportunities and risks, Journal of system science and systems engineering, 13(3), pp. 348-379, 2004.