

توسعه یک مدل تحلیل مسیر بر روی نقشه استراتژی سازمان مبتنی بر کارت امتیازی متوازن با استفاده از شبکه‌های بیزینس (مطالعه موردی: یک شرکت سرمایه‌گذاری)

علیرضا علی‌احمدی^۱، محمدرضا شفیعیان^{۲*}

۱. استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران
۲. کارشناسی ارشد مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۲

دریافت: ۹۴/۳/۱۴

چکیده

سال‌هاست کارت امتیازی متوازن مورد اقبال پژوهشگران و مدیران قرار گرفته است و به‌مرور مدل‌های مختلفی از آن توسعه یافته است. نقشه استراتژی سازمان یکی از موضوعاتی است که مبدعان کارت امتیازی متوازن برای درک بهتر ارتباط اهداف استراتژیک سازمان، آن را ایجاد کردند. در نقشه استراتژی سازمان مسیرهای مختلفی برای رسیدن به اهداف سازمانی وجود دارد که محققان مدل‌هایی برای طراحی و تحلیل این مسیرها توسعه دادند. شبکه‌های بیزینس، شبکه‌های احتمالی هستند که کاربرد زیادی در علوم مختلف داشته‌اند. در این پژوهش تحلیل تأثیرات تغییرات اهداف در نقشه استراتژی به وسیله شبکه‌های بیزینس صورت گرفته است. در این پژوهش، مدلی ارائه می‌شود که به‌وسیله آن می‌توان ریسک تحقق اهداف غایی سازمان را مبتنی بر ریسک تحقق اهداف پایین‌تر (در جوه پایین‌تر کارت امتیازی متوازن) محاسبه کرد و راه حل مناسب را برای کاهش ریسک اهداف سازمانی شناسایی کرد. همچنین یک شرکت سرمایه‌گذاری مورد مطالعه قرار گرفته و مدل مذکور برای این شرکت طراحی و ریسک تحقق اهداف محاسبه و تحلیل شده است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل مسیر، نقشه استراتژی، کارت امتیازی متوازن، شبکه‌های بیزینس، مدیریت ریسک.



۱- مقدمه

امروزه سازمان‌ها برای دستیابی به اهداف کلان سازمانی خود در بستر برنامه‌ریزی استراتژیک از نقشه‌های استراتژی استفاده می‌کنند. یکی از مدل‌های کارآمد و متداول در زمینه ارزیابی عملکرد شرکت‌ها، کارت امتیازی متوازن است که در سال‌های گذشته مورد اقبال مدیران شرکت‌ها و همچنین محققان قرار گرفته است. نقشه استراتژی سازمان بر مبنای کارت امتیازی متوازن در قالب چهار منظر شامل منظرهای مالی، مشتری، فرایندهای داخلی و رشد و یادگیری توسعه پیدا می‌کند. سازمان‌ها می‌توانند اهداف کلان خود را در ارتباط با هر یک از منظرهای نقشه استراتژی تعیین و ترسیم کنند. میان منظرهای نقشه استراتژی ارتباطی وجود دارد که در قالب مسیرهای از پایین به بالا قابل ترسیم خواهد بود.

در این مقاله تلاش می‌شود تا خطرپذیری عدم تحقق هر یک از اهداف سازمانی با توجه به میزان احتمال وقوع آنها، شناسایی و تأثیرات آن بر اهداف غایی سازمان (اهداف سطوح بالاتر در بستر کارت امتیازی متوازن) بررسی و تحلیل شود.

در حقیقت با استفاده از این آنالیز خطرپذیری می‌توان تأثیر عدم تحقق هر یک از اهداف سازمانی در وجوه مختلف را بر اهداف غایی سازمان به دست آورد. همچنین می‌توان با استفاده از تحلیل حساسیت، حالت بهینه از وضعیت هر کدام از اهداف به دست آورد تا خطرپذیری عدم تحقق اهداف غایی سازمان به حداقل کاهش پیدا کند.

تحلیل تأثیر تغییرات هر یک از اهداف سازمانی بر هدف غایی سازمان می‌تواند مدیران را نسبت به اهمیت هر هدف و میزان سرمایه‌گذاری و تخصیص منابع بر آن آگاه کند و آنان را در تصمیم‌گیری یاری نماید.

به تجربه اثبات شده است که اهداف پایین‌تر در سطوح اهداف براساس کارت امتیازی متوازن زودتر محقق خواهند شد، در حالی که تحقق اهداف غایی سازمان بیشتر موقوف به انتهای دوره ارزیابی (به‌عنوان مثال پایان سال مالی) خواهد بود. از این رو در صورتی که بتوان زودتر میزان عدم تحقق اهداف غایی را با اندازه‌گیری تحقق اهداف سطوح پایین‌تر مشخص کرد، در این صورت می‌توان تصمیم‌های مفیدتری در راستای کاهش خطرپذیری عدم تحقق اهداف غایی سازمان اتخاذ کرد.

عوامل تأثیرگذار بر تحقق و یا عدم تحقق اهداف غایی سازمان همواره دغدغه مدیران بوده

است و مدیران در خصوص تأثیر تحقق یا عدم تحقق هر یک از اهداف پایین‌تر بر اهداف غایی آگاهی کافی نداشتند و در تلاش بودند تا مهم‌ترین و مؤثرترین عوامل را شناسایی کرده و با بهبود آن بتوانند تغییر قابل توجهی در اهداف غایی به وجود آورند. نقشه استراتژی سازمان نیز یکی از ابزارهای نمایش گرافیکی اهداف سازمانی بر مبنای وجوه کارت امتیازی متوازن است. در این نقشه اهداف سازمانی مشخص و رابطه بین اهداف نیز مشخص و مسیرهای رسیدن به اهداف غایی سازمان ترسیم شده است. این تحقیق تلاش دارد تا با استفاده از روش‌های آمار و احتمال، تحقق اهداف سازمانی را مشروط بر تحقق سایر اهداف شناسایی کند. هدف از این مقاله توسعه یک مدل کنترلی بر نقشه استراتژی سازمان با استفاده از منطق تحقق اهداف غایی سازمان بر مبنای میزان احتمال وقوع سایر اهداف سازمانی است.

۲- پیشینه تحقیق

روبرت کاپلان و دیوید نورتون در دهه ۹۰ مجموعه‌ای از شاخص‌ها را پدید آوردند که آن را کارت امتیازی متوازن نامگذاری کردند. این مجموعه که شامل شاخص‌های فرایند و نتایج نهایی می‌باشد، به سرعت تصویر جامعی از عملکرد سازمان در اختیار مدیران قرار می‌دهد تا چگونگی پیشرفت سازمان را در رسیدن به اهداف استراتژیک اندازه‌گیری کنند. در یک کارت امتیازی متوازن شاخص‌های مربوط به فرایندهای داخلی و نتایج مالی و غیرمالی درون یک شبکه از علت‌ها و معلول‌ها به هم پیوند می‌خورند. کارت امتیازی متوازن به‌عنوان ابزاری قدرتمند در تحلیل استراتژیک، در پی پوشش دادن تمامی فعالیت‌های کلیدی سازمان است. از این رو از شاخص‌های مالی و غیرمالی به‌عنوان جزئی از سیستم اطلاعاتی برای کارکنان تمامی سطوح استفاده می‌کند [۱، ص ۱۳]. در کارت امتیازی متوازن چهار منظر مالی، مشتری، فرایندهای داخلی و رشد و یادگیری وجود دارد که اهداف سازمان در قالب این چهار منظر بررسی می‌شوند. محققان فراوانی نقدهایی در مورد کارت امتیازی متوازن نوشته‌اند و مزایا و معایب آن را بیان کرده‌اند. اکرمز و اورسچات [۲، ص ۹۳۸] نظارت بر شاخص‌های محدود را از مزایای کارت امتیازی متوازن بیان کرده‌اند. نورالسنا و همکاران [۳، ص ۵] نیز وادار کردن گروه مدیریت به کاوش در عقاید و فرضیه‌ها را از جمله مزایای این کارت بیان نموده‌اند. ریزاک و همکاران [۴، ص ۴] وجود نداشتن سازوکار شفاف برای اعتبارسنجی و ولستن‌هلم [۵، ص ۶]



ارتباطات ناکافی بین استراتژی و عملیات را به‌عنوان معایب این کارت معرفی کرده‌اند. جیابین و همکاران [۶، ص ۷۴۲] تمرکز بیش از حد به درون سازمان، ژانگ و همکاران [۷، ص ۳] ماهیت غیر پویای کارت امتیازی متوازن و وجود روابط خطی را از جمله معایب کارت امتیازی متوازن بیان کردند. با این وجود این کارت در بسیاری از شرکت‌های بزرگ و مطرح پیاده‌سازی شده و نتایج مطلوبی نیز به‌دست آورده است. همچنین تا زمان کنونی نیز محققان فراوانی بر استفاده و توسعه این کارت تحقیق و پژوهش کرده‌اند.

نقشه استراتژی سازمان نیز برای پر کردن خلأ فاصله بین فرموله کردن استراتژی‌ها و پیاده‌سازی استراتژی از سوی نورتن و کاپلان در سال ۲۰۰۴ [۸، ص ۱۱] توسعه داده شده است. در این نقشه اهداف براساس چهار وجه کارت امتیازی متوازن تقسیم و ارتباط آنها مشخص می‌شود. در این نقشه‌ها، مسیرهایی برای حرکت از اهداف سطح زیرین سازمان، یعنی وجه رشد و یادگیری تا رسیدن به اهداف غایی سازمان، یعنی مالی ترسیم می‌شود. پژوهشگران فراوانی نیز در این حوزه به تحقیق پرداخته‌اند. کیوزدا و همکاران [۹، ص ۴۹۴] نیز به ارائه روشی برای شناسایی اهداف استراتژیک در نقشه استراتژی پرداختند. وو [۱۰، ص ۳۰۷] در مقاله خود به ساخت یک نقشه استراتژی برای مؤسسات مالی و بانکداری با استفاده از شاخص‌های کلیدی عملکرد کارت امتیازی متوازن پرداخت. دادرس [۱۱، ص ۴] روی موضوع طراحی و پیاده‌سازی نقشه استراتژی اثربخش با استفاده از روش تحقیق رویش نظریه‌ها تحقیق کرد. بای‌تندیک و همکاران [۱۲، ص ۳۳۸] مقاله خود را با موضوع نقشه‌های استراتژی مبتنی بر سناریو ارائه دادند. همچنین نقدهایی نیز بر این نقشه مطرح کردند ولی در مجموع این روش نیز مورد استقبال مدیران قرار گرفت و هم‌اکنون بسیاری از شرکت‌های مطرح دنیا با استفاده از این روش اقدام به ترسیم استراتژی‌های خود کردند.

مدیریت ریسک نیز موضوعی است که بسیاری از پژوهشگران روی این حوزه تمرکز کرده و کتب و مقالات فراوانی ارائه دادند. در بخش بعد سه دسته از مقالات، یعنی مقالات مدیریت خطرپذیری و کارت امتیازی متوازن، مدیریت خطرپذیری و شبکه‌های بیزین و نقشه استراتژی و آنالیز مسیر بررسی خواهد شد.

۲-۱- مدیریت خطرپذیری و کارت امتیازی متوازن

تلفیق مدیریت خطرپذیری و کارت امتیازی متوازن موضوعی است که نخست با استفاده مدل COSO توسعه پیدا کرد. این چارچوب مجموعه‌ای از تعاریف و یک ساختار را نشان می‌دهد که به سازمان‌ها اعم از انتفاعی، غیر انتفاعی و دولتی با تمامی اندازه‌های بزرگ، کوچک اجازه می‌دهد تا شرایط مخاطره‌آمیز را بهتر مدیریت کنند. مدل COSO-ERM شامل یک ماتریس سه بعدی به شکل یک مکعب است که ارتباط بین اهداف، اجزا و سطوح مختلف سازمانی را مرتبط می‌کند. مکعب COSO-ERM توانایی را برای تمرکز بر کل مدیریت خطرپذیری سازمانی یا مدیریت خطرپذیری هر یک از اهداف (چه استراتژیک، عملیاتی، گزارش یا انطباق) به وسیله هر کدام از هشت جزء مدیریت خطرپذیری یا از دیدگاه یک واحد کسب‌وکار انفرادی ایجاد می‌کند. این مکعب، اهمیت ارتباط بین هر یک از این ابعاد را در درک ERM نشان می‌دهد.



شکل ۱ مدل COSO

عبد الرشید و همکاران [۱۳، ص ۴] مدلی را توسعه دادند که در آن با استفاده از آزمون‌های فرض رابطه بین مدیریت ریسک سازمانی، سیستم مدیریت عملکرد و عملکرد سازمانی مورد



بررسی قرار گرفت. در این مدل نخست فرض تأثیر مثبت مدیریت ریسک سازمانی بر عملکرد سازمانی بررسی شد. سپس تأثیر مثبت سیستم مدیریت عملکرد بر عملکرد سازمانی مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت این نتیجه حاصل شد که مدیریت ریسک سازمانی و سیستم مدیریت مدیریت عملکرد تأثیر مثبتی بر عملکرد سازمانی دارند. مدل دیگر ارائه شده، کارت امتیازی ریسک سازمانی است که به وسیله کلاندر و لین [۱۴، ص ۳۳] ارائه شد. در این مدل به جای اهداف سازمانی در هر وجه، ریسک‌های سازمانی نوشته شده بود که شاخص‌های اندازه‌گیری اهداف را نیز ریسک‌ها تشکیل می‌دادند. کاپلان [۱۵، ص ۴] نیز یک مدل برای تلفیق کارت امتیازی متوازن و مدیریت ریسک ارائه داد. در این مدل دو جدول ارائه شد که در یکی احتمال وقوع رویداد و دیگری بزرگی تناوب رویداد با اعداد ۱ تا ۵ مشخص شده‌اند. در نهایت نیز این دو جدول به وسیله یک ماتریس تلفیق شد که نقشه حرارت را تشکیل می‌دهند. در مجموع، این موضوع هنوز مورد نظر محققان و پژوهشگران قرار دارد.

۲-۲- مدیریت ریسک و شبکه‌های بیزین

شبکه‌های بیزین نیز یکی از ابزارهای احتمال شرطی است که مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. جیا و لو [۱۶، ص ۵۷۵] در مقاله خود روش‌شناسی ارزیابی ریسک مأموریت محور را برای آتش‌سوزی در ناوهای جنگی با استفاده از شبکه‌های بیزین بررسی کردند. ژوا و همکاران [۱۷، ص ۱۰۵۱] در پژوهش خود به دنبال تحلیل عوامل تأثیرگذار بر حوادث حمل و نقل مواد خطرناک با استفاده از شبکه‌های بیزین بودند و مطالعه موردی نیز در چین انجام دادند. ترویدبرگ و همکاران [۱۸، ص ۶۰] در مقاله خود به بررسی کمیت و مناطق در معرض ریسک از تهدیدات خاک پرداختند. رمضانیان و همکاران [۱۹، ص ۱۹۰] پس از شناسایی عوامل مؤثر در توسعه محصول جدید اقدام به مدلسازی مسئله با استفاده از شبکه‌های بیزین نمودند. تراکو و همکاران [۲۰، ص ۸۴۹] به تحلیل ریسک فاکتورهای سازمانی با استفاده از شبکه‌های باور بیزین در سیستم حمل و نقل دریایی پرداختند. خداکرمی و عبدی [۲۱، ص ۳] نیز به بررسی تحلیل ریسک پیشامدهای ناگوار خارجی پروژه با استفاده از شبکه‌های بیزین پرداختند. جوادیان کوتنایی [۲۲، ص ۴] با استفاده از شبکه‌های بیزین برای تعیین اولویت‌بندی کاهش سهم عوامل مؤثر در تصادف‌های جاده‌ای پرداختند. کنعان [۲۳، ص ۲۵۸] کاربر شبکه بیزین را

در ابزارهای ایمنی و کاهش خطر بررسی کرد. در مقاله مذکور نویسنده از شبکه بیزین برای ساخت سناریوهای احتمال خطر در مرحله پس از طراحی استفاده کرد تا احتمال ریسک باقیمانده را شناسایی کند.

۲-۳- نقشه استراتژی و تحلیل مسیر

چند مدل نیز از سوی محققان در حوزه تحلیل مسیر و در نقشه استراتژی سازمان توسعه داده شده است. یک مدل روش تلفیقی تحلیل مسیر و تئوری بازی‌ها است. در این مدل با استفاده FAHP مسیره‌های متخلف ارزش‌گذاری می‌شوند. سپس از وزن نرمال به‌دست آمده، ارزش شاپلی هر مسیر مشخص می‌شود که در نهایت با مرتب‌سازی ارزش شاپلی هر مسیر می‌توان مسیر بهینه را انتخاب کرد. تحلیل مسیر به‌وسیله معادلات ساختاری نیز صورت پذیرفته است. در این مدل پس مشخص کردن اهداف و شاخص‌های هر هدف برای هر شاخص عددی در نظر گرفته می‌شود. سپس با استفاده رگرسیون چند متغیره، ضریب هر مسیر استخراج می‌شود. همچنین مدلی پیرامون نقشه‌های فازی‌شناختی و نقشه استراتژی سازمان توسعه داده شده است. در مدل مذکور پس از شناسایی متغیرهای آشکار و پنهان، آزمون فرض‌هایی برای تأیید روابط مدل صورت می‌پذیرد. در نهایت نیز ضریب هر مسیر مشخص می‌شود [۲۴، ص ۵۴].

۳- روش تحقیق

شبکه‌های بیز، ساختارهایی نموداری برای نمایش روابط احتمالی میان تعداد زیادی متغیر و انجام استنباط احتمالی با آن متغیرها هستند [۲۵، ص ۱۶۳]. پژوهشگران از دهه ۸۰ میلادی به بعد روش‌های یادگیری شبکه‌های بیز (درواقع استخراج الگوهای روابط احتمالی بین متغیرهای یک پدیده از داده‌های گردآوری شده درباره آن) را توسعه داده‌اند. این شبکه‌ها نشان داده‌اند که در حل برخی مشکلات مدلسازی داده‌ها به‌طور چشمگیری اثربخش‌اند. شبکه بیز برای اولین بار در دهه ۸۰ میلادی، در مدلسازی علیت برای ساخت یک سیستم پیشرفته آندوسکوپي داخل روده به‌کار گرفته شد و هدف آن، هدایت آندوسکوپ در روده بیمار با کمک دوربین تصویربرداری بود. شبکه‌های بیزی در اصل نوعی فرمول‌بندی است که وابستگی میان متغیرها را به صورت یک گراف و در یک زمینه چند متغیره نشان می‌دهند. نوع فرمول‌بندی تعریف

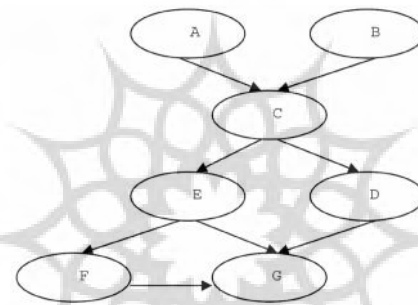


کارایی از توزیع احتمال توأم برای هر زیرمجموعه‌ای از این متغیرها را امکان‌پذیر می‌سازد. شبکه‌های بی‌زی نخست در سامانه‌های خبره مورد استفاده قرار گرفتند. امروزه کاربردهای این شبکه‌ها شامل ژنتیک و استنباط‌های جنایی است. براساس تعریفی که برای شبکه‌های بی‌زی ارائه داده است، این شبکه‌ها با سه عامل زیر تعریف می‌شوند:

الف) گره‌ها: هر گره نشان‌دهنده یک متغیر با تعداد متناهی حالت است؛

ب) یال جهت‌دار: هر یال دو گره را به یکدیگر متصل می‌کند؛

ج) هر متغیر یک توزیع احتمال شرطی دارد.



شکل ۲ نحوه ارتباطات

دو عامل اول، ساختار شبکه‌های بی‌زی را مشخص می‌کنند، برای مثال زمانی که دو متغیر A و B به‌وسیله یک یال به هم متصلند، دو متغیر به‌طور احتمالی به هم وابسته‌اند. جهت یال‌ها به‌طور عموم به‌عنوان رابطه سببی بین دو متغیر تعبیر می‌شود، برای مثال هنگامی که γ متغیر را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهیم، یکی از حالت‌های ممکن به صورت شکل ۲ خواهد بود.

گره‌هایی که بلافاصله قبل از یک گره قرار دارند، والدین آن گره می‌باشند، برای مثال در شکل ۲ A و B والدین C هستند که از این به بعد این مطلب را با $Pa(C) = \{A, B\}$ نشان می‌دهیم. در حالی که C والد D و E است. گره‌هایی که بعد از یک گره قرار دارند، فرزندانها می‌باشند، برای مثال G, E, F و D فرزندان C هستند. توجه داشته باشید که جهت یال‌ها هیچ نوع دوری را به‌وجود نمی‌آورد. این ساختار (گره‌ها و یال‌های جهت‌دار) معمولاً گراف‌های جهت‌دار غیر دوری (DAG) نامیده می‌شود.

سومین عامل در تعریف شبکه‌های بیزی نشان می‌دهد که هر گره با یک توزیع احتمال مشخص می‌شود که همان توزیع حاشیه‌ای گره به شرط والدین آن است. برای مثال در شکل بالا شبکه بیزی به گره C توزیع احتمال متغیر C به شرط متغیرهای $\{A, B\}$ را $Pa(C)$ تشخیص می‌دهد. در این حالت شبکه بیزی، مدل وابستگی خاصی را میان متغیرها نشان می‌دهد، به طوری که یک شرط لازم و کافی برای اینکه یک گراف، یک شبکه بیزی باشد این است که هر متغیر X به شرط والدینش، $Pa(X)$ مستقل از تمام متغیرهای غیر فرزندش باشد. در نتیجه شرطی کردن روی متغیر C در شکل ۲، متغیر E را از متغیرهای A و B مستقل می‌سازد؛ به عبارت دیگر، ساختار احتمالی E فقط به اطلاعاتی راجع به C نیازمند است. به این ترتیب با فرض معلوم بودن C، سایر متغیرها در قسمت بالای گراف (غیر فرزندان) غیر لازم هستند.

توزیع توأم کامل متغیرهای x_1, x_2, \dots, x_k به وسیله توزیع‌های شرطی یک متغیره‌ای که به هر یک از گره‌ها در شبکه بیزی اختصاص یافته، تعیین می‌شود؛ یعنی طبق خاصیت زنجیری پیرل:

$$P(X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_k = x_k) = \prod_{i=1}^k P(X_i = x_i | Pa(X_i))$$

فرمول بالا دلیل اصلی فرمول‌بندی توزیع چند متغیره به وسیله شبکه‌های بیزی می‌باشد. تعریف توزیع چند متغیره توأم با حاصلضرب توزیع‌های شرطی تکی، باعث یک کاهش چشمگیر در تعداد پارامترها می‌شود. در نتیجه برآورد کردن بسیار ساده خواهد بود.

در واقع نامگذاری این شبکه‌ها به نام «شبکه‌های بیزی» استفاده از فرمول بیز برای به دست آوردن احتمال شرطی $P(X_i = x_i | Pa(X_i))$ است و هیچ نوع ارتباطی بین شبکه‌های بیزی و

رویکرد بیزی که در آن اطلاعات پیشین نقشی مهم در تصمیم‌گیری ایفا می‌کند، وجود ندارد. نویسندگان دلیلی زیادی را برای استفاده از این روش در نظر گرفته است که از جمله آنها عبارتند از: استفاده از حالت قطعیت نداشتن شرطی برای تحلیل مسیر، محاسبات ساده ریاضی این روش، خبره‌محور بودن این روش و امکان استفاده از آن در صورت وجود نداشتن داده کافی، توسعه این روش و انتشار نرم‌افزارهای محاسباتی براساس این روش. در این روش احتمال تحقق یک هدف با استفاده از احتمال تحقق سایر اهداف مرتبط در نقشه استراتژی



مشخص می‌شود [۲۶، ص ۱۱۲].

۴- مدل مفهومی

در این بخش به معرفی مدل مفهومی حاصل از مقاله پرداخته می‌شود. مدل مفهومی این تحقیق استفاده از شبکه‌های بی‌زین برای تحلیل مسیرهای موجود در نقشه استراتژی سازمان است. این مدل پس از تدوین برنامه ریزی استراتژیک یک سازمان و استخراج استراتژی‌ها و پس از آن ترسیم نقشه استراتژی سازمان قابل استفاده است؛ به عبارت دیگر فرض مسئله، ترسیم نقشه استراتژی سازمان و تأیید روابط بین اهداف در هر یک از وجوه سازمانی است. از این مرحله به بعد شبکه‌های بی‌زین به کمک تحلیل مسیر می‌آیند. برای درک بهتر از مدل نقشه استراتژی که توسط نورتن و کاپلان ارائه شده بود، استفاده می‌شود [۸، ص ۳۴].



شکل ۳ نقشه استراتژی و مسیرهای مشخص شده

فرض کنید یکی از مسیرهای موجود در این نقشه مورد بررسی قرار گیرد. در این نقشه استراتژی سرمایه انسانی سبب می‌شود تا فرایندهای مدیریتی عملیاتی بهبود پیدا کنند. بهبود

فرایندهای مدیریت عملیاتی موجب می‌شود تا ویژگی‌های محصول یا خدمت قابل ارائه بهبود پیدا کنند که بهبود محصول، افزایش فروش و درآمد را به همراه دارد. در نهایت افزایش درآمد و سود نیز ارزش بلندمدت سهام‌داران را افزایش می‌دهد. در حقیقت فرایندهای مطرح شده در خطوط بالا یک مسیر را از دارایی‌های نامشهود سازمان به اهداف غایی سازمان ترسیم نمود که می‌توان مسیرهای مختلفی برای رسیدن به این هدف سازمان ترسیم کرد. حال از شبکه بی‌زین برای تحلیل این مسیرها استفاده می‌شود. اگر هدف سرمایه انسانی را در وجه رشد و یادگیری O_1 بنامیم و هدف فرایندهای مدیریت عملیاتی در وجه فرایندهای داخلی O_4 و هدف ویژگی‌های محصول در وجه بازار را O_7 و هدف ارزش بلندمدت سهام‌داران را O_{10} در نظر بگیریم، مسیر O_4, O_7, O_{10} یک مسیر محسوب می‌شود. حال می‌خواهیم احتمال تحقق هدف فرایندهای مدیریت عملیاتی را به شرط تحقق هدف سرمایه انسانی محاسبه کنیم. در حالت احتمال شرطی از شبکه‌های بی‌زین و قاعده بیز استفاده می‌کنیم. احتمال تحقق هدف فرایندهای مدیریت عملیاتی به شرط تحقق احتمالی هدف سرمایه انسانی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$P(O_4 | O_1) = \frac{P(O_4 \cap O_1)}{P(O_1)}$$

در رابطه بالا احتمال شرطی دو هدف را نسبت به یکدیگر نشان داده است. اگر این هدف از طریق یکی دیگر از اهداف سطح زیرین خود نیز محقق می‌شود، باید آن را در محاسبات در نظر می‌گیریم. برای هدف ویژگی‌های محصول به شرط احتمال تحقق هدف، فرایندهای مدیریت عملیاتی نیز مانند شیوه بالا عمل می‌کنیم.

$$P(O_7 | O_4) = \frac{P(O_7 \cap O_4)}{P(O_4)}$$

همان‌طور که در رابطه بالا نشان می‌دهد، مخرج کسر احتمال تحقق شرط است. در صورتی که هدف O_4 از طریق هدف O_2 نیز محقق می‌شود، رابطه احتمال تحقق O_4 به صورت ذیل تغییر می‌کند.

$$P(O_4) = P(O_4 | O_1) \cdot P(O_1) + P(O_4 | O_2) \cdot P(O_2)$$

همان‌طور که مشخص است احتمال تحقق هر هدف به شرط تحقق اهداف زیرین خود در آن مستتر است، لذا از این روش می‌توان احتمال تحقق اهداف وجوه بالاتر در نقشه استراتژی را براساس اهداف وجوه پایین‌تر محاسبه کرد. هدف ارزش بلندمدت سهام‌داران به شرط



احتمالی تحقق هدف ویژگی‌های محصول نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P(O_{10} | O_7) = \frac{P(O_{10} \cap O_7)}{P(O_7)}$$

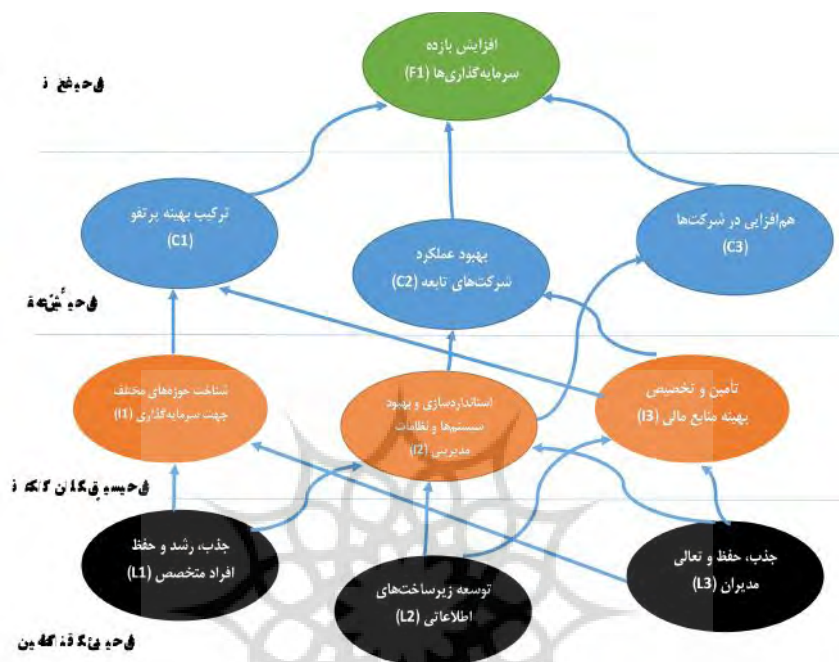
چون این تحقیق بر ریسک تحقق اهداف متمرکز بوده است، احتمال عدم تحقق هر یک از به شرط عدم تحقق در اهداف زیرین را بررسی می‌شود. در بخش بعد نیز به پیاده‌سازی مدل در یک مطالعه موردی پرداخته خواهد شد.

۵- مطالعه موردی

در این بخش به پیاده‌سازی مدل پیشنهادی در یک شرکت سرمایه‌گذاری پرداخته خواهد شد و مراحل تدوین برنامه‌ریزی استراتژیک و نقشه استراتژی و در نهایت استخراج مدل بررسی می‌شود. پیش از توضیح پیرامون مراحل انجام شده ضروری است تا نخست شرکت مورد مطالعه معرفی شود تا درک پیاده‌سازی مدل راحت‌تر صورت پذیرد.

این شرکت به صورت هلدینگی اداره می‌شود و سبد سرمایه‌گذاری خود را در دو بخش سرمایه‌گذاری‌های کوتاه‌مدت و سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت تنظیم کرده است. در سبد کوتاه‌مدت این شرکت، سهام شرکت‌های بورسی قرار دارد که با هدف کسب سود در کوتاه‌مدت به خرید و فروش سهام آنها اقدام می‌کند. در سبد بلندمدت این شرکت، سهام مدیریتی شرکت‌های بورسی و غیربورسی قرار دارند که با هدف مدیریت شرکت‌ها و کسب سود خریداری شده‌اند. از آن جایی که مدیریت چندین شرکت بزرگ و مطرح بورسی به‌عهده این شرکت است و عملکرد آن به‌شدت قیمت سهام شرکت‌های بورسی را در بازار سرمایه تحت تأثیر قرار می‌دهد، لذا توجه به برنامه‌ریزی امری بسیار مهم و حیاتی در این شرکت محسوب می‌شود.

نویسنده پس از مطالعه اساسنامه، گزارش فعالیت و سایر اسناد شرکت و فعالیت‌های اصلی شرکت و زیرمجموعه‌های آن اقدام به تدوین برنامه‌ریزی استراتژیک شرکت نمود و پس از چندین جلسه بحث و گفتگو و شنیدن نظرات مدیران و ذینفعان اقدام به نهایی‌سازی برنامه‌ریزی استراتژیک شرکت کرد. پس از آن روابط بین اهداف برای تهیه نقشه استراتژی بررسی شد و در نهایت نقشه استراتژی شرکت به صورت شکل زیر پس از تأیید کارشناسان و مدیران نهایی شد.



شکل ۴. نقشه استراتژی شرکت سرمایه‌گذاری مورد مطالعه

همان طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، اهداف شرکت در چهار منظر رشد و یادگیری، فرایندهای داخلی، پرتفولیو و مالی مشخص شده است. در الگوی کارت امتیازی متوازن نورتن و کاپلان منظر مشتری در نظر گرفته شده است ولی از آنجا شرکت به صورت هدایتی فعالیت می‌کند و مشتری در بازار ندارد و در حقیقت مشتریان شرکت، هلدینگ‌های زیرمجموعه هستند، لذا از واژه پرتفولیو به جای واژه مشتری استفاده شده است. در منظر رشد و یادگیری، سه هدف «جذب، رشد و حفظ افراد متخصص»، «توسعه و بهبود زیرساخت‌های اطلاعاتی» و «جذب، حفظ و تعالی مدیران» در نظر گرفته شده است. منظور از «جذب، رشد و حفظ افراد متخصص»، استفاده از نیروی انسانی متخصص است که موفقیت هر سازمانی در گرو افراد متخصص آن است. هدف «توسعه و بهبود زیرساخت‌های اطلاعاتی» نیز لزوم استفاده از اطلاعات مالی و غیرمالی شرکت‌های زیرمجموعه را مشخص می‌کند. منظور از «جذب، حفظ و



تعالی مدیران»، جذب مدیران متخصص است. جذب مدیران یکی از مهم‌ترین الزامات هلدینگ‌داری است. در منظر فرایندهای داخلی سه هدف «شناخت حوزه‌های مختلف جهت سرمایه‌گذاری»، «استانداردسازی و بهبود سیستم‌ها و نظام‌های مدیریتی» و «تأمین و تخصیص بهینه منابع مالی» وجود دارد که این سه هدف فرایندهای داخلی شرکت را بهبود داده و می‌تواند با استفاده از اهداف منظر رشد و یادگیری، محصولی را برای مشتری خود تهیه کنند.

سه هدف «ترکیب بهینه پرتفو»، «بهبود عملکرد شرکت‌های تابعه» و «هم‌افزایی در شرکت‌ها» اهداف منظر پرتفولیو را تشکیل می‌دهند. در حقیقت اهداف این منظر وظایف شرکت در برابر شرکت‌های زیرمجموعه است و به‌عنوان محصول یا خدمت شرکت محسوب می‌شود. «ترکیب بهینه پرتفو» یکی از مهم‌ترین اهداف شرکت است. شرکت برای کسب سود بیشتر باید سبد سرمایه‌گذاری خود را بهینه کند و از حوزه‌های کم‌بازده خارج و به حوزه‌های پر بازده ورود کند. «بهبود عملکرد شرکت‌های تابعه» نیز یکی دیگر از وظایف شرکت در برابر شرکت‌های زیرمجموعه است. در صورتی افزایش بازدهی برای شرکت حاصل خواهد شد که عملکرد شرکت‌های تابعه بهبود یابد. «هم‌افزایی در شرکت‌ها» یکی از وظایف و مفاهیم هلدینگ‌داری است. هم‌افزایی در شرکت‌ها موجب افزایش بازدهی آنها خواهد شد.

«افزایش بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها» هدف غایی شرکت است. افزایش بازده سرمایه‌گذاری‌ها موجب افزایش ارزش سهام‌داران و سود آنها می‌شود که هدف از تشکیل شرکت‌های سرمایه‌گذاری نیز همین است.

پس از تعیین اهداف و شاخص‌ها، برای تعیین ریسک عدم تحقق هر یک از اهداف سازمانی بر اهداف وجوه بالاتر و در نهایت هدف اصلی سازمان باید نظر خبرگان اخذ شود. برای این منظور تعدادی از خبرگان که به علت محدودیت تعداد نفرات (زیرا تعداد کارکنان شرکت کم و خبرگان باید دیدگاه مدیریتی داشته و به شرکت اشراف کامل داشته باشند) عدد آنها کم است، اقدام به پرسشگری درباره احتمال عدم موفقیت شرکت در اهداف وجه رشد و یادگیری شده است. معیار تعیین خبرگان، شناخت کامل آنها نسبت به مسائل و کسب‌وکار شرکت، دارا بودن دانش مدیریتی و دارای سابقه مدیریتی در شرکت بوده است. در سؤال مطرح شده دو حالت بالا و پایین برای هر هدف در نظر گرفته شده و احتمال عدم تحقق هر هدف متناسب با هر

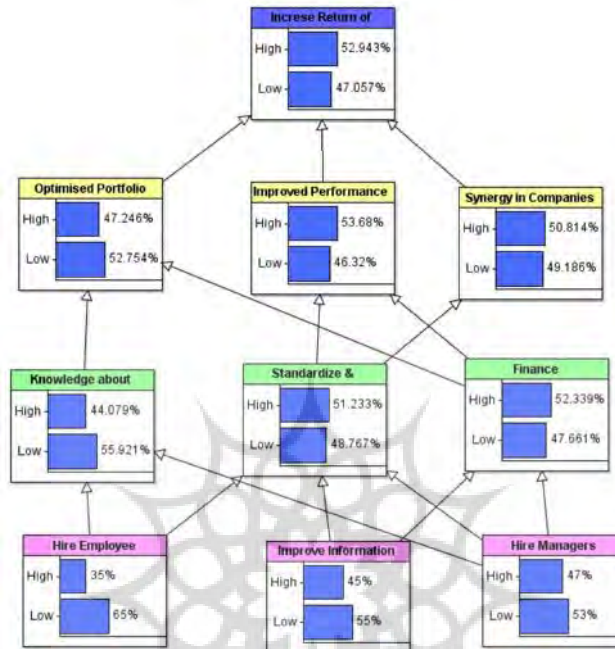
حالت تعیین شده است؛ برای مثال احتمال عدم تحقق هدف «جذب، رشد و حفظ افراد متخصص» با چه احتمالی بالا و با چه احتمالی پایین است که جمع احتمال بالا و پایین باید ۱ شود. پس از کسب اطلاع از میزان احتمال عدم موفقیت، اعداد به‌دست آمده را به دلیل یکسان بودن خبرگان با استفاده میانگین ساده، میانگین‌گیری کرده که نتایج آن در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۱ اعداد حاصل از نظر خبرگان در منظر رشد و یادگیری

حالت	پایین (L)	بالا (H)
جذب، رشد و حفظ افراد متخصص	.۶۵	.۳۵
بهبود زیرساخت‌های اطلاعاتی	.۵۵	.۴۵
جذب، حفظ و تعالی مدیران	.۵۲	.۴۷

در مناظر بالاتر نیز احتمال عدم تحقق هر هدف را به شرط عدم تحقق هر هدف مرتبط و هر حالت (بالا و پایین) پرسیده شد و اعداد به‌دست آمده میانگین‌گیری شد. به همین ترتیب تمامی اهداف بررسی و نظر خبرگان به‌دست می‌آید. سپس اعداد حاصل در نرم‌افزار ۶.۰ AgenaRisk وارد می‌شود. اعداد حاصل از نظر خبرگان در نرم‌افزار مذکور وارد شده و نرم‌افزار اجرا می‌شود. شکل ۵ نمایش حاصل از اجرای مدل است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۵ نمایش نتیجه حاصل از اجرای مدل

نتیجه حاصل از اجرای نرم‌افزار نشان می‌دهد در صورتی که احتمال عدم تحقق هدف جذب نیروی انسانی با احتمال $0/35$ بالا باشد و همچنین احتمال عدم تحقق بهبود زیرساخت‌های اطلاعاتی و جذب مدیران به ترتیب $0/45$ و $0/47$ بالا باشد، با احتمال حدود 53 درصد عدم تحقق اهداف شرکت بالا خواهد بود. در این شرایط احتمال عدم موفقیت شرکت به هدف شناخت حوزه‌های مختلف جهت سرمایه‌گذاری با احتمال 44 درصد بالا خواهد بود و این عدد برای دو هدف استانداردسازی و تأمین و تخصیص بهینه منابع مالی به ترتیب 51 و 52 درصد خواهد بود. با توجه به نتایج حاصل شده از اجرای مدل و با توجه به شرایط موجود در بازه زمانی تا افق برنامه‌ریزی استراتژیک، احتمال عدم موفقیت شرکت در هدف ترکیب بهینه پرتفو، بهبود عملکرد شرکت‌ها و هم‌افزایی در شرکت‌ها با احتمال 47 ، 53 و 50 درصد در حالت بالا قرار

دارد.

در نهایت نیز با توجه به شرایط فعلی و میزان تحقق هریک از اهداف در سطوح میانی، با احتمال حدود ۵۳ درصد عدم تحقق و ریسک تحقق اهداف در حالت بالا قرار دارد.

برای نمونه محاسبه احتمال عدم تحقق هدف شناخت حوزه‌های مختلف جهت سرمایه‌گذاری را با توجه به احتمالات دو هدف جذب افراد متخصص و جذب مدیران انجام شده است.

$$P(I_1 = H) = P(I_1 = H | L_1 = L, L_3 = L).P(L_1 = L).P(L_3 = L) + P(I_1 = H | L_1 = L, L_3 = H).P(L_1 = L).P(L_3 = H) + P(I_1 = H | L_1 = H, L_3 = L).P(L_1 = H).P(L_3 = L) + P(I_1 = H | L_1 = H, L_3 = H).P(L_1 = H).P(L_3 = H)$$

همان‌طور که در رابطه بالا مشاهده می‌شود، احتمال شرطی براساس احتمال نودهای والدین خود محاسبه می‌شود.

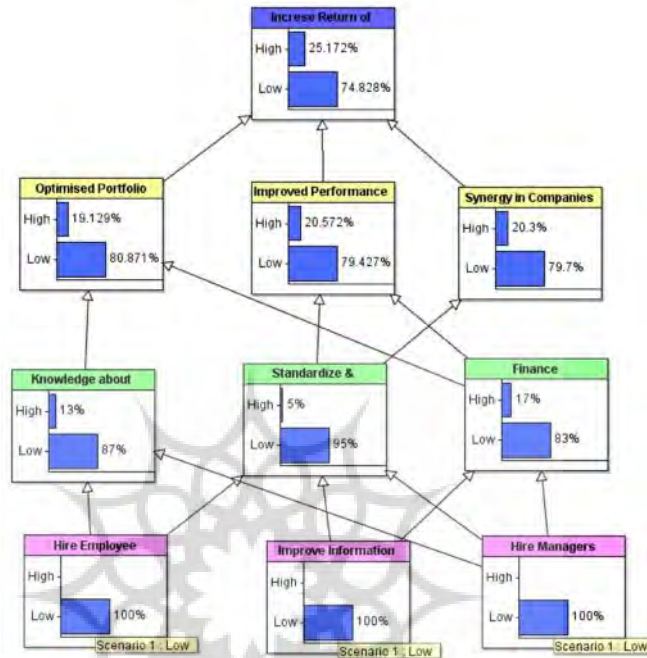
لازم به ذکر است اعداد به دست آمده با توجه به شرایط فعلی شرکت محاسبه شده و این اعداد در صورت تغییر در شرایط شرکت یا گذشت زمان می‌توانند تغییر کنند. در قسمت بعد به تحلیل حساسیت مدل با توجه به شرایط مختلف پرداخته خواهد شد.

۶- تحلیل حساسیت مدل

در این بخش به تحلیل حساسیت مدل پرداخته خواهد شد، به عبارت دیگر تغییرات در سایر اهداف با تغییر یک هدف بررسی می‌شود.

در صورتی که فقط ریسک هدف جذب، رشد و حفظ افراد متخصص را صفر در نظر بگیریم، احتمال خطرپذیری بالای هدف غایی از ۵۲ به ۴۶ درصد کاهش می‌یابد.

در صورتی که فقط خطرپذیری هدف جذب، رشد و حفظ افراد متخصص و بهبود زیرساخت‌های اطلاعاتی را صفر در نظر بگیریم، احتمال خطرپذیری بالای هدف غایی از ۵۲ به ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.



شکل ۶ نمایشی از حالت صفر شدن تمام عوامل منظر رشد و یادگیری

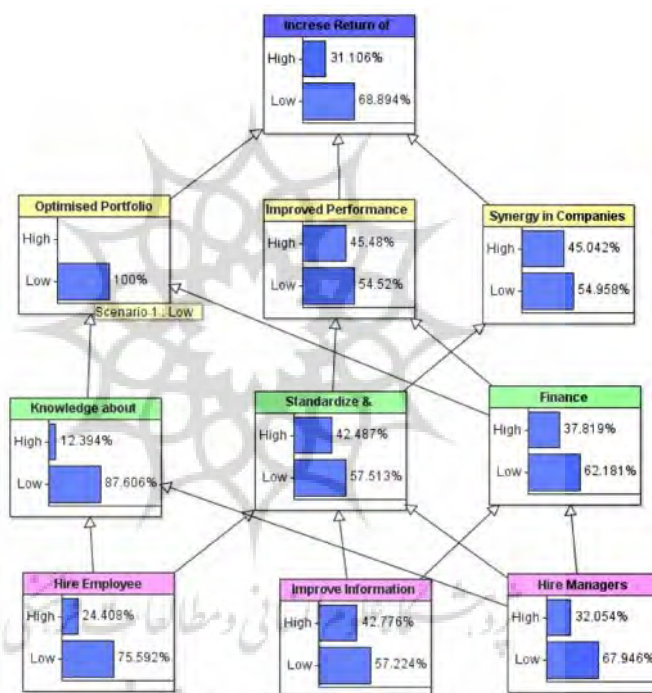
در صورتی که فقط ریسک هدف جذب، رشد و حفظ افراد متخصص و بهبود زیرساخت‌های اطلاعاتی و جذب مدیران را صفر در نظر بگیریم، احتمال ریسک بالای هدف غایی از ۵۲ به ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

همان‌طور که در شکل ۶ نیز مشاهده می‌شود، در صورتی که خطرپذیری تمامی اهداف در منظر رشد و یادگیری صفر شوند یا به عبارتی تمامی اهداف محقق شوند، در نهایت با احتمال ۷۵ درصد شرکت به اهداف خود می‌رسد. این امر نشان‌دهنده این است که تنها با بهبود سطح زیرین اهداف خطرپذیری عدم تحقق هدف غایی صفر نمی‌شود بلکه ضرورتی است تا اهداف میانی سازمان نیز بهبود یابند.

مطابق با نظر خبرگان نمی‌توان ریسک تحقق اهداف شرکت را صفر کرد ولی می‌توان تا حد

زیادی آن را بالا برد. نرم‌افزار این قابلیت را در اختیار کاربر می‌گذارد تا با تغییرات تمامی اهداف، تأثیر آن را بر سایر اهداف مشاهده کند.

در صورتی که بخواهیم ریسک هدف ترکیب بهینه پرتفو را صفر کنیم، در آن صورت باید ریسک جذب افراد متخصص ۲۴ درصد و بهبود سیستم‌های اطلاعاتی ۴۲ درصد و جذب مدیران ۳۲ درصد باشد که در این صورت خطرپذیری تحقق هدف غایی شرکت ۳۱ درصد خواهد بود.



شکل ۷ تغییر هدف ترکیب بهینه پرتفو

حالا پس از بررسی چند سناریوی جدولی از حالات مختلف احتمال خطرپذیری اهداف در نظر گرفته شده است. عدد درج شده در جدول ۲ احتمال بالای اهداف را نشان می‌دهد.



جدول ۲ سناریوی مختلف

هدف	سناریوی ۱	سناریوی ۲	سناریوی ۳	سناریوی ۴	سناریوی ۵	سناریوی ۶	سناریوی ۷	سناریوی ۸
L ₁	۳۵	۰	۱۹	۲۰	۳۵	۲۴	۲۷	۲۵
L ₂	۴۵	۰	۴۵	۲۹	۳۳	۴۲	۳۳	۳۴
L ₃	۴۷	۰	۳۱	۳۱	۲۳	۳۲	۳۲	۳۶
I ₁	۴۴	۱۳	۰	۳۳	۳۵	۱۲	۳۶	۳۶
I ₂	۵۱	۵	۴۱	۰	۴۰	۴۲	۲۲	۱۷
I ₃	۵۲	۱۷	۴۵	۴۱	۰	۳۷	۳۲	۴۵
C ₁	۴۷	۱۹	۱۷	۳۷	۳۱	۰	۳۷	۴۱
C ₂	۵۳	۲۰	۴۷	۲۶	۳۴	۴۵	۰	۳۵
C ₃	۵۱	۲۰	۴۴	۱۷	۴۳	۴۵	۳۲	۰
F ₁	۵۳	۲۵	۳۸	۳۴	۳۸	۳۱	۲۷	۳۶

حالات ارائه شده در جدول ۲ به عنوان نمونه ذکر شده است و بنا به نیاز می توان هر یک از حالات را تغییر داد.

دو روش پیش بینی و تشخیصی برای شبکه های بیزین وجود دارد. روش پیش بینی با تغییر نودهای ریشه می توان تأثیر آن را در نودهای فرزند مشاهده کرد و در روش تشخیصی می توان با تغییر نودهای فرزند، تغییرات در نودهای والدین را مشاهده کرد.

اعتبارسنجی مدل به وسیله خبرگان شرکت صورت پذیرفته است، به عبارتی دیگر پس از استخراج مدل و اجرای آن، نتایج و تحلیل های حساسیت به خبرگان شرکت (با دید مدیریتی کافی) ارائه شده است که نتایج توسط آنها مورد تأیید قرار گرفت.

۷- نتیجه گیری

در این تحقیق نشان داده شد که می توان از شبکه های بیزین به عنوان یک ابزار تحلیل مسیر استفاده کرد و ریسک تحقق یا عدم تحقق هر هدف را نسبت به سایر اهداف سازمانی مرتبط سنجش کرد. احتمال شرطی بودن این روش مهم ترین ویژگی این مدل محسوب می شود، زیرا

اکه تا به حال محققان و پژوهشگران از این روش به‌عنوان تحلیل مسیر در نقشه استراتژی سازمان استفاده نکرده‌اند.

این روش به مدیران این بینش را خواهد داد که بر روی کدام یک از اهداف تمرکز بیشتری داشته باشند تا بتوانند اهداف غایی سازمان را با احتمال بیشتر محقق کنند. همچنین تغییر احتمالات یک هدف بر روی اهداف دیگر کاملاً مشخص و واضح است.

این ابزار می‌تواند به مدیران کمک کند تا در اوایل بازه برنامه‌ریزی استراتژیک خود، دیدی بلند مدت به اهداف سازمان داشته باشند و برای تحقق آن تلاش کنند.

در مطالعه موردی این تحقیق نشان داده شد که اگر خطرپذیری تمامی اهداف در منظر رشد و یادگیری که در حقیقت دارایی‌های نامشهود شرکت هستند، صفر شود باز هم خطرپذیری تحقق اهداف شرکت صفر نخواهد شد و ضروری است خطرپذیری اهداف میانی که در سایر مناظر قرار دارند، نیز کاهش یابد تا ریسک تحقق هدف غایی شرکت کاهش پیدا کند.

این تحقیق، از شبکه بیزین که روشی ساده و در عین حال کارآمد است برای تحلیل مسیر استفاده کرده و احتمال شرطی را در تحلیل مسیر به کار گرفته است که جزو نوآوری آن محسوب می‌شود و توانسته با ابزاری نسبت ساده تحلیل مفیدی ارائه کند و نیازمند جمع‌آوری داده‌های فراوان نمی‌باشد.

با توجه به محدودیت‌های تحقیق، در تحقیقات آینده می‌توان با استفاده برنامه‌ریزی سناریو نسبت به تحلیل مسیرها اقدام نمود. همچنین مبتنی بر برنامه‌ریزی احتمالی، پیش‌بینی تحقق اهداف غایی سازمان را ارائه نمود و نیز از تکنیک‌های تحلیل خطرپذیری برای سنجش خطرپذیری تحقیق اهداف استفاده کرد.

۸- منابع

- [1] Temouri E., Soleimani A. (2003) "Case study: Impelementaion of balanced of scored Card, *Tadbir Mag.*, Vol. 142, pp. 12-20.
- [2] Akkermans H. A., Van Oorschot, K. E. (2004) "Relevance assumed: A case study of balanced scorecard development using system dynamics", *Journal of the Operational Research Society*, 56(8), pp. 931-941.
- [3] Noorossana R., Kiani H., Dorodian H. (2008) "Using system dynamics in



- balanced scorecard for designing strategy map", *the 7th Research and Development Center Conference*, Tehran, Iran.
- [4] Rydzak F., Magnuszewski P., Pietruszewski P., Sendzimir J., Chlebus E. (2004) "Teaching the dynamic balanced scorecard", In *Proceedings of the 22nd International Conference of The System Dynamics Society*.
- [5] Wolstenholme E. (1998)"Balanced strategies for balanced scorecards: The role of system dynamics in supporting balanced scorecard and value-based management", In *Proceeding of 1998 International System Dynamics Conference*.
- [6] Qi Jiayin, Hua Jones Ai, Huaying Shu, Zhanhong Xin (2006)"System dynamics report of telecom industry in china", *Research and Practical Issues of Enterprise Information System*, Vol. 205, pp. 739-747.
- [7] Zhang T., Li Z. (2008) "A case study based on the dynamic balanced scorecard in manufacturing industry", In *Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM'08. 4th International Conference on*, IEEE, pp. 1-4.
- [8] Kaplan R. S. (2004) *Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes*, Harvard Business Press, pp. 11.
- [9] Quezada L. E., Cordova F. M., Palominos P., Godoy K., Ross J. (2009) "Method for identifying strategic objectives in strategy maps", *International Journal of Production Economics*, 122(1), pp. 492-500.
- [10] Wu H. Y. (2012) Constructing a strategy map for banking institutions with key performance indicators of the balanced scorecard", *Evaluation and Program Planning*, 35(3), pp. 303-320.
- [11] Dadras A. (2009) "Designing and implementing strategy map by using Grounded Theory", *The 4th International Conference on Strategic Management*, Tehran, Iran.
- [12] Buytendijk F., Hatch T., Micheli P., (2010) "Scenario-based strategy maps", *Business Horizons*, 53(4), pp. 335-347.

- [13] Rasid S. Z. A. & et al., (2012) "Risk management, performance measurement and organizational performance: A conceptual framework", *3rd International Conference on Business and Economic Research Proceedings*, Indonesia.
- [14] Calandro Jr, J., Lane S. (2006) "An introduction to the enterprise risk scorecard", *Measuring Business Excellence*, 10(3), pp. 31-40.
- [15] Kaplan R. S. (2009) "Risk management and the strategy execution system", *Harvard Business Review*, 11(6), pp. 1-6.
- [16] Jia J., Lu S. (2013)"A mission-oriented risk assessment methodology for naval vessel fire caused by non-contact explosions using bayesian networks", *Procedia Engineering*, 62, pp. 573-580.
- [17] Zhao L., et al., (2012) "Analysis of factors that influence hazardous material transportation accidents based on Bayesian networks: A case study in China", *Safety Science*, 50(4), pp. 1049-1055.
- [18] Troldborg M. et al., (2013), "Application of Bayesian belief networks to quantify and map areas at risk to soil threats: Using soil compaction as an example ", *Soil and Tillage Research*, Vol. 132, pp. 56-68.
- [19] Ramezani M., Nasir A., Abdi A. (2012) "Risk analysis of new product development using Bayesian networks, *New Marketing Research Journal*, Vol. 3., 2 (1) pp. 185-202.
- [20] Trucco P. et al., (2008) "A Bayesian belief network modelling of organisational factors in risk analysis: A case study in maritime transportation ", *Reliability Engineering & System Safety*, 93(6), pp. 845-856.
- [21] Khodakarami V. (2011) "Risk analysis of project external disruptive events using Bayesian networks, *The 8th International Industrial Engineering Conference*, Tehran, Iran.
- [22] Razavian R. (2011) "Using Baysian network for priority factor of roadway accident", *Information Technology and Economic Jihad Conference*, Kazeroon, Iran.



- [23] Kannan P. R. (2007) "Bayesian networks: Application in safety instrumentation and risk reduction", *ISA Transactions*, 46(2), pp. 255-259.
- [24] Ali Ahamai A., Jafari Eskandari M., Nozari H., (2013) A compersive view for balanced scorecard and stratrgy map", Tehran: *Negah Danesh Pub*, pp. 53.
- [25] Saremi, M., Ajdari, B. (2009) "Effect of agile powerfuls on production performance in automobile industry via Baysian Networks", *Management Research in Iran*, 13 (2), pp. 159-181.
- [26] Niloofar P., Ganjali M. (2008), "Assessing effective factors on poverty using Bayesian networks", *Social Welfare*, 7 (28), pp. 107-128.

