# ترکیب سیستم دانش پایه و تحلیل فرآیند شبکه ای برای برنامه ریزی استراتژیک، رویکرد کارت امتیازی متوازن، مطالعه موردی: شهرداری منطقه ۴ تهران


دکتر علیرضا علی احمدی
دانشیار ، دانشگاه علم و صنعت
aliahmadia@ iust.ac.ir

دکتر میثم جعفری
استادیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه پیام نور واحد شمیرانات
meisam_jafari@iust.ac.ir

سید حسین سیدی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع- سیستم های اقتصادی و اجتماعی،
seyedhosein_seyedi@ind.iust.ac.ir

حامد نوذری
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع- سیستم های اقتصادی و اجتماعی،
hnozari@ind.iust.ac.ir



## چکیده

کارت امتیازی متوازن و معیارهای کنترل عملکرد، برای اولین بار توسط کاپلان[1] و نورتون (۱۹۹۲) توسعه داده شد. کارت امتیازی متوازن یک دید جامع از عملکرد کلی و اهداف استراتژیک سازمان را فراهم می کند. کارت امتیازی متوازن معیارهای مالی را با شاخص های عملکرد کلیدی برای ایجاد نمایی که ارزیابی جنبه های مالی و غیرمالی را همزمان در نظر می گیرد، ادغام می نماید. به این دلیل که برنامه ریزی استراتژیک یک نیاز واقعی در تجارت است این مطالعه از یک رویکرد ترکیبی به کارت امتیازی متوازن و سیستم های دانش پایه استفاده می کند که در نهایت از روش تحلیل فرآیند شبکه ای (ANP) استفاده می کند . این سیستم استراتژی های عملیاتی، مدیریتی یا شرکتی را با چشم اندازهای جنبه های رشد و یادگیری ، فرآیندهای داخلی، رضایت مشتری و عملکرد مالی انتخاب و مرتب می کند. همچنین این سیستم تصمیم گیرنده را در مشخص کردن وزن استراتژی های خاص کمک می کند. کارت امتیازی متوازن براساس سیستم دانش پایه برنامه ریزی استراتژیک اتوماتیک و کارا را تسهیل می کند. مدل توسعه داده شده در شهرداری منطقه ۴تهران پیاده سازی شده که در انتها نتایج آن ارایه می شود.



## کلید واژه:

*سیستم دانش پایه، کارت امتیازی متوازن، تحلیل فرآیند شبکه ای، شهرداری تهران*


## مقدمه

علاقه ی اعضای هیات علمی و محققین در دهه ی اخیر در مورد نفوذ و اعتبار کارت امتیازی متوازن بر عملکرد سازمان و برنامه ریزی استراتژیک افزایش پیدا کرده است. کارت امتیازی متوازن طراحی شده توسط کاپلان و نورتون (۱۹۹۲) از یک توالی که فعالیت های تولید کننده ارزش برای شرکت را از چهار منظر درنظر می گیرد، استفاده می کند. چهار منظر عبارتند از : رشد و یادگیری، فرآیند داخلی، مشتری، مالی . شاخص های عملکرد در هر جنبه به عنوان معیار خروجی مرکزی در جنبه بعدی استفاده می شود. این توسعه ی اولیه کارت امتیازی متوازن که توسط نورتون و کاپلان ارائه شده است به طور گسترده در شرکتهای خدماتی و تولیدی، سازمان های غیرانتفاعی ، نهادهای دولتی و دیگر صنایع در اطراف جهان استفاده شده است. در حال حاضر شرکتها به طور فزاینده ای سیستم های سنجش عملکرد جدیدی که بر حسب اندازه گیری های غیرمالی است ، را اجرا می کنند. اندریوز[2] (۱۹۹۶) بانکر، چانگ و پیزینی[3] (۲۰۰۴) بانکر، پاتر و اسرینیواسان[4] (۲۰۰۰) فریگو[5] (۲۰۰۲) سعید، حسب النبی و ویر[6] (۲۰۰۳) تحقیقات مرتبط را نشان می دهد.

کارت امتیازی متوازن در اوایل دهه ۱۹۹۰ از یک ابزار اندازه گیری عملکرد به ابزاری برای برنامه ریزی استراتژیک توسعه داده شد. متدلوژی کارت

امتیازی متوازن یک ساختار برای فعالیت های مدیریت استراتژیک ایجاد می کند. کارت امتیازی متوازن ۴ فرآیند مدیریتی جدید را معرفی می کند که به طور جداگانه و ترکیبی در ایجاد اهداف استراتژیک بلند مدت و فعالیت های کوتاه مدت شرکت دارند. (کاپلان و نورتون ۱۹۹۶a) . کارت امتیازی متوازن با ترکیب چهار جنبه مالی، مشتری، فرایندهای داخلی و رشد و یادگیری مدیران را به ادراک ارتباطات بیشمار و تاثیرات منطقی آنها کمک می کند.

این ادراک، مدیران را برای تفکر در ورای تصورات سنتی در مورد موانع وظیفه ای و در نهایت بهبود تصمیم گیری و حل مشکلات کمک می کند. بازنگری استراتژی ها و اجرای آنها، تیم های مدیریتی را برای بازنگری برنامه های استراتژیک و فرآیندهای برنامه ریزی که شامل شاخص های کارت امتیازی متوازن و نقشه های استراتژی است ، کمک می کند. (فریگو ۲۰۰۴،۲۰۰۲)

برنامه ریزی استراتژیک یک ضرورت واقعی در هر سازمانی می باشد. برنامه ریزی استراتژیک با برنامه های عملیاتی تفاوت دارد. یک برنامه استراتژیک باید اداراکی، نظری ، فکری و عملی باشد. بدلیل پیچیدگی و اهمیت برنامه ریزی استراتژیک، سیستم های دانش پایه برای حمایت تصمیم گیران به طور مکرر استفاده می شود. سیستم های دانش پایه ، ابزاری کامپیوتری هستند که تصمیم گیری مدیریتی را با ارائه پیشنهادات تاثیر بخش متفاوت تسهیل می نماید. در دهه ی ۱۹۹۰ سیستم های دانش پایه ی هوشمند نقش مهمی را به عنوان ابزارهای حمایت از تصمیم گیری های جدید ایفا کردند. اما مطالعات کمی بر روی ترکیب سیستم های دانش پایه با کارت امتیازی متوازن در مدیریت و برنامه ریزی استراتژیک انجام شده است. برلر، پاولوپولوس و کوتسوریس[۷] (۲۰۰۵) ، مارتینسونز ، دیویسون و تسی[۸] (۱۹۹۹) سون ، یو ، لی و لی[۹] (۲۰۰۳) سوندارراجان، اسرینیواسان ، اتیل و زیمرس[۱۰] (۱۹۹۸)

بنابراین این مطالعه یک سیستم دانش پایه هوشمند را برای برنامه ریزی استراتژیک طراحی می کند که استراتژی های شرکت را بر اساس جنبه های کارت امتیازی متوازن انتخاب و مرتب می کند. این سیستم دانش پایه می تواند به عنوان ابزاری برای برنامه ریزی استراتژیک یا پیاده سازی استراتژی بر مبنای اطلاعات تصمیم گیر استفاده شود. در واقع کارت امتیازی متوازن براساس سیستم دانش پایه برای توسعه ی برنامه ریزی استراتژیک و اجرای آن در سیستم هایی که به حمایت نیاز دارند، طراحی شده است. نتیجتا سیستم دانش پایه از یک رابط کاربری استفاده می کند و استراتژی های مدیریت را بر اساس ارزیابی چشم انداز و استراتژی موجود کسب و کار پیشنهاد می دهد.

بر اساس ارتباطات بالا این مطالعه دو هدف مرتبط دارد : ۱ – ارائه یک چارچوب یکپارچه برای ابزار های کارت امتیازی متوازن و سیستم دانش پایه که از فرآیند تحلیل شبکه ای استفاده می کند . ۲ – توسعه ی یک کارت امتیازی متوازن براساس سیستم دانش پایه برای برنامه ریزی استراتژیک که استراتژی های شرکت را از چهار منظر عملکردی رشد و یادگیری، فرآیند داخلی، مشتری و عملکرد مالی انتخاب و مرتب سازی می نماید.

با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای نیز بررسی می شود که مدیریت چگونه می تواند اهداف و معیارها را با استفاده از سلسله مراتب کارت امتیازی متوازن انتخاب کند. این کار به دو موضوع مهم اشاره دارد : اتخاذ اهداف و انتخاب معیارهای مناسب . هیئت مدیره شرکتها به خوبی می دانند که اجرای سریع تغییرات بسیار مشکل است؛ هرچند برنامه ریزی استراتژیک برای اجرای استراتژی ها بسیار مهم است. در نهایت این مطالعه استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای برای اولویت بندی همه ی معیارها و استراتژی ها را در چارچوب کارت امتیازی متوازن شرح می دهد و تلاش می کند برای ایجاد یک برنامه ریزی استراتژیک هوشمند بر اساس کارت امتیازی متوازن که به مخفف BSCKBS نامیده می شود. مقاله به صورت زیر ادامه می یابد:

قسمت۱ : خلاصه مرور ادبیات سیستم دانش پایه و تحقیقات مرتبط قسمت ۳: خلاصه مرور ادبیات کارت امتیازی متوازن و تحقیقات مرتبط. قسمت ۴ نظریه فرآیند تحلیل شبکه ای و تحقیقات مرتبط را شرح می دهد سپس در قسمت ۵ معماری کارت امتیازی متوازن براساس سیستم دانش پایه و محتویات مرتبط آن را ارائه می دهد در قسمت ۶ مطالعه موردی برای پیاده سازی روش ترکیبی در شهرداری منطقه ۴ تهران ارائه شده و در پایان نتیجه گیری می شود و خلاصه ای نیز ارائه می شود.

## ۱. سیستم دانش پایه و کاربردهای آن

### ۱.۱. مفهوم سیستم دانش پایه

در واژه نامه مخصوص کاربران حرفه ای کامپیوتر، سیستم دانش پایه یک سیستم کامپیوتری طراحی شده برای حل مشکلات بشری از راه ترکیب هوش مصنوعی و پایگاه داده ای از موضوعات خاص دانش تعریف می شود. سیستم دانش پایه ها بر اساس روش ها و تکنیک های هوش مصنوعی طراحی شده اند . اجزا اصلی سیستم دانش پایه ها پایگاه داده و مکانیسم استدلال و استنتاج می باشند. سیستم دانش پایه برای بازیابی اطلاعات از یک سیستم دانش، شبیه سیستم پردازش مسئله عمل می کند و از این اطلاعات برای تولید نتایج مفید برای تصمیم گیران استفاده می کند. (کلارک، سلیمان[۱۱] ۱۹۹۹)

سیستم دانش پایه ها سیستم هایی هستند که دانش را به فرم ابتکاری برای حل مسئله و کمک به بشر در تصمیم گیری ارائه می کند . در عمل سیستم دانش پایه یک اختصار برای سیستم دانش پایه می باشد.

در ادبیات سیستم دانش پایه ، هالیوال و بن باسات[۱۲] (۱۹۹۶) برای سیستم دانش پایه چهار جزء اصلی در نظر گرفته اند ، پایگاه دانش، موتور استنتاج، ابزار مهندسی دانش و رابط کاربری. چاو و البرمانی[۱۳](۲۰۰۲) برای سیستم دانش پایه سه جزء اصلی پایگاه دانش، مکانیسم استنتاج و مفهوم را ارائه کرده اند. بنابراین پایگاه دانش، قلب یا هسته ی اجزاء سیستم دانش پایه است و دامنه ای از دانش های تخصصی را شامل می شود که از طریق تکنیک های مختلف در آن ذخیره شده است. گسترده ترین روش استفاده شده قاعده بیان[۱۴] می باشد . اگر (شرایط) آنگاه (عم

### ۱.۲. کاربردهای سیستم دانش پایه

طی سالهای ۱۹۹۰، محققین و اعضاء هیات علمی تحقیقات خود را به مشخص کردن اهمیت سیستم دانش پایه ها و مفاهیم مرتبط به آن به عنوان یکی از محبوب ترین مباحث مربوط به ابزار پشتیبانی تصمیم یا سیستم های اطلاعات مدیریت معطوف کردند. از این رو توسعه های سیستم دانش پایه به طور گسترده در مطالعات و موضوعات مختلف به کار برده شد. از قبیل موضوعات ارزیابی عملکرد (عمار، دونکامب، جامپ و رایت[۱۵] ۲۰۰۴؛ وانگ ، هوانگ و لی[۱۶] ۲۰۰۷، خورشید خان و ویبیسنو[۱۷] ۲۰۰۸) تعهد وام های تجاری (کومرا، استین و آسرسون[۱۸] ۲۰۰۶) طراحی استراتژی لجستیک (چو، چوی، لی و چچان[۱۹] ۲۰۰۵) بهره وری کشاورزی (پومار و پومار[۲۰] ۲۰۰۵) استخراج و اکتساب ( ون، وانگ و وانگ[۲۱] ۲۰۰۵) برنامه ریزی بودجه دفاعی ( ون و همکاران ۲۰۰۵) طراحی زلزله (برياس[۲۲] ۲۰۰۵) پویایی های سیستمی (ییم، کیم، کیم و کواک[۲۳] ۲۰۰۴) انتخاب تجهیزات انتقال دهنده (فونسکا، آپل و گرین[۲۴] ۲۰۰۴) مدیریت سرویس مشتری (چنگ،

لی، وانگ، چو و تو[۲۵] ۲۰۰۳) جبر دانش (لیائو[۲۶] ۲۰۰۲)، طراحی وب مفهومی برای سازمان های مجازی (لین، هاردینگ، سای[۲۷] ۲۰۱۰) ارزیابی ایمنی نیروگاه های حرارتی (گو، لیانگ، بیچینداریتز، زو، وانگ[۲۸] ۲۰۱۲) بنچمارکینگ[۲۹](لی، هوانگ، وانگ[۳۰] ۲۰۱۱)

برای مثال وانگ و همکاران (۲۰۰۷) یک چارچوب ارزیابی به نام DSSPE برای ارزیابی سازمانهای دولتی با استفاده از مدلهای تحلیل پوششی داده ها ارائه کرد که از اجزای زیر سیستم مدیریت پایگاه داده ، زیر سیستم پایگاه مدل ، زیرسیستم اکتساب دانش و زیر سیستم گفتگو تشکیل می شود. خورشید خان و ویبیسنو (۲۰۰۸) به طراحی یک سیستم ترکیبی ارزیابی عملکرد دانش پایه با کمک AHP و مدلهای قاعده بنیان(اگر و انگاه) پرداخته و در سه محیط صنعتی تولید اجزا هواپیما، تجهیزات الکترونیک و تجهیزات ارتباطی به اجرا در می آورند. لی و همکاران (۲۰۱۱) از طریق ایجاد یک سیستم دانش پایه با رویکرد تحلیل پوششی داده ها محیطی را برای ارزیابی شرکت ها از موقعیت خود و مقایسه با شرکت های موفق فراهم می آورند. نتیجتا سیستم دانش پایه و کارت امتیازی متوازن در ادبیات مدیریت اطلاعات اخیر مقبولیت زیادی را بدست آورده است.

## ۲. کارت امتیازی متوازن

### ۲.۱. چشم انداز کارت امتیازی متوازن

کارت امتیازی متوازن ابتدا توسط کاپلان و نورتون ارائه شد که ۴ جنبه رشد و یادگیری ، فرآیندهای داخلی ، مشتری و مالی را دربر می گیرد. کارت امتیازی متوازن یک رویکرد استراتژیک بر سیستم مدیریت عملکرد سازمان است که می تواند برای پیاده سازی چشم انداز و استراتژی ها استفاده شود. کارت امتیازی متوازن ۴ فرآیند مدیریتی جدید را معرفی می کند که به طور جداگانه و ترکیبی در برقراری ارتباط بین اهداف استراتژیک بلند مدت و فعالیت های کوتاه مدت شرکت دارند. (کاپلان و نورتون ۱۹۹۶a)

شرکت ها و صنایع بسیاری کارت امتیازی متوازن را که چندین نیاز مدیریتی را به اشتراک می گذارد استفاده کرده اند. کارت امتیازی متوازن از یک مجموعه اندازه گیری های مالی و غیرمالی بالاتر است ، در واقع یک انتقال از استراتژی های واحد تجارت به مجموعه ای از ارتباطات معیارهاست که هردوی اهداف استراتژیک بلندمدت و مکانیسمی برای دست یافتن به بازخورهای مربوط به اهداف را در اختیار قرار می دهد. همچنین کاپلان و نورتون (۲۰۰۴a)یک ابزار قدرتمند جدید به نام نقشه ی استراتژی ایجاد کردند که شرکت ها از آن می توانند برای تشریح ارتباطات بین دارایی های غیرملموس و ایجاد ارزش با درجه ای بالا از وضوح و دقت استفاده کنند.

نقشه ی استراتژی می تواند برای پیوند دادن فرآیند با خروجی دلخواه با هدف ارزیابی ، اندازه گیری و بهبود فرآیند بحرانی و تبدیل آن به فرآیند موفقیت آمیز استفاده شود همچنین هدف آن می تواند سرمایه گذاری هدف دار در نیروی انسانی، اطلاعات و سرمایه سازمانی باشد.

### ۲.۱.۱. منظر رشد و یادگیری

کاپلان و نورتون (۱۹۹۲) اساس مدل کارت امتیازی متوازن شان را بر روی فعالیت هایی که جنبه ی رشد و آموزش را توسعه می دهند، قرار داده اند. این منظر توانایی کارکنان، سیستم های اطلاعاتی و هم ترازی سازمانی برای مدیریت یک تجارت و وفق دادن تغییرات را در نظر می گیرد.

### ۲.۱.۲. منظر فرایند داخلی

یک مدل منطقی از کارت امتیازی متوازن در نظر می گیرد که قابلیت های کارکنان، بهبود کارآیی فرآیند داخلی را مدیریت می کند. کاپلان و نورتون فعالیت های نوعی زنجیره ارزش شرکت را به ۴ فضای فرآیند سطح بالای ابداع، مدیریت مشتری ، عملکرد و محیط و آئین نامه ها تقسیم بندی کردند . هر یک از این فضاها می تواند شامل فرآیندهای بزرگتر یا زیرفرآیندهایی شوند. در واقع کیک سازمانی می تواند از راه های متفاوت قطعه قطعه شود. (بیمن و سان[۳۱] ۲۰۰۳)

### ۲.۱.۳. منظر مشتری

منظر مشتری نیز نتایجی را همراه با گزاره های متفاوت ارزش ارائه می دهد. این نتایج شامل می شوند سهم بازار از مشتری های خاص، به اشتراک گذاری حساب با مشتریان، اکتساب و نگهداری مشتریان در قسمت های هدف و سود بخشی مشتریان. بعضی از مطالعات ارتباط معنی داری را بین رضایت مشتری و عملکرد مشخص کرده اند این تحقیقات عبارتند از بانکر و همکاران (۲۰۰۰) هسکت، جونز، سیسر و اسلسینگر[۳۲] (۱۹۹۴) اتنر و لارکر[۳۳] (۱۹۹۸)

### ۲.۱.٤. منظر مالی

معیارهای عملکرد مالی مشخص می کند که کدامیک از استراتژی ها، پیاده سازی و اجرا به بهبود کمک می کنند. منظر مالی دارای ۳ معیار مهم برای سهامداران می باشد. بازگشت سرمایه، وجوه نقد حاصل از انعکاس اولویت های کوتاه مدت در حالیکه قابلیت اطمینان پیش بینی نشان می دهد علاقه شرکت های بزرگ را به کاهش عدم قطعیت های تاریخی وابسته به عدم قطعیت های عملکرد و در نهایت سودبخشی پروژه که بر برنامه ریزی و کنترل پروژه تمرکز می کند زیرا که اجتماع فروش، به کاهش عدم اطمینان عملکرد کمک می کند. (کاپلان و نورتون ۱۹۹۳)

## ۲.۲. کارت امتیازی متوازن و سیستم دانش پایه

برطبق نظر کاپلان و نورتون (۱۹۹۲) مدل کارت امتیازی متوازن به عنوان چارچوبی برای بازتاب استراتژی تجارت در معیارهای عملکرد استراتژیک تعریف شده است. جایی که معیارهایی خروجی عملکرد در هر منظر به مقیاس عملکردی در منظر بعدی در نظر گرفته می شوند. در دهه ی گذشته محققان بیشتر علاقه مند بودند که در زمینه کارت امتیازی متوازن به عنوان یک ابزار ارتباطی موثر بحث کنند که تنظیم و برنامه ریزی استراتژیک را تسهیل می کند. کارت امتیازی متوازن به اشخاص و فرآیندها برای وفق با استراتژی سازمانی کمک می کند.

طراحان کارت امتیازی متوازن از یک فرآیند مدیریتی منحصر به فرد شناخته شده استفاده می کنند که جریانی برای تنظیم معیارهای عملکرد با استراتژی کسب و کار است. ادبیات کارت امتیازی متوازن در زیر مرور می شود. تحقیقات برنارد و نیلی[۳۴] (۲۰۰۳) نشان می دهد که سازمان های گسترده برای پیاده سازی کارت امتیازی متوازن به حمایت IT نیازدارند. تنها تعداد کمی از مطالعات سیستم دانش پایه یا سیستم های پشتیبانی تصمیم را بر کارت امتیازی متوازن تمرکز کرده اند. این تحقیقات عبارتند از برلر و همکاران (۲۰۰۵) مارتینسون و همکاران (۱۹۹۹) سون و همکاران (۲۰۰۳) سونداراراجان و همکاران (۱۹۹۸)، کانز و اسچاف[۳۵] (۲۰۱۱)، سون و مون[۳۶] (۲۰۰۶) بوبیلو، دلگادو،رومرو و لوپز[۳۷] (۲۰۰۹)

برای مثال برلر و همکاران (۲۰۰۵) یک مدل اطلاعات برای مدیریت دانش بر پایه استفاده از شاخص عملکرد کلیدی در سیستم های بیمارستانی ارائه کرد. علاوه بر آن سون و همکاران (۲۰۰۳) بر روی رابطه بین استراتژی ها ، نیروهای محیطی و معیارهای عملکرد کارت امتیازی متوازن با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی تحقیقاتی را انجام داد. بر اساس مدارک آنها یک سیستم پشتیبانی تصمیم برای کمک به اصلاح وزنهای کارت امتیازی متوازن برای شرکتهای با خصوصیات مشابه طراحی شد. مارتینسون و همکاران (۱۹۹۹) یک کارت امتیازی متوازن برای سیستم های اطلاعات (IS) طراحی کردند که معیارها و ارزیابی فعالیتهای سیستم های اطلاعات از مناظر زیر پیروی می کند: ارزش تجارت، راهنمایی کاربر، فرآیند داخلی و آمادگی آینده. سونداراراجان و همکاران (۱۹۹۸) بر روی کاربرد سیستم های پشتیبانی تصمیم برای تصمیم گیری عملیاتی در یک کارخانه تولید غذا مطالعه ای را انجام داده اند. کانز و اسچاف (۲۰۱۱) یک سیستم خبره با رویکرد کارت امتیازی متوازن برای مراکز درمانی طراحی کرده اند. بوبیلو و همکاران (۲۰۰۹) نیز به طراحی یک سیستم خبره فازی برای ابهام زدایی از کارت امتیازی متوازن فازی پرداخته اند. علاوه بر آن سون و مون (۲۰۰۶) یک سیستم پشتیبانی تصمیم برای وزن دهی معیارهای عملکرد کارت امتیاز متوازن ایجاد کرده اند.

موارد بالا نشان میدهد که کارت امتیازی متوازن به عنوان یک ابزار پشتیبانی از تصمیم در مدیریت استراتژیک پدیدار شده است.

## ۳. فرآیند تحلیل شبکه ای

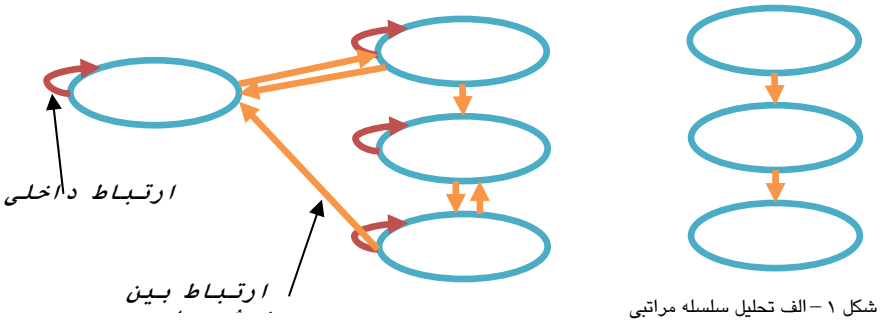
### ۱.۳. روش فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP)

فرایند تحلیل شبکه ای یکی از تکنیکهای تصمیم گیری چند معیاره است و در مجموعه مدل های جبرانی قرار می گیرد این مدل برمبنای فرایند تحلیل سلسله مراتبی طراحی شده است و «شبکه» را جایگزین سلسله مراتب کرده است از جمله مفروضات فرایند تحلیل سلسله مراتبی این است که بخش ها و شاخه های بالاتر سلسله مراتب ، مستقل از بخش ها و سطوح پایینتر می باشند .در صورتی که در بسیاری از تصمیم گیریها نمیتوان عناصر تصمیم را به صورت سلسله مراتبی و مستقل از یکدیگر مدل سازی کرد .از این رو برای حل چنین موضوعی، عناصر مختلف را به یکدیگر وابسته می سازند و ساعتی پیشنهاد می کند که از تکنیک فرایند تحلیل شبکه ای استفاده شود.

در فرایند تحلیل سلسله مراتبی روابط بین سطوح تصمیم مختلف تصمیم گیری یک طرفه در نظر گرفته می شود. مزیت اصلی روش مذکور این است که سنجش سنجه های مختلف براساس روابط آنها و نه سلسله مراتب انجام می شود و با توجه به پیچیدگی مسائل مختلف مدل فرآیند تحلیل شبکه ای می تواند نتایج بهتری را به دنبال داشته باشد.

اگر چه فرایند تجزیه و تحلیل شبکه ای نیز یک مقیاس اندازه گیری نسبی مبتنی بر مقایسات زوجی را به کار می گیرد، اما مانند  فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک ساختار اکیداً سلسله مراتبی را به مسأله تحمیل نمی کند، بلکه مسأله تصمیم گیری را با به کارگیری دیدگاه سیستمی توأم با بازخورد مدلسازی می کند.

شکل ۱ الف و ۱ ب تفاوت ساختاری بین سلسله مراتب و شبکه را نشان می دهند .جهت کمان ها وابستگی را نشان می دهد؛ در حالی که حلقه ها  همبستگی داخلی بین عناصر را در یک خوشه یا گروه را نشان می دهد .همانطور که مشاهده می شود ساختار سلسله مراتبی حالت خاص و ویژه ای از ساختار شبکه ای می باشد.




شکل ۱ – ب تحلیل شبکه ای

شکل ۱ – الف تحلیل سلسله مراتبی

***شکل ۱. مقایسه فرایند تحلیل سلسله مراتبی و فرایند تحلیل شبکه ای***

### ۲.۳. فرآیند تحلیل شبکه ای و کارت امتیازی متوازن

برای تعیین معیار های اندازه گیری عملکرد و همچنین انتخاب استراتژی ها در اجرای کارت امتیازی متوازن روش های تصمیم گیری با معیارهای چندگانه به طور زیادی استفاده شده است که فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP) نیز در زمینه های زیادی مورد استفاده قرار گرفته است . موضوعات تحقیقات مرتبط عبارتند از: انتخاب سیاست های مدیریتی یک بیمارستان با استفاده از آنالیز سر به سر و فرآیند تحلیل شبکه ای که برای دستیابی به سیاست ها و تحلیل شرایط از کارت امتیازی متوازن استفاده می شود ( وو، لین و پنگ[۳۸] ۲۰۰۹) استفاده از یک مدل ترکیبی برای ارزیابی عملکرد محیط زیستی از طریق کارت امتیازی متوازن سبز و فرآیند تحلیل شبکه ای فازی ( تی سنگ، لن، وانگ، چیو . چانگ[۳۹] ۲۰۱۱) استفاده از کارت امتیازی متوازن و فرآیند تحلیل شبکه ای و آنالیز حساسیت برای مشخص کردن اثربخشی مدل ارائه شده برای فرآیند توسعه محصول جدید ( لی، چن و تانگ[۴۰] ۲۰۰۸) استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای و کارت امتیازی متوازن مطالعه موردی یک شرکت تولیدی (یوکسل، داگدویرن[۴۱] ۲۰۱۰) ترکیب کارت امتیازی متوازن،  فرآیند تحلیل شبکه ای و مدلسازی تفسیری برای ارزیابی سازمانهای تولید غذای ارگانیک در هند (تاکار، دشموخ و گوپتا[۴۲] ۲۰۰۷) ایجاد یک

مدل منعطف برای توسعه خدمات ارتباط الکترونیکی با استفاده از روش های تصمیم گیری با معیارهای چندگانه و استفاده از کارت امتیازی متوازن برای ایجاد معیارهای ارزیابی عملکرد.(یونسو، هانگ و هوانگ[۴۳] ۲۰۰۹) یک رویکرد کارت امتیازی متوازن برای ایجاد مدل ارزیابی عملکرد برای هتل ها بر پایه ترکیب تحلیل پوششی داده ها و فرآیند تحلیل شبکه ای[۴۴] (چن، هسو و تی ژنگ ۲۰۱۱)

### ۳.۳. فرآیند تحلیل شبکه ای و سیستم دانش پایه

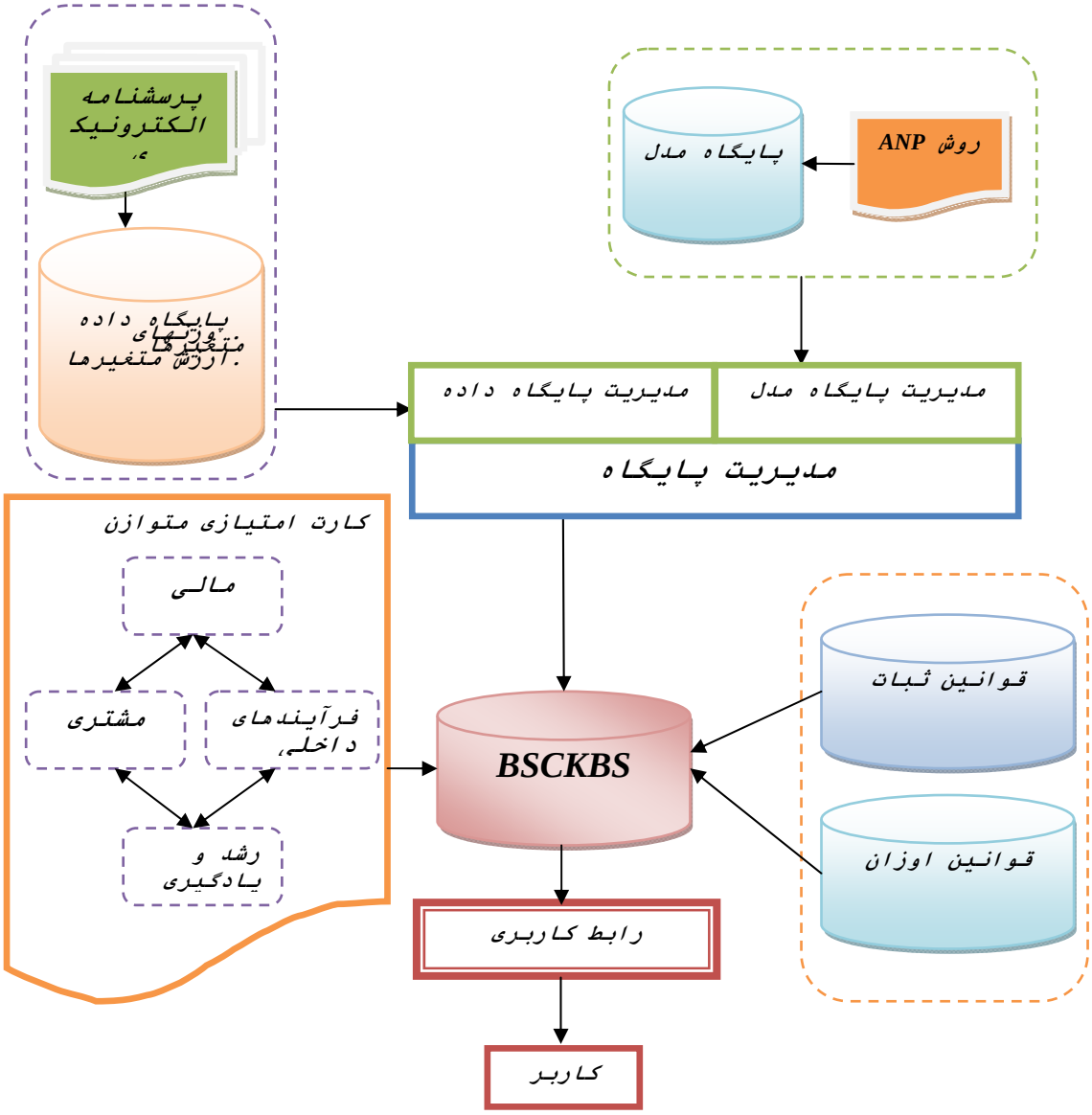
بر روی ترکیب روش فرآیند تحلیل شبکه ای و سیستم های دانش پایه (KBS) تحقیقات بسیار کمی انجام شده است که عبارتند از : ترکیب روش های تصمیم گیری با معیارهای چندگانه و سیستم های پشتیبانی تصمیم برای مدیریت خطر سیل ( لوی[۴۵] ۲۰۰۵) ایجاد مدل ارزیابی برای الگوریتم سیستم های دانش پایه با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای فازی (چانگ، هورنگ، لین[۴۶] ۲۰۱۱) و تحقیقی بر استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای در ایجاد یک مدل ارزیابی عملکرد سیستم های هوشمند تجارت ( لین، تسای، شیانگ ، کو و تسای[۴۷] ۲۰۰۹)

### ٤. طراحی کارت امتیازی متوازن – سیستم دانش پایه

### ۱.٤. معماری کارت امتیازی متوازن – سیستم دانش پایه ( BSCKBS)

با الهام از مطالعات قبلی هدف اصلی از این مطالعه پرکردن یک شکاف در تحقیقات با ترکیب تکنیک های فرآیند تحلیل شبکه ای و کارت امتیازی متوازن و سیستم دانش پایه برای ایجاد یک رویکرد بهبود دهنده به تصمیم گیری و برنامه ریزی استراتژیک می باشد. سیستم دانش پایه برنامه ای کامپیوتری است برای تجزیه و تحلیل داده ها و نتیجتا تسهیل در تصمیم گیری کاربری می باشد. اطلاعاتی که معمولا توسط نرم افزارهای پشتیبانی از تصمیم تجمیع و ارائه می شوند در ادامه می آید: ۱. عملکرد مالی و سنجش های غیرمالی ۲. داده ها و اطلاعات تطبیقی (مقایسه ای) ۳. نتایج تصمیم های مختلفی که قبلا در یک زمینه خاص آزموده شده اند. یک سیستم دانش پایه ممکن است اطلاعات را به صورت گرافیکی نیز ارائه کند همچنین ممکن است شامل هوش مصنوعی و سیستم های خبره دیگر نیز باشد. یک سیستم دانش پایه ممکن است بر هیئت مدیره تجاری و یا گروه های دیگری از کارکنان صاحب دانش تمرکز کند.

سیستم دانش پایه یک کلاس خاص از سیستم های اطلاعاتی کامپیوتری می باشد که تصمیم گیری تجارتی و سازمانی را پشتیبانی می کند. سیستم دانش پایه ای که به طور مناسب طراحی شده باشد ، نرم افزاری است کمک کننده به تصمیم گیران در گردآوری اطلاعات مفید از داده های خام، اسناد، پرسنل صاحب دانش و مدلهای تجارت برای تصمیم گیری و حل مشکل . نتیجتا این مطالعه یک سیستم دانش پایه را با زیر سیستم های مدیریت پایگاه داده، پایگاه مدل، اکتساب دانش و گفتگو به منظور پیاده سازی BSCKBS برای برنامه ریزی استراتژیک در سازمان پیوند داد. (شکل ۲)



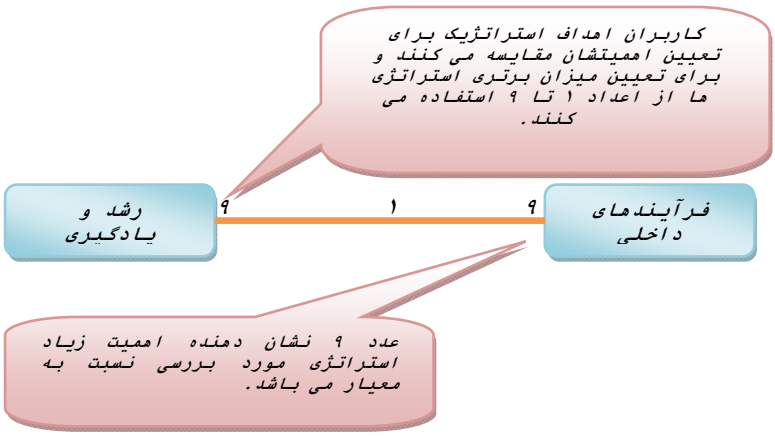

*شکل( ۲ ) مدل کارت امتیازی متوازن ترکیبی با سیستم دانش پایه BSCKBS*

سیستم BSCKBS شامل چهار جزء اصلی که در شکل( ۲ )نشان داده شده است می شود. اصولا زیرسیستم مدیریت پایگاه داده از یک مدیریت پایگاه داده رابطه ای توسط یک نرم افزار شناخته شده ، تشکیل می شود. این زیرسیستم قابلیت بازیابی سریع داده، بروزرسانی و افزودن داده ها را ایجاد می کند. پایگاه داده در BSCKBS شامل داده های تاریخی و داده های در جریان می شود. اطلاعاتی از قبیل اطلاعات مالی و غیرمالی و پرسشنامه های خبره برای کاربردهای چندگانه یا واحد. زیر سیستم پایگاه مدل شامل مدل مختلف فرآیند تحلیل شبکه ای است که توانایی مشخص کردن وزن استراتژی خاص را به سیستم اضافه می کند. . این زیرسیستم به استفاده از مدل فرآیند تحلیل شبکه ای

برای تعیین وزن سیستم تمرکز می کند. ضمنا زیرسیستم اکتساب دانش می تواند هر زیر سیستم یا عمل دیگر را حمایت کند. زیرسیستم اکتساب دانش می تواند به پایگاه دانش شرکت پیوند داده شود. در نهایت زیرسیستم گفتگو یک محیط دوستانه برای ارتباط و فرماندهی سیستم دانش پایه از طریق این زیرسیستم ایجاد می کند. قسمت بعدی BSCKBS را به صورت جزئی تر معرفی می کند و فعالیت های عملی را ارائه می دهد.

### ۲.٤. پایگاه داده

پایگاه داده یک ساختار کامپیوتری ادغام شده، یکپارچه و مشترک است که مجموعه ای از داده هایی را که کاربران پایانی به آنها علاقه دارند را شامل می شود . سیستم مدیریت پایگاه داده (DBMS) به مدیریت داده، پاسخ به سوالات با منظور خاص، بهبود دسترسی و به طور مشخص کاهش ناسازگاری داده ها نیاز دارد. سیستم مدیریت پایگاه داده مجموعه ای از برنامه هاست که ساختار پایگاه داده را مدیریت می کند و دستیابی به داده هایی را که در مجموعه باشند را کنترل می کند. سیستم مدیریت پایگاه داده مشروحه در این جا از نرم افزار اکسس برای ایجاد پایگاه داده استفاده می کند. پایگاه داده در اینجا اصولا شامل پرسش نامه خبره می شود. پرسشنامه خبره یک دستورالعمل الکترونیکی برای جمع آوری داده از همه ی قسمت ها می باشد. داده های جمع آوری شده در شکل ۳ نشان داده شده است. در ابتدا سیستم لیست شرکت کنندگان را مشخص می کند. سپس ارزش های متغیر که از منظرهای کارت امتیازی متوازن شامل رشد و یادگیری، فرآیند داخلی، مشتری و مالی بدست آمده است. پایگاه داده محتوی اطلاعات جدول بندی مرتبط با BSCKBS می شود که شامل ماتریس مقایسه یک به یک نیز است. ماتریس مقایسه یک به یک به منظور مشخص کردن اهمیت نسبی بین عناصر مختلف طراحی شده است. یک مقیاس اسمی با ارزش های ۱ تا ۹ برای اندازه گیری وزنهای متفاوت استفاده شده است. (جدول ۱ را ببینید). سیستم مقایسات جفتی ارزش معیارها و استراتژی ها را به پایگاه داده توسط BSCKBS بر پایه شبکه وارد می کند.




شکل(۳) داده های جمع آوری شده

جدول( ۱) ماتریس راهنمای اهمیت نسبی عناصر مختلف

| | |
|---|---|
| اصول مقیاس در مقایسات جفتی | |
| مقیاس شفاهی | ارزش عددی |
| مساوی در اهمیت | ۱ |
| به مقدار خیلی کم اهمیتش بیشتر است. | ۳ |
| به مقدار کم اهمیتش بیشتر است | ۵ |
| به مقدار زیاد اهمیتش بیشتر است | ۷ |
| به مقدار خیلی زیاد اهمیتش بیشتر است. | ۹ |
| مقادیر بین مقیاس های بالا | ۲،۴،۶،۸ |

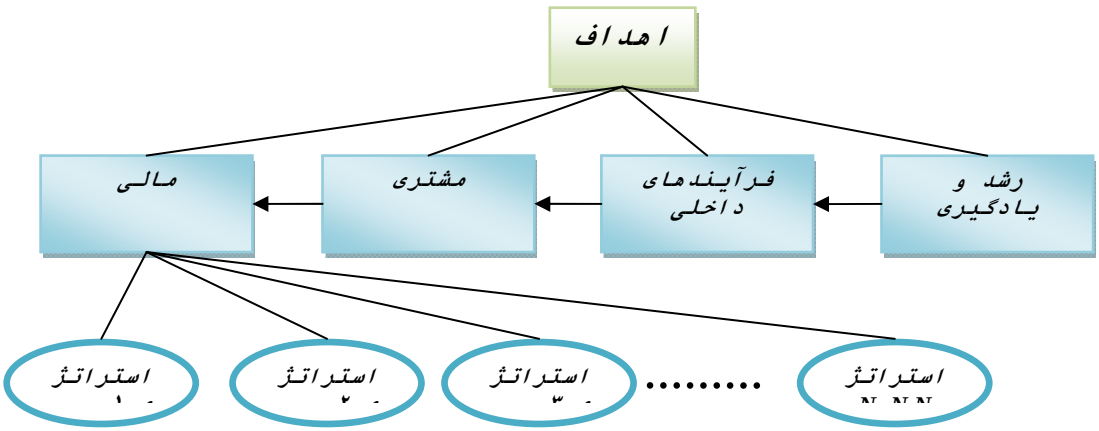
### ۳.٤ . پایگاه مدل فرآیند تحلیل شبکه ای

مدل های ریاضی برای کابرد در مسائل خوش ساختار تصمیم گیری که دارای رویکرد بهینه سازی می باشند مناسبند در حالیکه سیستم دانش بر اساس شرایط برای مسائل نیم ساختیافته و بدون ساختار مناسب است. در این مسائل از الگوریتم های ابتکاری برای دست یابی به جواب شدنی استفاده می شود.(تیان، ما، لیو[۴۸] ۲۰۰۲) این مقاله از یک پایگاه داده در سیستم های پشتیبانی از تصمیم برای توسعه مدل فرآیند تحلیل شبکه ای برای مدیریت و برنامه ریزی استراتژیک توسط کارت امتیازی متوازن استفاده می کند.

فرآیند تحلیل شبکه ای نمایشی شبکه ای از یک سیستم است. برای نمایش عملکرد فرآیند تحلیل شبکه ای روش زیر شرح داده می شود:

### ٤.٤. مراحل فرآیند مدلسازی

مدل فرآیند تحلیل شبکه ای از سلسله مراتب کنترل، خوشه ها، عناصر، روابط متقابل بین خوشه ها و عناصر تشکیل می شود .فرایند مدل سازی شامل مراحلی است که در زیر به اجمال به آن اشاره می شود.(شکل ۴)




*شکل( ۴) ساختار پایه برای شبکه کارت امتیازی متوازن*

### ۴.۴.۱. مرحله ۱: انجام مقایسه زوجی و برآورد وزن نسبی

سلسله مراتب کنترل فرآیند تحلیل شبکه ای شامل مجموعه معیارهایی هستند که برای مقایسه تعامل هایی که ممکن است در شبکه وجود داشته باشد، استفاده می شوند .ساعتی چهار سلسله مراتب کنترل اصلی (BOCR) منافع، فرصتها، هزینه ها و خطر پذیری را مشخص می کند ولی برای مدلسازی ضرورتی وجود ندارد که حتماً از این چهار سلسله مراتب کنترل استفاده شود و این بیشتر به معیارها و مسأله تصمیم گیری بستگی دارد .تعیین وزن نسبی در فرآیند تحلیل شبکه ای شبیه به AHP است؛ به عبارتی از طریق مقایسه زوجی می توان وزن نسبی معیارها و زیر معیارها را مشخص کرد .مقایسه های زوجی عناصر در هر سطح با توجه به اهمیت نسبی آن نسبت به معیار کنترل شبیه روش AHP انجام می شود .ساعتی برای مقایسه زوجی دو مؤلفه مقیاس ۱- ۹ را پیشنهاد می کند.

نمره aij در ماتریس مقایسات زوجی اهمیت نسبی مولفه در سطر i با توجه به ستون j را نشان می دهد؛ به عبارتی aij =wi / wj را مشخص می کند .نمره ۱ نشان دهنده اهمیت برابر دو مؤلفه و۹ برابر با اهمیت خیلی زیاد مؤلفه i بر مؤلفه j است.

از ارزش معکوس 1/ aij زمانی استفاده می شود که j مهم تر از مولفه i باشد. اگر n مولفه وجود داشته باشد در این صورت n مولفه باهم مقایسه خواهند شد، ماتریس A در شکل ۵ نشان داده شده است .

درAHP در مقایسه های وزنی برای مؤلفه های i و j به جای اختصاص وزن wi و wj از وزن نسبی wi / wj استفاده می شود .بعد از آنکه مقایسه زوجی به صورت کامل انجام شد بردار وزن w محاسبه می شود که ساعتی روش زیر را پیشنهاد کرده است :

Aw= w λmax

که در آن λmax بزر گترین مقدار ویژه ماتریس A است بردار w با استفاده از $\alpha = \sum_{i=1}^{n} wi$ نرمال می شود نتیجه آن w واحد است، به عبارتی جمع هر ستون در ماتریس برابر یک می شود.

برای تعیین میزان سازگاری مقایسه ها از شاخص سازگاری وزن معیارها استفاده می شود که این شاخص با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود: (λmax - n)/(n - 1) = شاخص ثبات = CI در کل اگر CI کمتر از ۰,۱ باشد مقایسه تایید می شود.

با توجه به هر معیار، مقایسه زوجی در دو مرحله در سطح عناصر و مقایسه بین خوشه ها انجام می شود که نتایج حاصل از مقایسه ها در سوپر ماتریس وارد خواهد شد.

### ۴.۴.۲. مرحله ۲: تشکیل سوپرماتریس اولیه

عناصر فرآیند تحلیل شبکه ای با یکدیگر در تعامل قرار دارند .این عناصر می توانند واحد تصمیم گیرنده، معیارها، زیر معیارها، نتایج حاصل، گزینه ها و هر چیز دیگری باشند .وزن نسبی هر ماتریس براساس مقایسه زوجی شبیه روش AHP محاسبه می شود، وزنهای حاصل در سوپر ماتریس وارد می شوند که رابطه متقابل بین عناصر سیستم را نشان می دهند .قالب عمومی سوپر ماتریس در شکل ۵ نشان داده شده است ، در این تصویر CN نشاندهنده خوشه N ام،

eNn عنصر nام در خوشه Nام ، wij ماتریس بلوک شامل وزن های نسبی بردارهای w تأثیر عناصر در خوشه i ام نسبت به خوشه j ام است. اگر خوشه iام هیچ تاثیری بر خوشه iام خودش نداشته باشد (حالت وابستگی داخلی) wij صفر می شود. سوپر ماتریس به دست آمده در این مرحله سوپرماتریس اولیه معرفی می شود

*شکل( ۵) سوپر ماتریس در فرآیند تحلیل شبکه ای*

### ۳.٤.٤. مرحله ۳: تشکیل سوپرماتریس وزنی

درواقع ستون های سوپرماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می شود که جمع هرکدام از بردارها برابر یک است .بنابراین این امکان وجود دارد که جمع هر ستون سوپرماتریس اولیه بیش از یک باشد (متناسب با بردار ویژه هایی که در هر ستون وجود دارند) برای آنکه از عناصر ستون متناسب با وزن نسبیشان فاکتور گرفته شود و جمع ستون برابر یک شود، هر ستون ماتریس استاندارد می شود .در نتیجه ماتریس جدیدی به دست می آید که جمع هریک از ستونهای آن برابر یک خواهد بود .این موضوع شبیه به زنجیره مارکوف است که جمع احتمالی همه وضعیتها معادل یک است . ماتریس جدید، ماتریس وزنی یا ماتریس تصادفی گفته میشود.

### ٤.٤.٤. مرحله ٤: محاسبه بردار وزنی عمومی

در مرحله بعد، سوپرماتریس وزنی، به توان حدی می رسد تا عناصر ماتریس همگرا شده و مقادیر سطری آن باهم برابر شوند براساس ماتریس به دست آمده، بردار وزن عمومی مشخص می شود.

$$\lim_{k \longrightarrow \infty} w^{k}$$

ماتریسی که در نتیجه به توان رسیدن و ماتریس وزنی به دست می آید، ماتریسی حدی است که مقادیر هر سطر آن با هم برابر می باشد.

اگر سوپر ماتریس اثر زنجیره واری داشته باشد، ممکن است دو یا چند سوپرماتریس داشته باشیم در این مورد جمع سطر و به صورت زیر سوپر ماتریس وزنی همگرا می شود:

$$\lim_{k \longrightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum w^{k}$$

### ٤.٥. استدلال بر اساس قاعده بنیان( اگر- آنگاه )( RBS)

ارائه دانش در استدلال دانش مهم است. ارائه مناسب دانش در عملکرد سیستم اطلاعاتی موثر است. استدلال بر اساس شرایط به دامنه قواعد خوب و سازمان یافته ای به عنوان اساس دانش سیستم نیاز دارد. RBS از یک الگوی رویه ای مبنی بر قوانین اگر – آنگاه برای شرح دامنه دانش استفاده می کند. ( دلا اوسا، فلورس، گامز، متئو و پورتا[۴۹] ۲۰۰۷ ؛ لائو، چوی ، لائو ، تسوی و چوی[۵۰] ۲۰۰۴؛ سدبروک[۵۱] ۲۰۰۱؛ وانگ[۵۲] ۲۰۰۵؛ وانگ و همکاران ۲۰۰۷)

قوانین به شکل اگر (شرایط) آنگاه (عمل) می باشند. همانطور که RBS همواره قوانین را در شکل اگر (شرایط) آنگاه (عمل) مقایسه می کند در نتیجه قوانین هم از نظر معنا و هم از نظر قواعد بسته به تئوری مورد نظر (از قبیل تصمیم گیری با معیارهای چندگانه) متفاوتند. در این مطالعه، BSCKBS بر منطق تصمیم گیری با معیارهای چندگانه (MCDM) که همان فرآیند تحلیل شبکه ای است ، تمرکز می کند. برای مشخص شدن فرآیند زنجیروار پیش رو چند مثال از قواعد اگر- آنگاه برای برنامه ریزی استراتژیک توسط BSCKBS در جدول( ۲) لیست شده است.

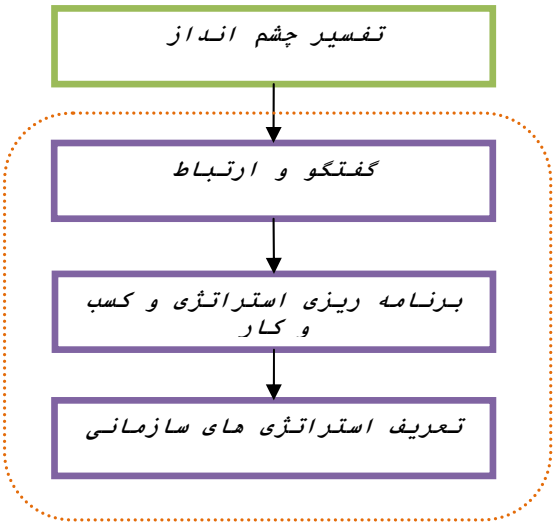
جدول( ۲) انواع قانون اگر – آنگاه(چند مثال)

| انواع قانون | |
|---|---|
| قانون ثبات : این قانون استفاده می شود برای پرسشنامه خبره | If CR > 0.1 then reject |
| قانون وزن : این قانون ها برای رتبه بندی استراتژی ها استفاده می شوند | If CR<0.1 & final weight > 10% then ranking 1<br>If CR<0.1 & 5%<final weight < 10% then ranking 2<br>If CR<0.1 & final weight < 5% then ranking 3 |

### ٤.٦. پیاده سازی فرآیند برای برنامه ریزی استراتژی های سازمانی

برنامه ریزی استراتژیک برای اجرای استراتژی ها مهم است. این مطالعه رویکردی یکپارچه برای ابزارهای BSC و KBS با استفاده از ANP را ارائه می دهد و سپس یک BSCKBS عقلانی را برای برنامه ریزی استراتژیک توسعه می دهد . BSCKBS استراتژی های عملیاتی یا مدیریتی را با استفاده از BSC انتخاب و مرتب می کند. BSCKBS می تواند برنامه ریزی استراتژیک را به صورت اتوماتیک و بسیار سریع انجام دهد.

برای اجرای BSCKBS، در اولین مرحله یک تیم مصاحبه برای جمع بندی و تایید چشم انداز عملکرد و استراتژی مدیریتی همراه با رضایت مندی عامه از طریق روش دلفی فعالیت می کند سپس چشم اندازها و استراتژی ها براساس عقاید تیم توسعه می یابد، بعد از آن روش ANP بر روی عقاید و قضاوت های تیم که شامل وزنهای استراتژی ها می باشد انجام می شود. فرآیند سیستم در شکل ۴ آمده است.




*شکل(۶) فرآیند تعریف استراتژی های سازمانی*

### ۴.۶.۱. مرحله۱. تفسیر چشم انداز

مدیران ارشد تیم پروژه را در فضاهایی کلیدی برای ادراک پویایی و تلاطم محیط راهنمایی می کنند و یک چشم انداز برای پروژه و تیم کسب و کار فراهم می کنند. اعضای تیم پروژه باید چشم انداز و ماموریت را بر اساس تفکرات هیئت مدیره یا تحلیل استراتژی ها روشن کنند و چشم انداز بدست آمده را در سازمان پیاده سازی کنند.

### ۴.۶.۲. مرحله۲. گفتگو و ارتباط

BSCKBS برپایه شبکه فضایی را برای بحث یا سخنرانی مجازی ایجاد می کند. اعضای تیم پروژه می توانند از BSCKBS برای ارتباط استراتژی استفاده کنند.

### ۴.۶.۳. مرحله۳. برنامه ریزی استراتژی و کسب و کار

تیم ها عقاید استراتژیک خلاقانه و موثری را که به تغییرات تجارت واکنش نشان می دهد، تولید می کنند. اعضای تیم تلاش می کنند که بر اساس یک آنالیز کامل استراتژی کسب و کار را فرموله بندی کنند.

مرحله ۴. تعریف استراتژی های سازمانی

بعد از تعریف و واضح سازی چشم انداز و ماموریت سازمان اعضای تیم تلاش می کنند استراتژی سازمانی را با استفاده BSCKBS توسعه دهند. تیم استراتژی ها را براساس مزیت های رقابتی قابل تحمل برای سازمان توسعه می دهند.

### ۵. مطالعه موردی شهرداری منطقه۴ تهران

در این مطالعه موردی ابتدا تیم محقق به بررسی و تبیین ارکان جهت ساز سازمان با محوریت مدیران ارشد پرداخته و ماموریت و چشم انداز سازمان مطابق با مرحله تفسیر چشم انداز به صورت زیر تبیین شد:

### ۱.۵. ماموریت سازمان شهرداری منطقه۴تهران

شهرداری منطقه ۴ تهران نهادی است دولتی و عمومی و با موضوعیت و عملکرد محلی در منطقه ۴ شهر تهران که ماموریت اداره منطقه ی شهری و خدمت رسانی به شهروندان و مسافران را بر عهده دارد.

- ماموریت اداره منطقه شهری و خدمت رسانی به شهروندان دارای ابعاد اساسی زیر می باشد:
- شهرسازی بر اساس استانداردهای جهانی و نوسازی بافت های فرسوده
- ساماندهی و توسعه امکانات ورزشی و تفریحی
- ارتقای سطح سلامت شهروندان در کالبد نظافت و بهداشت عمومی
- بهبود وضعیت شبکه های ارتباطی و نظام حمل و نقل و ترافیک
- احیا و حفاظت فعال از میراث طبیعی، تاریخی و فرهنگی منطقه
- پیشگیری و مدیریت بحران

### ۲.۵. ارزشها

شهرداری منطقه ۴ با پایبندی به ارزش های اسلامی – ایرانی چون عدالت در خدمت رسانی و با پشتوانه مشارکت مردمی در جهت ارتقای فرهنگ شهروندی و ایجاد محیطی مطلوب جهت کار و زندگی با شاخصه هایی همچون آموزش، امنیت، آرامش، نشاط و امید برای شهروندان حرکت می نماید.

### ۳.۵. چشم انداز

به امید آن روزی که منطقه ۴....

- ... الگوی منطقه ای با هویت اسلامی – ایرانی در راستای تحقق اهداف فرهنگی با حمایت و توسعه مراکز علمی و پژوهشی منطقه باشد.
- ... منطقه نمونه شهری در کیفیت خدمت رسانی با استانداردهای جهانی به شهروندان منطقه باشد.
- ... منطقه ای امن، آرام بخش، پایدار، زیبا و ایده آل شهروندان برای سکونت باشد.

... با صیانت، توسعه و بهسازی منابع طبیعی نقش اساسی در جذب گردشگر و غنی سازی اوقات فراغت شهروندان ایفا نماید.

### ۵.۴. استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای برای رتبه بندی راهبردها

با طی مراحل گفتگو و ارتباط با دست اندرکاران برنامه ریزی استراتژیک، گروه مدیریت راهبردهای کلان متنوع و زیادی را برای سازمان بر اساس رویکرد کارت امتیازی متوازن پیشنهاد می دهد، که هر راهبرد با توجه به اهداف کیفی و کمی سازمان شامل چند راهبرد کوچکتر می شود، در ادامه راهبردهای کلان و معیارهای عملکردی کارت امتیازی متوازن را که توسط روش تحلیل فرآیند شبکه ای به دست آمده اند به تفکیک چهار جنبه کارت امتیازی متوازن ارائه می دهیم.

#### ۵.۴.۱. راهبردهای کلان

- راهبرد منظر مالی
  - ✓ کاهش هزینه های جاری
- راهبرد منظر مشتری
  - ✓ گسترش مراکز سلامت، تندرستی و درمانی
  - ✓ افزایش فضای سبز و پارکهای درون شهری
  - ✓ توسعه ی شبکه ارتباطی
  - ✓ استقرار صنایع پاک و حذف صنایع آلاینده و فرسوده
  - ✓ افزایش مراکز خدمات عمومی جهت رفاه شهروندان
- راهبرد منظر فرآیند داخلی
  - ✓ کنترل هوشمند ترافیک شهری
  - ✓ توسعه فناوری اطلاعات و خدمات الکترونیک
- راهبرد منظر رشد و یادگیری
  - ✓ افزایش سامانه ها و فعالیت های آموزشی
  - ✓ گسترش ارتباط شهرداری با مراکز علمی و پژوهشی منطقه

#### ۵.۴.۲. معیارهای کارت امتیازی متوازن

- معیارهای منظر مالی
  - هزینه کل
- معیارهای منظر مشتری
  - رضایت مشتری (شهروندان)
  - وفاداری مشتری (شهروندان)
- معیارهای منظر فرآیند داخلی
  - متوسط زمان انتظار برای دریافت خدمات
  - خدمات جدید درحال توسعه

- معیارهای منظر رشد و یادگیری
  - ساعات آموزش
  - بهره وری کارکنان

تعداد کارکنانی که در زمینه های مختلف آموزش دیده اند.

## نتیجه گیری

این تحقیق بر این سوال تمرکز کرده است که مدیریت چگونه می تواند اهداف و معیارها را با استفاده از BSC با فرایند تحلیل شبکه ای انتخاب کند. این تحقیق برای بررسی این سوال از یک KBS به عنوان BSCKBS استفاده کرد. نتیجتا این تحقیق طراحی یک BSCKBS را برای مدیریت و برنامه ریزی استراتژیک را شرح داد. مواردی که در این تحقیق پتانسیل بحث و همکاری را دارند به صورت زیر است:

اولا، این مطالعه یک وسیله منطقی و قابل اطمینان به منظور شرح و پیاده سازی برنامه ریزی استراتژیک برای کسب و کارهای مستقل شخصی فراهم کرد. این مطالعه از ANP برای آنالیز استراتژی های سازمانی و وزنهای مربوطه استفاده کرد. بنابراین این مطالعه استفاده از ANP را برای اولویت دهی همه ی معیارها و استراتژی ها در BSCKBS ارائه داد.

ثانیا این سیستم می تواند به مشخص کردن وزنهای استراتژی های خاص کمک کند. BSCKBS هوشمند می تواند مشتری را در اجرای برنامه استراتژیک کارآتر برای بهبود کسب و کار کمک کند. علاوه بر آن BSCKBS هوشمند برای شروع به کار با ثبات تجارتهای تازه تاسیس شده و واحدهای تجاری استراتژیک مناسب است.

در نهایت مدل ارائه شده در سازمان شهرداری منطقه ۴ تهران پیاده سازی شده و راهبردهای عملکردی آینده این سازمان انتخاب شد.

این مطالعه چندین مفهوم کاربردی را ارائه می کند. در این مطالعه مشخص شد که کارت امتیازی متوازن ابزار قدرتمندی برای تنظیم اهداف و معیارهای مناسب برای تسهیل دستیابی به اهداف می باشد. از این رو مدیریت به منظور دستیابی به مزایای رقابتی سازمانی و برنامه ریزی استراتژیک موثر به یادگیری BSCKBS یکپارچه و کاربرد عملی آن می پردازند. این مطالعه نتیجه گیری می کند که مدیران شرکت یا سازمان می توانند از تحلیل BSCKBS برای کمک به تشخیص و مدیریت شاخص های استراتژیک و ارتباطات استفاده کنند.

### تحقیقاتی آتی

چندین توصیه مربوط به کار و تحقیقات آینده برای بررسی BSCKBS که هم شامل مفهوم معماری BSCKBS و هم بهره وری کاربردی آن می شود، در ادامه می آید. اول، BSCKBS براساس شبکه است و از ویندوز برای دستیابی به اینترنت استفاده می کند این سیستم توسط پایگاه داده Access مدیریت می شود. دوم، اخیرا استدلال بر اساس شرایط (RBR) ، استدلال بر پایه مورد (CBR) و استدلال بر اساس مدل قاعده بنیان (MBR) به عنوان روشهای مهم استدلال و مکمل برای دستیابی به  سیستم هوشمند ادغام شده است. برای حل مسائل پیچیده RBR و CBR و MBR یکپارچه در تصمیم گیری سودمند می باشد. در آینده BSCKBS باید RBR و CBR و MBR را برای برنامه ریزی استراتژیک و پیاده سازی استراتژی ادغام کند. در نهایت توصیه می شود رویکرد کلی این مطالعه در صنایع و شرکتهای دیگر استفاده شود.

**منابع:**


- *Ammar, S., Duncombe, W., Jump, B., & Wright, R. (2004). Constructing a fuzzy-knowledge-based-system: An application for assessing the financial condition of public schools. Expert Systems with Applications, 27(3),pp. 349–364.*
- *Andrews, K. Z. (1996). Two kinds of performance measures. Harvard Business Review, 74(1), pp. 8–9.*
- *Banker, R. D., Chang, H., & Pizzini, M. J. (2004). The balanced scorecard: Judgmental effects of performance measures linked to strategy. Accounting Review, 79(1), pp. 1–23*
- *Banker, R. D., Potter, G., & Srinivasan, D. (2000). An empirical investigation of an incentive plan that includes nonfinancial performance measures. Accounting Review, 75(1), pp. 65–92*
- *Beiman, I., & Sun, Y. L. (2003). Balanced scorecard and strategy execution: Application in China. China Machine Press*
- *Berler, A., Pavlopoulos, S., & Koutsouris, D. (2005). Using key performance indicators as knowledge-management tools at a regional health-care authority level. IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, 9(2), pp. 184–192*
- *Bernard, M., & Neely, A. (2003). Automating the balanced scorecard: Selection criteria to identify appropriate software applications. Measuring Business Excellence, 7(3), pp. 29–36.*
- *Berrais, A. (2005). A knowledge-based expert system for earthquake resistant design of reinforced concrete buildings. Expert Systems with Applications, 28(3), pp. 519–530*
- *Bobillo, Fernando. Delgado, Miguel. Romero, Juan Gomez. Lopez, Enrique. (2009). A semantic fuzzy expert system for a fuzzy balanced scorecard. Expert Systems with Applications 36. pp. 423–433*
- *Clark, J. A., & Soliman, F. (1999). A graphical method for assessing knowledge-based systems investments. Logistics Information Management, 12(1/2), pp. 63–77*
- *Chang, Che-Wei. Horng, Der-Juinn. Lin, Hung-Lung. (2011). A measurement model for experts knowledge-based systems algorithm using fuzzy analytic network process. Expert Systems with Applications 38. 12009–12017*
- *Chau, K. W., & Albermani, F. (2002). Expert system application of preliminary design of water retaining structures. Expert Systems with Applications, 22(2), pp. 169–178*
- *Chen, Fu-Hsiang. Hsu,Tsung-Shin. Tzeng, Gwo-Hshiung. (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. pp. 908– 932*
- *Cheung, C. F., Lee, W. B., Wang, W. M., Chu, K. F., & To, S. (2003). A multi-perspective knowledge-based system for customer service management.Expert Systems with Applications, 24(4), pp. 457–470*
- *Chow, H. K. H., Choy, K. L., Lee, W. B., & Chan, F. T. S. (2005). Design of a knowledge-based logistics strategy system. Expert Systems with Applications, 29(2), pp. 272–290*

- *DelaOssa, L., Flores, M. J., Ga´mez, J. A., Mateo, J. L., & Puerta, J. M.(2007). Initial breeding value prediction on Manchego sheep by using rule-based systems. Expert Systems with Applications, 33(1), pp. 96–109*
- *Dhaliwal, J. S., & Benbasat, I. (1996). The use and effects of knowledgebased system explanations: Theoretical foundations and a framework for empirical evaluation. Information Systems Research, 7, pp. 342–362*
- *Frigo, M. L. (2002). Nonfinancial performance measures and strategy execution. Strategic Finance, 84(2), pp. 6–8*
- *Fonseca, D. J., Uppal, G., & Greene, T. J. (2004). A knowledge-based system for conveyor equipment selection. Expert Systems with Applications,26(4), pp. 615–623*
- *Frigo, M. L. (2004). Strategy and execution: A continual process.Strategic Finance, 85(10), pp. 7–9.*
- *Gu, Dong-Xiao. Liang, Chang-Yong. Bichindaritz, Isabelle. Zuo, Chun-Rong. Wang, Jun.(2012). A case-based knowledge system for safety evaluation decision making of thermal power plants. Knowledge-Based Systems 26 . pp. 185–195*
- *Heskett, J. L., Jones, T. O., Sasser, W. E., Jr., & Schlesinger, L. A. (1994).Putting the service-profit chain to work. Harvard Business Review,72(2), pp. 164–170*
- *Ittner, C. D., & Larcker, D. F. (1998). Are nonfinancial measures leading indicators of financial performance? An analysis of customer satisfaction.Journal of Accounting Research, 36(3), pp. 1–35*
- *Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balance scorecard – measures that drive performance. Harvard Business Review, 70(1), pp. 71–79.*
- *Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1993). Putting the balanced scorecard to work. Harvard Business Review, 71(5), pp. 134–140*
- *Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996a). Using the balance scorecard as a strategic management system. Harvard Business Review, 74(1), pp. 75–85*
- *Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004a). Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes. Boston, MA: Harvard Business School Press*
- *Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004b). Measuring the strategic readiness of intangible assets. Harvard Business Review, 82(2), pp. 52–63.*
- *Khurshid Khan, Mohammed. Wibisono, Dermawan. (2008). A hybrid knowledge-based performancemeasurement system. Business Process Management Journal.Vol. 14 No. 2, pp. 129-146*
- *Kumra, R., Stein, R. M., & Assersohn, I. (2006). Assessing a knowledgebased approach to commercial loan underwriting. Expert Systems with Applications, 30(3), pp. 507–518*
- *Kunz, Holger. Schaaf, Thorsten. (2011). General and specific formalization approach for a Balanced Scorecard: An expert system with application in health care. Expert Systems with Applications 38 . pp. 1947–1955*
- *Lai, Mei-Chi. Huang, Hao-Chen. Wang, Wei-Kang.(2011). Designing a knowledge-based system for benchmarking: A DEA approach. Knowledge-Based Systems 24 . pp. 662–671*
- *Lau, H. C. W., Choy, K. L., Lau, P. K. H., Tsui, W. T., & Choy, L. C.(2004). An intelligent logistics support system for enhancing the airfreight forwarding business. Expert Systems, 21(5), pp. 253–268.*

- *Lee, A. H, Chen,H. Tong, Y. (2008). Developing new products in a network with efficiency and innovation. International Journal of Production Research Volume 46, Issue 17*
- *Levy, Jason K. (2005). Multiple criteria decision making and decision support systems for flood risk management. Springer Science ,Stoch Environ Res Risk Assess 19: pp. 438–447*
- *Lin, H.K. Harding, J.A. Tsai, W.C.(2012), A rule-based knowledge system on semantic web for collaboration moderator services. International Journal of Production Research Vol. 50, No. 3, pp. 805–816*
- *Liao, S. H. (2002). Problem solving and knowledge inertia. Expert Systems with Applications, 22(1), pp. 21–31*
- *Lin, Yu-Hsin. Tsai, Kune-Muh. Shiang, Wei-Jung. Kuo, Tsai-Chi. Tsai, Chih-Hung. (2009). Research on using ANP to establish a performance assessment model for business intelligence systems. Expert Systems with Applications 36. pp. 4135–4146*
- *Martinsons, M., Davison, R., & Tse, D. (1999). The balanced scorecard: A foundation for the strategic management of information systems.Decision Support Systems, 25(1), 71–88*
- *Pomar, J., & Pomar, C. (2005). A knowledge-based decision support system to improve sow farm productivity. Expert Systems with Applications, 29(1), pp. 33–40*
- *Said, A. A., HassabElnaby, H. R., & Wier, B. (2003). An empirical investigation of the performance consequences of nonfinancial measures.Journal of Management Accounting Research, 15, 193–223*
- *Sedbrook, T. (2001). Integrating e-business XML business forms and rulebased agent technologies. Expert Systems, 18(5), pp. 250–265.*
- *Sohn, Myung Ho. Moon, Ho Seok. (2006). DECISION SUPPORT SYSTEM FOR WEIGHTING BALANCED SCORECARD PERFORMANCE MEASURES. IADIS International Conference Applied Computing*
- *Sohn, M. H., You, T., Lee, S. L., & Lee, H. (2003). Corporate strategies, environmental forces, and performance measures: A weighting decision support system using the k-nearest neighbor technique. Expert Systems with Applications, 25(3), pp. 279–292*
- *Sundararajan, S., Srinivasan, G., Staehle, W. O., & Zimmers, E. W.(1998). Application of a decision support system for operational decisions. Computers & Industrial Engineering, 35(1–2), pp. 141–144*
- *Thakkar, Jitesh. Deshmukh, S.G. Gupta, A.D. Shankar, Ravi. (2007). Development of a balanced scorecard: An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP). International Journal of Productivity and Performance Management Volume: 56 Issue: 1*
- *Tian, Q., Ma, J., & Liu, O. (2002). A hybrid knowledge and model system for R&D project selection. Expert Systems with Applications, 23(3), pp. 265–271.*
- *Tseng, Ming-Lang . Lan, LawrenceW. Wang, Ray. Chiu, Anthony. Cheng, Hui-Ping. (2011). Using hybrid method to evaluate the green performance in uncertainty. Springer Science,Business Media. 175: pp. 367–385*

- *Wang, W. K. (2005). A knowledge-based decision support system for measuring the performance of government real estate investment.Expert Systems with Applications, 29(4), pp. 901–912*
- *Wang, W. K., Huang, H. C., & Lai, M. C. (2007). Design of a knowledgebased performance evaluation system: A case of high-tech state-owned enterprises in an emerging economy. Expert Systems with Applications.doi:10.1016/j.eswa.2007.01.032*
- *Wen, W., Wang, W. K., & Wang, T. H. (2005a). A hybrid knowledgebased decision support system for enterprise mergers and acquisitions.Expert Systems with Applications, 28(3), pp. 569–582.*
- *Wen, W., Wang, W. K., & Wang, C. H. (2005b). A knowledge-based intelligent decision support system for national defense budget planning. Expert Systems with Applications, 28(1), pp. 55–66.*
- *Wu, Wen Hsiang. Lin, Chin Tsai. Peng, Kua Hsin. (2009). Determination of a hospital management policy using conjoint analysis in the analytic network process. Springer Science,Business Media. 43: pp. 145–154*
- *Yim, N. H., Kim, S. H., Kim, H. W., & Kwahk, K. Y. (2004). Knowledge based decision making on higher level strategic concerns: System dynamics approach. Expert Systems with Applications, 27(1), pp. 143–158.*
- *Yoonsoo, Oha. Suh, Eui-ho. Hong, Jongyi. Hwang, Hyunseok.(2009). A feasibility test model for new telecom service development using MCDM method: A case study of video telephone service in Korea, Expert Systems with Applications 36. pp. 6375–6388*
- *Yuksel, Ihsan. Dagdeviren, Metin.(2010). Using the fuzzy analytic network process (ANP) for Balanced Scorecard (BSC):A case study for a manufacturing firm. Expert Systems with Applications 37. pp. 1270–1278*


## پی‌نوشت

[1] *Kaplan, Norton*
[2] *Andrews*
[3] *Banker, Chang, Pizzini*
[4] *Banker, Potter, and Srinivasan*
[5] *Frigo*
[6] *Said, Hassab Elnaby, Wier*
[7] *Berler, Pavlopoulos, Koutsouris*
[8] *Martinsons, Davison, Tse*
[9] *Sohn, You, Lee, & Lee*
[10] *Sundararajan, Srinivasan, Staehle, Zimmers*
[11] *Clark & Soliman*
[12] *Dhaliwal and Benbasat*
[13] *Chau ,Albermani*
[14] *Rule base*
[15] *Ammar, Duncombe, Jump, Wright*
[16] *Wang, Huang,Lai*
[17] *Khurshid Khan, Wibisono*
[18] *Kumra, Stein, Assersohn*
[19] *Chow, Choy, Lee, Chan*

[20] *Pomar , Pomar*
[21] *Wen, Wang, Wang*
[22] *Berrais*
[23] *Yim, Kim, Kim, Kwahk*
[24] *Fonseca, Uppal, Greene*
[25] *Cheung,Lee, Wang, Chu, To*
[26] *Liao*
[27] *Lin, Harding, Tsai*
[28] *Gu, liang, Bichindartiz, Zuo, Wang*
[29] *Benchmarking*
[30] *Lai, Huang, Wang*
[31] *Beiman & Sun*
[32] *Heskett,Jones, Sasser, Schlesinger*
[33] *Ittner and Larcker*
[34] *Bernard, Neely*
[35] *Kunz, Schaaf*
[36] *Sohn, Moon*
[37] *Bobillo, Delgado, Romero, Lopez*
[38] *Wen Hsiang Wu · Chin Tsai Lin · Kua Hsin Peng*
[39] *Tseng · Lan .Wang · Chiu · Cheng*
[40] *Lee, Chen, Tong*
[41] *Yuksel ,Dagdeviren*
[42] *Thakkar, Deshmukh, Gupta*
[43] *Yoonsoo, Hong ,Hwang*
[44] *Chen, Hsu, Tzeng*
[45] *Levy*
[46] *Chang, Horng, Lin*
[47] *Lin, Tsai, Shiang, Kuo, Tsai*
[48] *Tian, Ma, Liu*
[49] *delaOssa,Flores, Gamez, Mateo, Puerta*
[50] *Lau, Choy, Lau,Tsui, & Choy*
[51] *Sedbrook*
[52] *Wang*