



DESIGNING DYNAMIC BALANCED SCORECARD WITH A COMBINED APPROACH OF BALANCED SCORECARD (BSC) AND SYSTEM DYNAMICS MODELING (SDM)

Mohammad Zarei Mahmoodabadi*, Nasim Nahavandi & Alahverdy Taghavi

Mohammad Zarei Mahmoodabadi, Assistant Professor, Faculty of Humanities, Ayatollah Haeri University of Meybod.

Nasim Nahavandi, Assistant Professor of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Tarbiat Modarres University.

Alahverdy Taghavi, Assistant Professor, Faculty member of Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran.

Keywords

Balanced scorecard,
System dynamics modeling,
Causal diagram,
Stock and flow diagram,
simulation

ABSTRACT

In order to survival in today's competitive world, many manufacturing and service companies have implemented new managerial techniques and approaches. Such kind of these approaches, we can point to new evaluation methods that have important influence in improvement of organization performance. Traditional performance measurement systems that use financial measures have been criticized as inadequate system for today's business environment, especially when the importance of intangible assets of organization rather than tangible assets in achieving to the major sources of competitive advantage will increase day by day. Balanced scorecard (BSC) has been one of the most common performance measurement systems in recent years. Although has been entered criticism to some aspects of this approach. In this paper we will discuss the limitations of the use and application of BSC from system perspective and application of system dynamics is offered as a tool to increase the effectiveness of BSC. The purpose of this paper is focuses on the development of a "dynamic Balanced Scorecard" and to demonstrate that matching the traditional Balanced Scorecard architecture with system dynamics principles offers better support for strategic management decisions. As described by Research literature, one of the main difficulties of balanced scorecard is ignoring the time lag dimension of different types of indicators (time-delays between causes and effects) and their dynamic effects. The reason for using SDM into the BSC model, is mainly to be able to address any time lag issues related with dynamic environments. Finally, the successful experience of applying the developed model in one of the ceramic and tile companies in Yazd, with its results is given.

© 2016 IUST Publication, IJIEPM. Vol. 27, No. 2, All Rights Reserved



طراحی کارت امتیازی متوازن پویا با رویکرد ترکیبی کارت امتیازی متوازن (BSC) و مدل سازی پویایی شناسی سیستم‌ها (SDM)

محمد زارعی محمودآبادی*، نسیم نهاوندی و الهوردی تقوی

چکیده:

برای بقاء در دنیای رقابتی امروز، بسیاری از شرکت‌های تولیدی و خدماتی، ناگزیر شده‌اند به رویکردهای جدید مدیریتی رو بیاورند. از جمله این رویکردها، می‌توان به روش‌های جدید ارزیابی عملکرد اشاره کرد که نقش مهمی در بهبود عملکرد یک سازمان دارند. سیستم‌های سنتی ارزیابی عملکرد که بر پایه معیارهای مالی هستند، برای محیط پیچیده کسب‌وکار امروزی مناسب نیستند. به خصوص این که اهمیت دارایی‌های نامشهود سازمان نسبت به دارایی‌های مشهود در کسب مزیت رقابتی، روز به روز افزایش می‌یابد. کارت امتیازی متوازن (BSC) یکی از رایج‌ترین سیستم‌های سنجش عملکرد در سال‌های اخیر بوده است. اگر چه انتقاداتی به بعضی جنبه‌های این رویکرد وارد شده است. در این مقاله محدودیت‌های استفاده از BSC از دیدگاه سیستمی مورد بحث قرار می‌گیرد و کاربرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها به عنوان ابزاری جهت افزایش اثربخشی BSC ارائه می‌گردد.

هدف این مقاله، تمرکز روی توسعه "کارت امتیازی متوازن پویا" و همچنین اثبات این موضوع است که تطابق ساختار کارت امتیازی متوازن سنتی با اصول پویایی‌شناسی سیستم‌ها، حمایت و پشتیبانی بهتری برای تصمیم‌های مدیریت استراتژیک فراهم می‌کند. با توجه به ادبیات موضوع، یکی از مهمترین مشکلات کارت امتیازی متوازن، عدم لحاظ تحلیل‌های ابعادی زمان بین علت و معلول (تأخیر بین علت و معلول) و اثرات پویای آن است. دلیل استفاده از پویایی‌شناسی سیستم‌ها در مدل کارت امتیازی متوازن، عمدتاً امکان بررسی تأخیر زمانی مباحث مرتبط با محیط‌های پویا است. در پایان تجربه‌ای از به کارگیری موفقیت‌آمیز مدل توسعه‌یافته در یکی از شرکت‌های کاشی و سرامیک استان یزد به همراه نتایج حاصل از آن آورده شده است.

کلمات کلیدی

کارت امتیازی متوازن،
مدل سازی پویایی‌شناسی
سیستم‌ها،
نمودار علّیت،
نمودار حالت - جریان،
شبیه‌سازی

۱. مقدمه

یکی از مهمترین ابزارهای تعیین نقاط قوت و ضعف سازمان‌ها، ارزیابی عملکرد می‌باشد. از جمله مشکلات روش‌های موجود در

تاریخ وصول: ۹۲/۱۱/۰۵

تاریخ تصویب: ۹۳/۰۴/۲۴

نسیم نهاوندی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس،

n_nahavandi@modares.ac.ir

الهوردی تقوی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و پژوهش‌ها تهران،

dr.taghavi@gmail.com

*نویسنده مسئول مقاله: محمد زارعی محمودآبادی، گروه علوم اقتصادی و

مدیریت، دانشگاه آیت ... حاجری میبد، zareei.m@haeri.ac.ir

ارزیابی عملکرد شرکت‌ها، تأکید عمده آن‌ها تنها بر یک شاخص اصلی، نظیر فروش یا درآمد و عدم جامعیت آنهاست. امروزه تلاش می‌شود تا جهت ارزیابی عملکرد شرکت‌ها تنها بر زمینه‌ای خاص، تأکید نشود و با بهره‌گیری از رویکردی تعادلی و متوازن، تمامی جنبه‌های عملکردی سازمان تحت پوشش قرار گیرد. به عبارتی دیگر به منظور برخورداری از تصویری جامع از عملکرد شرکت‌ها، به مجموعه متوازی از شاخص‌ها نیاز است تا بتواند میان عوامل داخلی و خارجی، شاخص‌های پولی و شاخص‌های مرتبط با ظرفیت تحول و یادگیری سازمانی، شاخص‌های وظیفه‌ای و فرآیندی و همچنین میان شاخص‌های فردی و تیمی، تعادل و توازن منطقی و معقول برقرار کند [۱]. به این ترتیب انتقادات زیادی بر

ما در این مقاله یک رویکرد مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها^۲ را برای غلبه بر برخی از محدودیت‌های کارت امتیازی متوازن معرفی می‌کنیم. وقتی سازمان، به عنوان یک سیستم در نظر گرفته شود، معیارهای کم ولی مهم و حلقه‌های بین آنها معمولاً برای تعیین رفتار کلی سیستم کافی هستند. از این گذشته رویکرد سیستمی بیان می‌کند که نمی‌توان یک معیار (معیار کلیدی عملکرد در مدل BSC) را بدون تأثیرگذاری روی بقیه معیارهای BSC تغییر داد. بنابراین به نظر می‌رسد که رویکرد سیستمی برای حل چنین مشکلاتی در BSC بسیار چاره‌ساز است [۴].

بقیه مقاله بدین صورت سازماندهی شده است که در بخش ۲ و ۳ به ترتیب، معرفی مختصری از کارت امتیازی متوازن و رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها آورده شده است. بخش ۴، به مدل تلفیقی کارت امتیازی متوازن و مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها می‌پردازد. در بخش ۵، مطالعه موردی و ساختار مدل تلفیقی ساخته شده برای یکی از شرکت‌های کاشی و سرامیک استان یزد توضیح داده می‌شود. در بخش ۶ و ۷ به ترتیب به اعتبارسنجی مدل و سناریوهای مدل شبیه‌سازی شده پرداخته شده است و بالاخره در بخش ۸، نتایج و یافته‌های حاصل از به کارگیری مدل توسعه داده شده آورده شده است.

۲. کارت امتیازی متوازن

در اوایل دهه ۱۹۹۰، مؤسسه نولان نورت^۳، پژوهشی را با عنوان «اندازه‌گیری عملکرد سازمان‌های آینده» به عهده گرفت [۵-۶]. دیوید نورت^۴ مدیر اجرایی این مؤسسه، به عنوان رهبر و رابرت کاپلان^۵ به عنوان مشاور آکادمیکی این پژوهش بود [۷] بعد از یک سال پژوهش روی ۱۲ شرکت، گروه چارچوبی جامع به نام «کارت امتیازی متوازن» را معرفی نمودند. نتیجه پژوهش طبق گفته کاپلان و نورتن مجموعه‌ای از معیارها بود که به مدیران بینش جامع و سریعی از کسب و کار می‌دهد. آن‌ها به این حقیقت پی بردند که شرکت‌ها نخواهند توانست مزیت رقابتی خود را تنها با ایجاد و توسعه‌ی دارایی‌های مشهود حفظ نمایند. به عبارت دیگر «دارایی‌های نامشهود» یا «سرمایه ذهنی» عامل بحرانی موفقیت در ایجاد و حفظ مزیت رقابتی خواهد بود [۸]. کارت امتیازی متوازن با نمایش سطح عملکرد سازمان‌ها، مدیران را در راستای بهبود عملکرد واحد مربوطه یاری می‌سازد. رویکرد BSC در تعیین جایگاه سازمان این امکان را فراهم می‌آورد تا بتوان از این ابزار برای عرضه‌یابی سازمان‌ها بهره گرفت. در این راستا تنها باید سعی کرد تا معیارهای مناسبی برای اندازه‌گیری عملکرد تعریف و به کار گرفته شود [۹].

کارت امتیازی متوازن شامل معیارهای مالی است که نتایج فعالیت‌های گذشته را نشان می‌دهد و همچنین در برگیرنده معیارهای عملیاتی در حوزه‌های رضایت مشتری، فرآیندهای داخلی

سیستم‌های سنتی ارزیابی عملکرد وارد شد که در نتیجه منجر به ایجاد سیستم‌های نوین در ارزیابی عملکرد گردید. کارت امتیازی متوازن^۱ (BSC) یکی از سیستم‌های نوین سنجش عملکرد و ابزار پرکاربرد در سال‌های اخیر بوده است.

کاپلان و نورتن، کارت امتیازی متوازن را به عنوان ابزاری برای ارزیابی عملکرد شرکت از چهار دیدگاه مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی کسب‌وکار و رشد و یادگیری مورد بررسی قرار داده‌اند. روش ارزیابی متوازن به عنوان یک سیستم ارزیابی عملکرد، علاوه بر ارزیابی مالی سنتی، عملکرد سازمان را با افزودن سه بعد دیگر مورد ارزیابی قرار می‌دهد. روش مذکور با توجه ویژه به دارایی‌های نامشهود سازمان که در عصر حاضر از اهمیت بسزایی برخوردار است، این امکان را به سازمان می‌دهد تا با گنجاندن آن در مدل ارزیابی مورد نظر، از طریق نظارت، کنترل و آگاهی از کیفیت دارایی‌های نامشهود، در صورت لزوم نسبت به ترمیم نقاط ضعف و جبران کاستی‌ها اقدام کند. کارت امتیازی متوازن دارای چارچوبی مفهومی است که اهداف راهبردی سازمان را به شاخص‌های قابل سنجش تبدیل می‌کند و توزیع متعادلی میان حوزه‌های حیاتی سازمان برقرار می‌کند [۲].

با این وجود در سال‌های اخیر، انتقاداتی به برخی از جنبه‌های BSC وارد شده است که عبارتند از: تعریف اینکه چطور معیارهای عملکردی مختلف با اهداف استراتژیک مرتبط می‌شوند، روش پیوند دادن معیارهای مالی و غیرمالی، ترجمه دیدگاه‌های مختلف و انواع مختلف معیارها به زبان رایج که می‌تواند در ارزیابی و کنترل استفاده شود، نوع روابط استفاده شده و اینکه چگونه باید اندازه‌گیری شوند، در مدل کارت امتیازی متوازن مشخص نیست [۳]. انتقاد دیگری که در ادبیات موضوع به BSC وارد شده است، مربوط به روابط علت و معلولی است. همچنین ابعاد زمانی یا تأخیرهای زمانی بین معیارهای مختلف به عنوان یکی از مهمترین مشکلات حل نشده BSC مورد بحث قرار گرفته است.

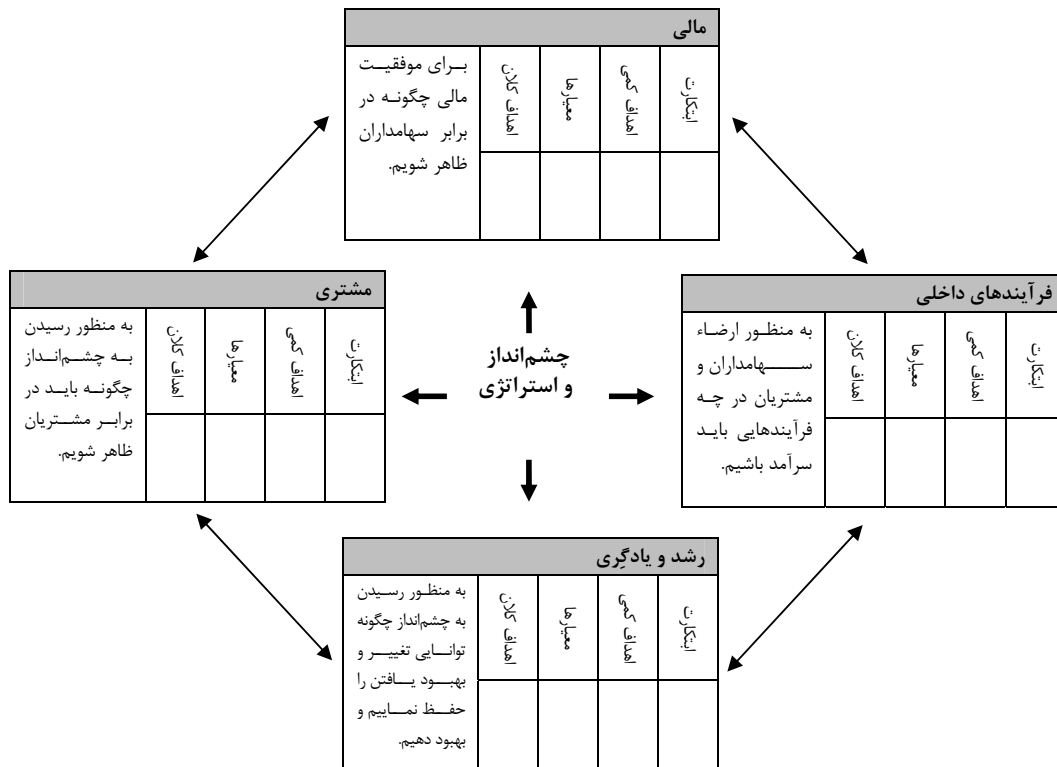
رویکرد کارت امتیازی متوازن در ابتدا سیستمی به نظر می‌رسد، ولی این رویکرد تعاملات را به صورت یک‌طرفه در نظر می‌گیرد. در نتیجه ظرفیت لازم برای در نظر گرفتن عناصر کلیدی ساختار سیستمی همچون حلقه‌های بازخور و تأخیر زمانی بین علت و معلول را ندارد، همچنین کارت امتیازی متوازن ابزاری برای اعتبارسنجی شاخص‌ها و انتخاب آن‌ها ندارد؛ زیرا معیارهای کارت امتیازی متوازن، بر اساس توافق میان ذینفعان انتخاب می‌شود. به علاوه فرض می‌شود که ارائه تصمیم بر اساس اطلاعات کارت امتیازی متوازن به بهترین تصمیم منجر می‌شود، در حالی که ممکن است چنین نباشد و نیز مدیران نمی‌توانند فرضیات خود را به صورت پویا بررسی کنند. تلفیق کارت امتیازی متوازن با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها راه‌حلی کارا برای جبران این کمبودها می‌باشد.

و یادگیری و رشد است (شکل ۱). این معیارها، محرک‌های عملکرد مالی آینده هستند [۱۰] و همچنین میزان پیشرفت جنبه‌هایی را نشان می‌دهند که به منظور دستیابی به «سرمایه ذهنی» و «دارایی‌های نامشهود» ضروری است [۸]. به این ترتیب ضعف سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد سنتی در ارتباط با خلق ارزش از دارایی‌های نامشهود پوشانده می‌شد [۱۱]. هدف BSC تهیه عوامل کلیدی موفقیت کسب و کار برای مدیران و ایجاد هم‌ردیفی بین عملکرد و استراتژی کلی سازمان می‌باشد. نورتن و کاپلان ادعا نمودند که BSC برای مدیران، ابزار هدایت سازمان جهت رقابت‌پذیری را فراهم می‌نماید [۱۲].

وقتی شاخص‌ها در چهار جنبه گروه‌بندی می‌شوند، باید یک عنصر از زنجیره علت و معلولی باشند که در بهبود عملکرد مالی به اوج می‌رسند. روابط علت و معلولی می‌تواند به صورت "اگر-آنگاه"

قالب‌بندی شوند که عناصر کلیدی توسعه استراتژی برای واحد کسب و کار را شرح می‌دهد [۱۳]. کاپلان و نورتن، در سال ۱۹۹۶ شکل توسعه یافته‌تری از کارت امتیازی متوازن را به عنوان یک سیستم مدیریت استراتژیک ارائه کردند [۱۴]. آنان عنوان کردند که:

"سیستم‌های سنتی مدیریت در برقراری ارتباط بین استراتژی‌های بلندمدت شرکت با اعمال کوتاه مدت آن ناتوانند، اما مدیرانی که از کارت امتیازی متوازن استفاده می‌کنند مجبور نیستند که بر سنج‌های مالی کوتاه مدت به عنوان معیار منحصر عملکرد شرکت تکیه کنند". کارت امتیازی به آن‌ها اجازه می‌دهد که چهار فرآیند مدیریتی جدید آغاز کنند که جداگانه و در ترکیب با هم به برقراری ارتباط بین اهداف استراتژیک بلندمدت و اعمال کوتاه مدت کمک می‌کنند. این فرآیندها در شکل ۱ آمده‌اند.



شکل ۱. نمایش مدل کارت امتیازی متوازن

۳. مدل سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها

به علت تعاملات بین بخش‌های مختلف یک سیستم، لازم است که افراد تلاش کنند که رفتار سیستم را با نگرش سیستمی درک کنند. این درک فقط می‌تواند از طریق مطالعه و شناخت همه اجزاء و ارتباط بین آن‌ها در قالب یک سیستم به دست آید [۱۶]. رویکرد پویایی‌شناسی سیستم، روشی برای تجزیه و تحلیل، حل مسأله و

البته باید توجه داشت که مزیت عمده کارت امتیازی متوازن، مفهوم توازن و تعادل آن است که به طور خاص اشاره به سه مورد ذیل دارد [۱۵]:

۱. توازن بین شاخص‌های مالی و غیر مالی؛
۲. توازن بین اجزاء داخلی و خارجی سازمان؛
- توازن بین شاخص‌های هادی و تابع عملکرد.

شبیه‌سازی سیستم است [۱۷]. پویایی‌شناسی سیستم، یک نگرش منسجم پویا به مدل‌سازی است که جنبه‌های کمی یا کیفی را برای شبیه‌سازی یک پدیده در طول زمان با هم ترکیب می‌کند [۱۸]. هدف از مدل‌سازی سیستم پویا به دست آوردن درک و دیدگاهی در مورد روابط سیستم است، تا بتوان خط‌مشی‌های ممکن برای بهبود سیستم را مورد بررسی قرار داد [۱۹].

تکنیک پویایی‌شناسی سیستم‌ها برای اولین بار در اواخر دهه ۱۹۵۰ توسط یک گروه از محققین به رهبری فارستر^۲ در دانشگاه MIT توسعه داده شد [۲۰]. برای اولین بار فارستر برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی یک روش تصمیم‌گیری بلندمدت در مسائل پویای مدیریت صنعتی، از پویایی‌شناسی سیستم‌ها استفاده کرد [۲۱]. بعد از آن پویایی‌شناسی سیستم‌ها برای مسائل تدوین استراتژی و خط‌مشی‌گذاری در کسب و کارهای مختلف به کار گرفته شد [۱۶]. [۲۰، ۲۲]. شواهدی دال بر این موضوع وجود دارد که پویایی‌شناسی سیستم‌ها می‌تواند به درک و فهم محیط‌های پیچیده کمک کند [۲۳]. پویایی‌شناسی سیستم‌ها روش درک و شناخت انواع مشخصی از مسائل پیچیده مربوط به سیستم‌هاست که بنیان این متدولوژی بر سه رشته مدیریت سنتی، نظریه بازخور یا سایبرناتیک و شبیه‌سازی رایانه‌ای استوار است. پویایی‌شناسی سیستم‌ها، با تکیه بر دیدگاه کل‌نگر، درصدی از مسائل را به شیوه‌ای کل‌گرایانه به تصویر کشیده و از توانایی‌ها و نقاط قوت این سه رشته بهره برد [۲۴]. پویایی‌شناسی سیستم‌ها؛ کاربرد سیستم‌ها، اصول و تکنیک‌های کنترل بازخورد برای مسائل مدیریتی، سازمانی و اجتماعی - اقتصادی است. پویایی‌شناسی سیستم‌ها در کاربرد مدیریتی به دنبال ادغام چندین حیطه وظیفه‌ای سازمان در یک کلیت مفهومی می‌باشد. این روش مبانی کمی و سازمان‌یافته برای طراحی اثربخش‌تر سیاست‌های سازمانی فراهم می‌کند [۲۵]. فارستر به این نکته اشاره می‌کند که روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها به وسیله پیشرفت‌هایی که در طراحی و تحلیل سیستم‌های کنترل بازخورد، مدل‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری، تکنیک‌های شبیه‌سازی و تکنیک‌های پردازش داده‌های الکترونیک حاصل شده است، به جلو حرکت کرده است.

در نظریه پویایی‌شناسی سیستم چنین فرض می‌شود که رفتار سیستم با شبکه به هم پیوسته‌ای از حلقه‌های بازخور تعیین می‌شود [۲۶]. تکنیک پویایی‌شناسی سیستم‌ها بر اساس تئوری اطلاعات - بازخورد شکل گرفته است که از نمادهایی برای نگاشت سیستم‌های کسب و کار در قالب نمودارها و معادلات استفاده می‌کند و زبان برنامه‌نویسی را برای شبیه‌سازی کامپیوتری به کمک می‌گیرد [۲۷]. تکنیک پویایی‌شناسی سیستم‌ها فرض می‌کند که اجزا در یک الگوی پیچیده با یکدیگر مرتبط هستند و جهان از نرخ‌ها، سطوح و حلقه‌های بازخور تشکیل شده است و جریان اطلاعات از جریان فیزیکی مهم‌تر می‌باشد و غیرخطی بودن و تأخیر از اجزای مهم هر

سیستمی می‌باشد [۲۸]. مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم‌ها، ابزارهای بصری هستند که بر اساس نمادسازی‌های استاندارد و در دو قالب نمودارهای علی و نمودارهای جریان تدوین می‌شوند. این ابزارهای بصری نوعی نقشه مفهومی هستند که تفکر مدل‌ساز را قابل مشاهده و سازماندهی می‌کنند [۲۹].

نمودارهای علی، ابزار نمایش ساختارهای بازخوردی بوده و در واقع یکی از شیوه‌های تشریح متغیرها، تنوع، روابط و جهت تأثیر آن‌ها محسوب می‌شوند. یک نمودار علی از ساختار ساده‌ای، شامل متغیرها و روابط تشکیل می‌شود. در درون یک نمودار علی، حلقه‌های علی قرار دارند. حلقه علی، مؤلفه مهمی در ساختار سیستم به وجود می‌آورد که به آن بازخور اطلاق می‌شود. نمودارهای علی، درک تصویری از ساختار سیستم ارائه می‌کنند؛ ولی برای بررسی رفتار سیستم در طول زمان کافی نیستند؛ برای حل این نقیصه و فراهم آوردن امکان شبیه‌سازی مقدار متغیرها در طول زمان، نمودارهای جریان تدوین می‌شوند. متغیرهای موجود در نمودار جریان به سه دسته کلی متغیرهای حالت، نرخ و کمکی تقسیم می‌شوند. متغیر حالت، متغیری است که انباشتگی و یا تجمع را در برگیرد و متغیر نرخ، متغیری است که موجب افزایش یا کاهش متغیر حالت می‌شود. متغیر کمکی از لحاظ نظری اختیاری است و به عنوان ضریبی که رابطه میان دیگر متغیرها را تعیین می‌کند، در مدل‌های جریان مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲۴].

۴. کارت امتیازی متوازن مبتنی بر پویایی‌شناسی

سیستم‌ها

مهمترین دلیل استفاده از مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها (SDM) در مبحث کارت امتیازی متوازن (BSC)، رفع نقاط ضعف کلیدی BSC و به ویژه توانایی بررسی تأخیرهای زمانی مرتبط با محیط‌های پویا می‌باشد. ایرادهای کلیدی بیان شده برای BSC در ادبیات پژوهش که نیاز به بحث بیشتر دارند عبارتند از:

- مفهوم علیت در BSC به صورت جامع توضیح داده نمی‌شود و اغلب واضح نیست [۳۰]. بین چهار منظر کارت امتیازی متوازن نوعی رابطه علت و معلولی وجود دارد که آن‌ها را به یکدیگر مرتبط می‌سازد. برای کسب دستاوردهای مالی (منظر مالی) باید برای مشتریان خود ارزش‌آفرینی کنیم (منظر مشتری) و اینکار عملی نخواهد بود مگر اینکه در فرآیندهای عملیاتی خود سرآمد شویم و آن‌ها را با خواسته‌های مشتریان منطبق سازیم (منظر فرآیندهای داخلی) و کسب سرآمدی در عملیات و خلق فرآیندهای ارزش‌آفرین نیز امکان‌پذیر خواهد بود مگر اینکه فضای کاری مناسب را برای کارکنان، ایجاد و نوآوری و خلاقیت و یادگیری و رشد را در سازمان تقویت کنیم (منظر یادگیری و رشد). در این خصوص نورکلینت (۲۰۰۰، ۲۰۰۳) به طور گسترده مدل BSC را به خاطر فراهم کردن

تکنولوژیکی مرتبط را نادیده می‌گیرد. این در حالیست که اگر این فاکتورها به خوبی درک نشوند و مورد توجه قرار نگیرند، موفقیت استراتژی کسب و کار ممکن است به طور جدی لطمه ببیند و مدل BSC شرکت ممکن است منسجم با رویکرد سهامدارانش برای ارزیابی عملکرد نباشد [۳۵].

برای رفع این مشکلات، برخی محققان چارچوب BSC را با متدولوژی‌ها و رویکردهای خاص مهندسی و مدیریتی مثل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) و شش سیگما ترکیب کردند [۳۶]. در ادامه برخی از محققان، یکپارچه‌سازی کامل مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها و اصول شبیه‌سازی و ابزارهای ساختار استراتژیک مثل BSC را پیشنهاد کردند و استدلال کردند که متدولوژی پویایی‌شناسی سیستم‌ها می‌تواند بهتر از سایر روش‌ها، در غلبه بر برخی از محدودیت‌های کلیدی BSC کمک کند و یک سیستم مدیریت استراتژیک جامع را تعریف کند. بر اساس مفهوم بازخورد و تئوری کنترل بازخورد، پویایی‌شناسی سیستم‌ها می‌تواند به عنوان "یک چشم‌انداز و مجموعه‌ای از ابزارهای مفهومی که ما را قادر می‌سازند تا ساختار و پویایی‌شناسی سیستم‌های پیچیده را درک کنیم" در نظر گرفته شود [۱۶]، [۲۱]، [۳۲]، [۳۷]. SD رویکردی است که خطاهای معمول در مدل‌های ذهنی را برطرف می‌کند. همچنین پویایی‌شناسی سیستم‌ها یک روش مدل‌سازی است که ما را قادر می‌سازد تا شبیه‌سازی‌های کامپیوتری رسمی از سیستم‌های پیچیده انجام دهیم و آن‌ها را برای طراحی سیاست‌های مؤثرتر به کار ببریم [۱۶]. مزایای کارت امتیازی متوازن مبتنی بر پویایی‌شناسی سیستم‌ها عبارتند از:

- فراهم کردن یک بازنمایی بهتر از ساختار علیت سیستم مورد تحلیل؛ در سایه مفهوم حلقه بازخورد و استفاده از ابزارهایی مثل دیاگرام حلقه علیت^۷ [۳۸].
- گسترش تمرکز و مرز سیستم در مدل‌سازی به وسیله چالش در مرزهای سیستم؛ اگر BSC به دلیل تمرکز بیش از حد به داخل مورد انتقاد قرار می‌گیرد، مدل‌های SD مستعد این هستند که حوزه و مرز آن‌ها گسترده شود. فرآیند چالش با ابرک‌ها، یک ابزار مهم در تعیین مرز مدل است [۳۹]. همچنین مدل‌سازی‌های SD توانایی کسب تعاملات سازمان با محیط آن را داراست [۳۳]، [۴۰].
- مجزا کردن علت‌ها و معلول‌ها در زمان؛ از طریق توجه به تأخیرهای زمانی و بازنمایی ریاضیاتی آن‌ها در مدل‌های رسمی [۱۶]. BSC علت و معلول را در زمان از هم جدا نمی‌کند و چون بعضی روابط علت و معلولی، دارای تأخیرهای زمانی هستند، این امر ممکن است منجر به نتیجه‌گیری‌های نادرست درباره اثر برنامه‌های اجرایی استراتژیک شود. دیمانسیون زمان،

رهنمودهای ضعیف در مورد علیت مورد انتقاد قرار داده است و به ویژه تأکید می‌کند که "روابط بین معیارها در کارت امتیازی متوازن به طور مبهم شرح داده می‌شود" و همچنین اینکه اغلب چنین روابط علی به صورت یک سویه فرض می‌شوند [۳] و [۳۱]. در مقابل، سیستم‌های واقعی به وسیله الگوهای پیچیده متغیرهای متعامل و حتی به وسیله حضور تنوعی از روابط علت و معلولی دوجهته بین این متغیرها (و در نتیجه میان چهار دیدگاه BSC) توصیف می‌شوند، بنابراین از حلقه‌های بازخورد استفاده می‌شود [۱۶] و [۳۲].

- BSC فاقد پویایی است، زیرا به طور مناسب اثر پویایی‌های موجود در سیستم را در نظر نمی‌گیرد. برای مثال ملاحظات مربوط به زمان‌های تأخیر بین علت‌ها و معلول‌ها وجود ندارد [۳۳]. بر اساس این نکته، BSC را می‌توان در مدل پویایی‌شناسی سیستم‌ها به کار گرفت که مدل کمی و جامعی از فرآیند ایجاد ارزش در کسب و کار را فراهم می‌کند. به طور خلاصه، BSC یک تصویر لحظه‌ای مفید از عملکرد سازمان فراهم می‌کند اما معمولاً به مدیران اجازه نمی‌دهد که به طور صحیح ابعاد موقتی اعمال، طرح‌ها و استراتژی‌هایشان را بررسی و مشاهده کنند. این وضعیت چندین کاربرد مهم دارد، زیرا تأخیرها به منظور موفقیت استراتژیکی در محیط پیچیده، اساسی هستند؛ علاوه بر این به خاطر ماهیت ایستای BSC. آن برای پاسخگویی به سؤالات گسترده مثل "چه می‌شود اگر ... بی‌فایده می‌شود.
- BSC فقط تعداد کمی از شاخص‌ها را در نظر می‌گیرد. یکی از فاکتورهای اساسی برای موفقیت BSC اعتماد به سادگی آن است که با در نظر گرفتن تعداد محدودی از پارامترها تضمین می‌شود. از این‌رو این نکته ممکن است بی‌مورد به نظر آید. هرچند یک سیستم ارزیابی عملکرد مبتنی بر تنها تعداد کمی شاخص می‌تواند مشکل‌ساز باشد اگر بیشتر شاخص‌های مرتبط انتخاب نشوند [۳۴].
- فرآیند توسعه‌ی مستحکمی برای BSC وجود ندارد. در بسیاری از اوقات، بخش‌های عمده‌ای از BSC به وسیله مدیریت ارشد توسعه داده می‌شود. به ویژه وقتی یک شرکت کارت امتیازی متوازن اولیه‌اش را طراحی می‌کند، روابط علیت بین معیارهای مالی و غیرمالی؛ و میان چهار دیدگاه آن، عمدتاً ادراکات ذهنی مدیریت از عوامل بحرانی موفقیت در کسب و کارش را منعکس می‌کند و نمی‌تواند به طور کامل استراتژی سازمان را منعکس کند. در نتیجه عدم هماهنگی بین اهداف استراتژیک، عملکرد بخش‌ها و کارکردهای عملیاتی به وجود می‌آید [۳۴].
- کارت امتیازی متوازی که تنها بر چهار دیدگاه اصلی مبتنی است، حامیان مرتبط و جنبه‌های کلی زنجیره ارزش، مثل برخی از سهامداران، عکس‌العمل‌های رقبا و نوآوری‌های

۵. مطالعه موردی

شرکت مورد مطالعه ما در این پژوهش یکی از شرکت‌های کاشی و سرامیک استان یزد می‌باشد. این شرکت به این دلیل انتخاب شد که صنعت کاشی و سرامیک، از جمله صنایعی است که سهم بزرگی از صادرات غیر نفتی کشور ایران را به خود اختصاص داده است. صنعت کاشی و سرامیک، با توجه به نقش مهمی که در بالا رفتن سطح بهداشت جامعه داشته و همچنین به دلیل برخورداری از مزایای فراوان تولیدی از جمله مواد اولیه، سوخت، انرژی، نیروی انسانی و غیره طی سال‌های اخیر، رشد فراوانی را در گروه صنعت کاشی‌های غیر فلزی به خود اختصاص داده است ولی طبق آمار منتشر شده، صنعت کاشی ایران، تا چند سال آینده با بحران مازاد عرضه نسبت به تقاضا روبروست. از طرفی به دلیل عدم رعایت استانداردهای رایج، از قبیل میزان تولید سرانه، انرژی مصرفی، هزینه‌های تعمیر و نگهداری، مقدار ضایعات، تعداد نیروی کار و غیره، شرکت‌های ایرانی قادر به رقابت با شرکت‌های خارجی نیستند [۴۶].

با دید بلندمدت، برای افزایش توان رقابتی و انعطاف‌پذیری، این شرکت‌ها می‌بایست در همه زمینه‌های مالی و غیرمالی تلاش کنند بدین منظور تصمیم گرفته شد که سیستم ارزیابی عملکرد باید چهار دیدگاه زیر را پوشش دهد:

(۱) رشد و یادگیری؛

(۲) فرآیندهای داخلی؛

(۳) مشتری؛

(۴) مالی.

به دلیل پیچیدگی کارت امتیازی متوازن شرکت، مدل پویای ما تنها روی سطوح نهایی ساختار عملکردی BSC شرکت تمرکز دارد. در جدول ۱، چهار دیدگاه شرکت به همراه اهداف و معیارهای مدل پویایی‌شناسی سیستم‌ها شرح داده شده‌اند. همه این چهار دیدگاه برای فراهم کردن یک تصویر متوازن و متعادل برای شرکت انتخاب شده‌اند.

بخشی از BSC نیست و BSC علت و معلول را در یک زمان اندازه می‌گیرد.

- شناسایی، فرمول‌بندی و تحلیل ساختار سیستماتیک محیط کسب و کار تحت مشاهده و بررسی؛ بر حسب روابط بین ساختار و رفتار [۴۱].
 - مرتبط کردن استراتژی با عملیات؛ مدل‌های SD عموماً در کسب مباحث استراتژیک موفق‌تر از مباحث تاکتیکی یا عملیاتی هستند ولی این بدین معنی نیست که مدل‌های SD هیچ ارتباطی با فرآیندهای عملیاتی و شاخص‌های عملکردی ندارند. برعکس؛ ساخت یک مدل SD با شناسایی جریان‌های عملیاتی مهم در یک سازمان و مراحل مهم در آن جریان‌ها شروع می‌شود. تفکر عملیاتی، هسته مدل‌سازی SD است و می‌تواند در پل زدن شکاف بین معیارهای استراتژیک از یک طرف و فرآیندهای عملیاتی از طرف دیگر به کار رود [۴۲، ۴۳].
 - استفاده از مکانیزم‌هایی برای آزمایش و تأیید مفروضات، روابط، انتخاب پارامترها و توسعه استراتژی (وجود مکانیزم شفاف برای اعتبارسنجی) [۴۴].
 - فیلتر کردن پارامترها و معیارهای عملکردی به منظور انتخاب مرتبط‌ترین آن‌ها برای هر یک از دیدگاه‌های موجود در ساختار BSC [۳۰].
 - بیرون کشیدن مدل‌های ذهنی و انتشار دانش میان همه افراد درگیر در فرآیند مدل‌سازی SD [۴۵].
- با توجه به مزایای مدل ترکیبی BSC و پویایی‌شناسی سیستم‌ها که به آن‌ها اشاره شد در بخش بعدی ما یک مطالعه موردی را که تجربه‌ای از به کارگیری یکپارچه رویکرد BSC و پویایی‌شناسی سیستم‌ها است را آورده‌ایم که به طور موفقیت‌آمیزی نشان می‌دهد چگونه و تا چه اندازه یک کارت امتیازی پویا می‌تواند در حمایت تصمیم‌گیری و تفکر استراتژیک در محیط‌های پیچیده و پویا مفید فایده باشد.

جدول ۱. جزئیات مربوط به BSC شرکت مورد نظر

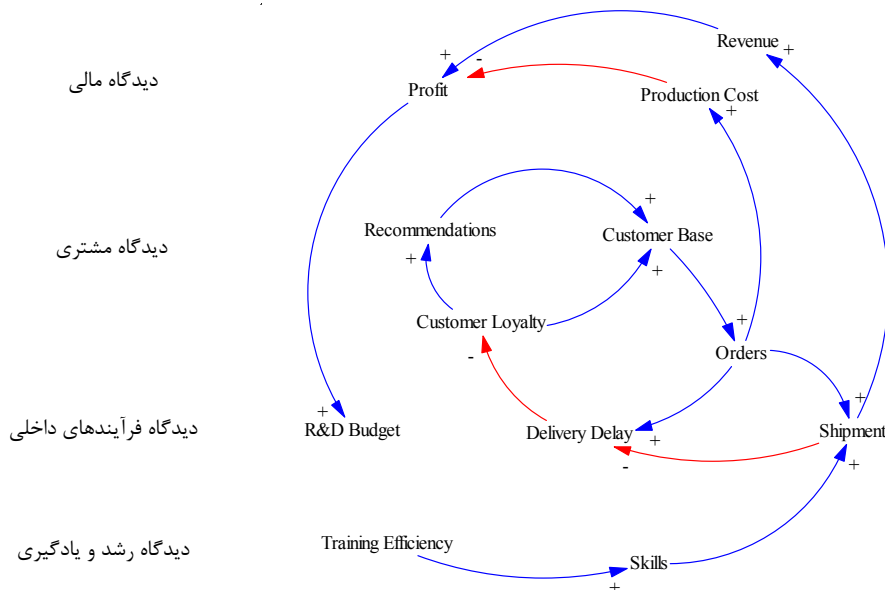
دیدگاه‌ها	اهداف	معیارهای عملکردی
دیدگاه مالی	خود را به گونه‌ای در برابر سهامداران عرضه کنیم تا آن‌ها ما را از نظر مالی موفق ارزیابی کرده و شرکت ما را جذاب برای سرمایه‌گذاری بدانند.	درآمد، هزینه‌های تولیدی، سود، RoCE
دیدگاه مشتری	ارائه‌ی بهترین محصولاتی که مشتری مایل به پرداخت برای آن نسبت به رقبا می‌باشد.	کیفیت، وفاداری مشتری، تعداد مشتری
دیدگاه فرآیندهای داخلی	توجه به فرآیندهایی که برای تحقق ارزش‌های مورد نظر مشتریان و همچنین تحقق اهداف مالی مورد انتظار لازم هستند.	تحويل به موقع، هزینه‌های R&D
دیدگاه رشد و یادگیری	شناسایی قابلیت‌ها و زیرساخت‌هایی که سازمان برای رشد و بهبود بلندمدت باید آن‌ها را ایجاد کند.	آموزش، مهارت‌ها

عملکرد مالی در نظر گرفته شوند (که این موارد در معادلات مربوط به مدل سازی پویایی شناسی سیستمها شرکت مورد مطالعه لحاظ شده اند).

این پژوهش به عنوان یک مطالعه پایلوت در نظر گرفته می شود که بعداً به سطح یک شرکت توسعه داده شد. همچنین به دلیل توسعه پیوسته و مداوم شرکت و ملاحظات BSC، هیچ نسخه نهایی از این مدل نمی توان توسعه داد و در عوض توسعه ی BSC باید یک فرآیند جاری باشد که بینش های جدید در همهی زمان ها را در نظر می گیرد.

نرم افزار مورد استفاده در این پژوهش، نرم افزار Vensim PLE می باشد. مدل BSC استخراج شده برای شرکت که در محیط نرم افزار Vensim فرموله شده است در شکل ۲ نمایش داده شده است.

در مدل سازی پویایی شناسی سیستمها، باید تأخیرهای زمانی بین اقدامات و اثر آنها روی عملکرد را نیز مد نظر قرار داد. به عنوان یک نتیجه ی مستقیم تأخیرهای زمانی، عملکرد گزارش شده در BSC برای یک دوره خاص، لزوماً نتیجه فعالیت های انجام شده در طول همان دوره نمی باشد. نتیجه مالی اصولاً نتیجه فعالیت های انجام شده در دوره های اخیر است. اعمال و اقدامات انجام شده در دیدگاه رشد و یادگیری و فرآیندهای داخلی احتمالاً بر روی عملکرد در دیدگاه مشتری در دوره های بعدی اثر می گذارد و عملکرد دیدگاه مشتری روی عملکرد در دیدگاه مالی در یک مدت زمان دیرتر اثر می گذارد. بنابراین دو دیدگاهی که روی دیدگاه مشتری اثر می گذارند موجب نتایج مالی در دوره زمانی فعلی نمی شوند. آنها بایستی به عنوان شاخص های رضایت مشتری در آینده و در آینده ای دورتر به عنوان شاخص های اثرگذار روی



شکل ۲. مدل BSC استخراج شده برای شرکت

چه تعداد ارسال ها بیشتر باشد میزان تأخیر در تحویل به موقع کمتر است؛ هر چه تأخیر در تحویل به موقع کمتر باشد، وفاداری مشتری ها بیشتر و در نتیجه تعداد مشتریان پایه بیشتر می شود و هر چه تعداد مشتریان پایه بیشتر شود، تعداد سفارشات افزایش می یابد. بنابراین حلقه ی مذکور یک حلقه مثبت است که خود شامل چند حلقه دیگر است.

مرحله بعد در ایجاد مدل پویایی شناسی سیستمها، تبدیل نمودار علت و معلولی (شکل ۲) به نمودار حالت و جریان قابل فهم برای رایانه می باشد. در این مرحله ما باید تعیین کنیم که کدام یک از متغیرهای BSC، متغیرهای حالت هستند. همان طور که در شکل

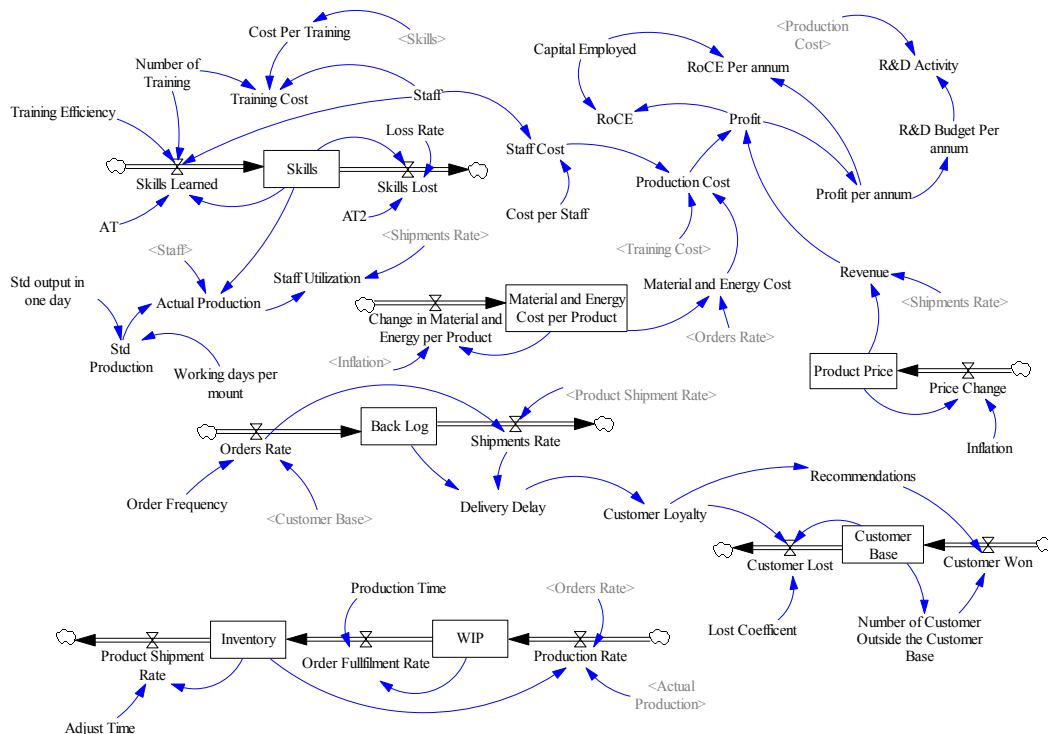
نمودار علت و معلولی پایه ای که در شکل ۲ نشان داده شده است، مبتنی بر ترکیب شاخص های کلیدی عملکردی مالی و غیر مالی در منظر چهار دیدگاه BSC می باشد. یک حلقه علیت عمده در این مدل، به صورت زیر می باشد:

- سفارشات (Orders) ← ارسال ها (Shipment) ← تأخیر در تحویل به موقع (Delivery Delay) ← وفاداری مشتری (Loyalty Customer) ← تعداد مشتریان (Customer Base) ← سفارشات (Orders).

این حلقه بدین معنی است که هر چه تعداد سفارشات بیشتر باشد، تعداد محموله های ارسال شده برای مشتریان بیشتر می شود و هر

نشده (Back Log)؛ "قیمت محصول (Product Price)؛
 "هزینه مواد و انرژی برای هر محصول (Material and Energy
 Cost per Product)؛ و "مهارت‌ها (Skills).

۳ قابل مشاهده است، در مدل BSC-SD مربوط به این مطالعه‌ی
 موردی، هفت متغیر حالت به شرح زیر می‌باشند:
 "گالای در جریان ساخت (WIP)؛ "موجودی (Inventory)؛
 "تعداد مشتریان (Customer Base)؛ "سفارشات معوقه و انجام



شکل ۳. نمودار حالت-جریان مدل BSC

تولید شد، بنابراین مدل ساختار درستی دارد؛

- تولید مجدد رفتار گذشته سیستم واقعی با کمک مدل و مقایسه آن با اطلاعات تاریخی؛
 - ارزیابی مدل به وسیله متخصصین و تصمیم‌گیران.
- همان‌طور که در ادامه نشان داده شده، خروجی‌های مدل به خوبی مؤید این امور می‌باشد، اما در این قسمت برای نشان دادن اعتبار نسبی مدل و حتی در پیش‌بینی برای آینده به منظور اعتبارسنجی بیشتر، نتایج کسب شده از مدل برای دو متغیر کلیدی "سود" و "تعداد مشتری" با مقادیر واقعی آن‌ها برای سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۰ مقایسه شده که این نتایج در شکل ۴ و ۵ نشان داده شده است.
- همان‌طور که در شکل ۴ و ۵ مشاهده می‌شود، اختلاف زیادی بین مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده در این بخش وجود ندارد. بعد از اطمینان نسبی از نتایج مدل، در ادامه از این مدل برای شبیه‌سازی استفاده شده است.

۶. اعتبارسنجی مدل

مدل، تصویر ساده شده‌ای از یک سیستم واقعی است؛ به همین دلیل ارزیابی یا اعتبارسنجی^۸ مطلق یک مدل ممکن نیست. لذا اعتبارسنجی مدل به صورت نسبی انجام می‌شود و عملکرد مناسب یک مدل در رابطه با هدف آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. ماهیت اعتبار و نوع آزمون‌هایی که برای اعتبارسنجی این روش به کار گرفته می‌شود، تفاوت زیادی با اعتبارسنجی در روش‌های نظیر اقتصادسنجی دارد. اعتبار مدل‌های ارائه شده با این روش بیشتر در توانایی آن در برقراری ارتباط، کمک به ایجاد بینش، سازگاری با سیستم واقعی، ارتقاء درک و به طور کلی تأثیرگذاری بر مخاطب خود بستگی دارد تا به تطابق تاریخی و پیش‌بینی‌های دقیق برای آینده [۴۷]. در این مطالعه ما برای اعتبارسنجی مدل از روش‌های زیر استفاده کردیم:

- با طراحی سناریوهای مختلف، ساختار مدل آزمایش شد (از آنجا که با اعمال شرایط مختلف، پاسخ‌های معقولی توسط مدل

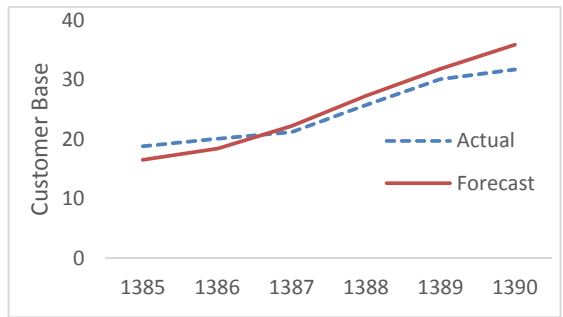
۷. سناریوهای مدل شبیه سازی شده

برای بررسی مدل شبیه سازی شده، ما برای هر یک از دیدگاه های کارت امتیازی متوازن یک متغیر مرتبط در مدل سازی پویایی شناسی سیستمها به شرح ذیل در نظر گرفته ایم:

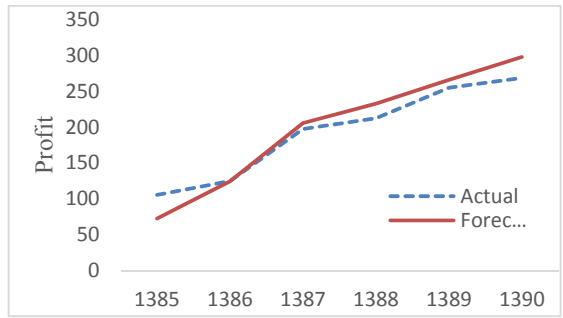
- ۱) دیدگاه رشد و یادگیری ↔ "مهارت ها (Skills)".
- ۲) دیدگاه فرآیندهای داخلی ↔ "تحويل به موقع (Delivery Delay)".
- ۳) دیدگاه مشتری ↔ "تعداد مشتریان (Customer Base)".
- ۴) دیدگاه مالی ↔ "سود (Profit)".

بر اساس مدل ساخته شده، دو سناریو یا استراتژی ساده با تمرکز روی پویایی سیر تکامل سود به عنوان نتیجه ی دو متغیر پیش برنده، نسبت به وضعیت اولیه و پایه مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت (جدول ۲).

اگر ما واقعاً بخواهیم نگرش BSC را در عملکرد سیستم و کنترل آن به کار بگیریم، مدل ما باید در برگزیده جنبه های مالی و غیرمالی کلی عملکرد سیستم مورد نظر باشد؛ برخی از این شاخص های عملکردی عبارتند از: "سود"، "فعالیت های R&D"، "نرخ به کارگیری نیروی کار"، "نرخ بازده سرمایه به کار گرفته شده (RoCE) و غیره.



شکل ۴. مقادیر واقعی و پیش بینی شده تعداد مشتری



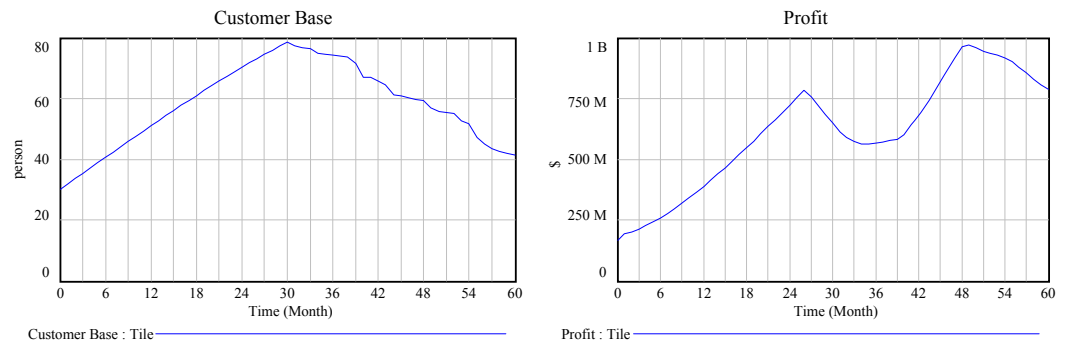
شکل ۵. مقادیر واقعی و پیش بینی شده سود

جدول ۲. استراتژی ها و سناریوها

متغیرهای مرتبط	استراتژی
تعدیل یا اصلاح نیروی کار (افزایش نیروی کار "Staff" از ۲۰۰ به ۲۵۰ نفر)	حداکثر کردن سود در طی پنج سال
افزایش تعداد سفارشات (افزایش تعداد سفارشات "Order Frequency" از ۸۰۰۰ به ۱۰۰۰۰ سفارش)	حداکثر کردن سود در طی پنج سال

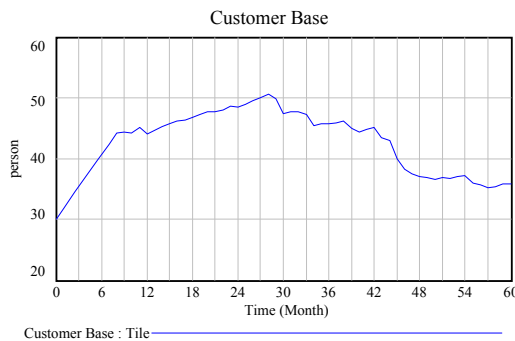
کاهش می دهد و تعداد مشتریان تا ماه سی ام روند افزایشی و از ماه های ۳۰ به بعد روند کاهشی پیدا می کند. سود دوباره در طی سال چهارم (ماه های ۳۶ تا ۴۸) افزایش و در اواخر سال چهارم و اوایل سال پنجم به نقطه اوج خود می رسد و در سال پنجم دوباره کاهش می یابد.

نتایج نمودار زمانی "سود" و "تعداد مشتری" حاصل از اجرای مدل شبیه سازی شده در شکل ۶ نمایش داده شده است. یک بررسی ساده از نمودارهای فوق، وجود مشکل برای شرکت در حدود سال سوم (ماه های ۲۵ تا ۳۶) را آشکار می کند که در طی این ماه ها سود روند

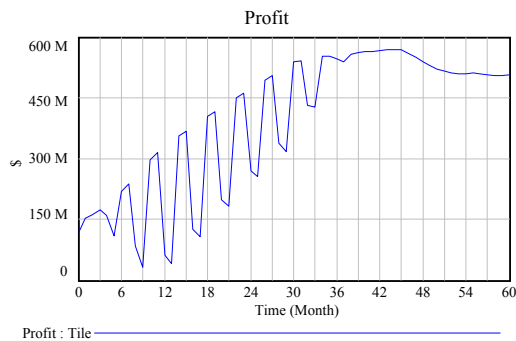


شکل ۶. سناریو صفر: اجرای وضعیت اولیه و پایه

نتیجه هزینه‌های تولید و کاهش راندمان و کارایی نیروی کار باشد، همچنین همین وضعیت برای تعداد مشتریان اتفاق می‌افتد به طوری که با اجرای این سناریو حداکثر مشتریان به حدود ۵۰ مشتری می‌رسد که در وضعیت اولیه این مقدار حدود ۸۰ مشتری بود (شکل ۷).



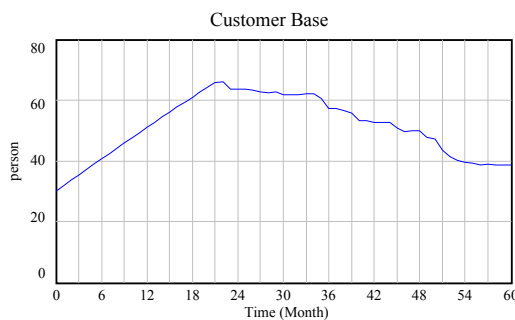
Customer Base : Tile



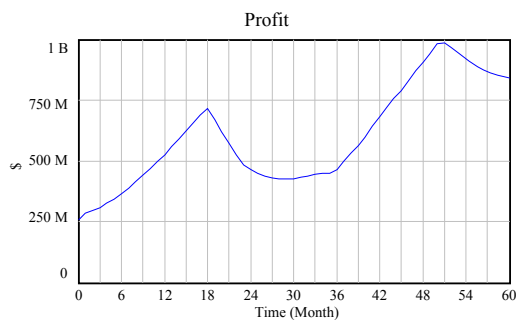
Profit : Tile

شکل ۷. سناریو ۱: افزایش نیروی کار از ۲۰۰ به ۲۵۰ نفر

سود از ماه‌های ۲۳ به بعد، از دست دادن مشتریان است که دلیل آن اینست که با افزایش تعداد سفارش‌ها از ۸۰۰۰ به ۱۰۰۰۰ سفارش، میزان تراکم و فشار کار افزایش می‌یابد و این علاوه بر کاهش کیفیت محصولات، باعث افزایش زمان تأخیر در تحویل به موقع سفارشات به مشتریان شده و همین امر موجب از دست رفتن تعدادی از مشتریان بالقوه و بالفعل شرکت شده است (شکل ۸).



Customer Base : Tile



Profit : Tile

شکل ۸. سناریو ۲: افزایش تعداد سفارش‌ها از ۸۰۰۰ به ۱۰۰۰۰

استراتژی است؟". این مسأله در چندین مبحث مانند "مدیریت استراتژیک"، "مدیریت مالی"، "مدیریت فرآیند"، "مدیریت اطلاعات" و "مدیریت سرمایه انسانی" مورد توسعه و بررسی قرار گرفته است. مطالعه موردی این پژوهش نشان داد که مدل سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها برای کارت امتیازی متوازن می‌تواند به عنوان یک سیستم مدیریت استراتژیک؛ نه تنها برای مدیران ارشد بلکه برای اهداف بخشی نیز استفاده شود. همچنین مدل سازی

با اجرای سناریوی اول یعنی افزایش نیروی کار از ۲۰۰ به ۲۵۰ نفر، مشاهده می‌شود که نمودار سود، حالت افزایشی همراه با نوسان پیدا می‌کند که به خاطر وجود تأخیر در سیستم می‌باشد و سود نسبت به وضعیت اولیه، شرایط بدتری پیدا می‌کند که یکی از دلایل آن ممکن است به خاطر افزایش هزینه‌های نیروی کار و در

با اجرای سناریوی دوم یعنی افزایش تعداد سفارش‌ها از ۸۰۰۰ به ۱۰۰۰۰ سفارش، مشاهده می‌شود که نمودار سود در سال‌های ابتدایی (تا ماه بیست و دوم) وضعیت بهتری نسبت به شرایط اولیه پیدا می‌کند ولی از ماه ۲۲ به بعد، سود نسبت به شرایط اولیه بدتر می‌شود و این وضعیت تا ماه چهل و دوم ادامه دارد و دوباره از ماه ۴۳ به بعد شرایط نسبت به وضعیت اولیه بهتر می‌شود ولی حداکثر سود با اجرای این استراتژی بهبود می‌یابد. یکی از دلایل بدتر شدن

۸. یافته‌ها و نتایج

کارت امتیازی متوازن برای چندین دهه به منظور تنظیمات کسب و کار واقعی با شروع از یک مدل ساده که معیارهای مالی و غیرمالی را با هم ترکیب می‌کرد، استفاده می‌شد و اخیراً BSC برای برنامه‌ریزی استراتژیک توسعه داده شده است. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که یک مسأله مهم برای مدیران ارشد اینست که "چطور من می‌توانم مطمئن شوم که سازمان در حال اجرای این

- [4] Nielsen S, Nielsen EH. System dynamics modeling for a balanced scorecard, Management Research News, 2008, No. 3, Vol. 31, pp. 169-188.
- [5] Lamotte G, Carter G. Are the Balanced Scorecard and the EFQM Excellence Model Mutually Exclusive or do they work together to Bring added Value to a company?, Working Paper 2, 2000, pp. 49-58.
- [6] Andersen HV, Lawrie G, Shulver M. The balanced Scorecard VS, The EFQM Business Excellence Model, 2GC Limited, 2000.
- [7] Wongrassamee S, Gardiner PD, Simmons JEL. Performance measurement tools, the Balanced Scorecard and EFQM Excellence model". Measuring Business Excellence, 2003, No. 1, Vol. 7, pp. 14-29.
- [8] Sim KL, Koh HC. Balanced Scorecard: A rising trend in strategic performance measurement, Measuring Business Excellence, 2001, No. 2, Vol. 5, pp. 18-26.
- [۹] والمحمدی، چنگیز؛ فیروزه، نگین. ارزیابی عملکرد سازمان با استفاده از تکنیک BSC (مطالعه موردی)، فصلنامه مدیریت، سال هفتم، شماره ۱۸، ۱۳۸۹، صص. ۷۲-۸۷.
- [10] Kaplan RS, Norton DP. The Balanced Scorecard-Measures that drive performance, Harvard Business Publishing, 1992.
- [11] Decoene V, Bruggeman W. Strategic alignment and middle - level managers motivation in a Balanced Scorecard setting, International Journal of Operations & Production Management, 2006, No. 4, Vol. 26, pp. 429-448.
- [۱۲] مهرگان، محمدرضا؛ دهقان‌نیری، محمود. رویکرد منسجم BSC-TOPSIS جهت ارزیابی دانشکده‌های مدیریت برتر دانشگاه‌های استان تهران، نشریه مدیریت صنعتی، دوره ۱، شماره ۲، ۱۳۸۸، صص. ۱۵۳-۱۶۸.
- [۱۳] کاپلان، رابرت؛ نورتون، دیوید. سازمان استراتژی محور، ترجمه: پرویز بختیاری، چاپ اول، تهران، سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۸۳.
- [14] Kaplan RS, Norton DP. Translating strategy into action – the Balanced Scorecard, Harvard Business School Press, Boston, 1996.
- [15] Najafi E, Aryanegad MB, Hosseinzadeh Lotfi F. Efficiency and Effectiveness Rating of Organization with Combined DEA and BSC.
- پویایی‌شناسی سیستمها برای BSC، یک ایده برای لحاظ کردن اثر کمی تأخیرهای زمانی روی خروجی‌ها با تغییر متغیرهای ورودی می‌باشد. استفاده از رویکرد مدل سازی پویایی‌شناسی سیستمها، شاید تنها روش حل مهمترین مشکل مربوط به BSC یعنی عدم لحاظ تأخیرهای زمانی باشد.
- علاوه بر این‌ها، یک شرکت می‌تواند با استفاده از این رویکرد، تجربیات بدون ریسک با تغییر برخی از بخش‌های مدل، یک متغیر و یک سیاست داشته باشد و یا حتی می‌تواند مبنایی برای بحث‌های بعدی توسعه BSC شرکت باشد.
- در ادبیات پژوهش، مطالعات کمی در مورد ترکیب BSC با یک رویکرد شبیه‌سازی پویا وجود دارد؛ هر چند اثبات شده است که رویکرد پویایی‌شناسی سیستمها، یک تکنیک بسیار مفید در سایر حوزه‌های مشابه مانند برنامه‌ریزی، کنترل موجودی، رفتار هدفجو و پیش‌بینی است. تئوری و کاربرد BSC با استفاده از مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستمها، می‌تواند بینش مفید و جالب توجهی را به دست آورد، حتی اگرچه این تکنیک برای بخشی از کل سیستم استفاده شود. استفاده از رویکرد مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستمها (SDM) می‌تواند پشتیبان باارزشی در حوزه‌های جدید BSC که از گذشته مورد بحث قرار داشته‌اند مانند برنامه‌ریزی و بودجه‌ریزی، تخصیص ابتکارات استراتژیک به طرح‌ها و تأسیس اداره مدیریت استراتژیک باشد.

پی‌نوشت

1. Balanced Scorecard (BSC)
2. System Dynamics modeling (SDM)
3. Nolan Norton Institute
4. David Norton
5. Robert Kaplan
6. Forrester
7. Causal Loop Diagrams (CLD)
8. Validation

مراجع

- [۱] انواری رستمی، علی اصغر؛ قدرتیان کاشان، جابر. طراحی مدل جامع ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌ها، فصلنامه علمی پژوهشی مدرس، ۱۳۸۳، شماره ۳۶، صص. ۱۰۹-۱۳۴.
- [۲] صفری سارا، مداح معصومه. استفاده از کارت امتیازی متوازن به منظور ارزیابی عملکرد مراکز رشد، فصلنامه رشد فناوری، ۱۳۸۵، (۶)، صص. ۲۵-۳۱.
- [3] Norreklit H. The balance on the Balanced Scorecard – a critical analysis of some of its assumptions, Management Accounting Research, 2000, No. 1, Vol. 11, pp. 65-88.

- [27] Pugh R. The Executive Training System, Mass, Pugh-Roberts Associates, Cambridge, 1988. Applied Mathematical Sciences, 2009, No. 26, Vol. 3, pp. 1249-1264.
- [28] Lane DC, Oliva R. The greater whole: Towards a synthesis of system dynamics and soft systems methodology, European Journal of Operational Research, 1998, Vol. 107, pp. 214-235. [16] Sterman JD. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World, Irwin McGraw-Hill, Boston, MA, 2000.
- [29] Lianjun An, Jun-Jang Jeng. On Developing System Dynamics Model for Business Process Simulation, Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference, 2005. [۱۷] مؤمنی، منصور؛ مروتی شریف‌آبادی، علی. مدل سازی پویایی شناسی سیستم‌ها صف با استفاده از رویکرد پویایی سیستم، دو ماهنامه دانشور رفتار، دانشگاه شاهد، شماره ۱۷، سال سیزدهم، ۱۳۸۵.
- [30] Akkermans HA, Van Oorschot KE. Relevance assumed: a case study of balanced scorecard development using system dynamics, Journal of the Operational Research Society, 2005, Vol. 56, No. 8, pp. 931-941. [18] Bui T, Loebbecke C. Supporting cognitive feedback using system dynamics: A demand model of the global system of mobile telecommunication, Decision Support Systems, 17, 1996, pp. 83-98.
- [31] Norreklit H. The Balanced Scorecard: what is the score? A rhetorical analysis of the Balanced Scorecard, Accounting, Organizations and Society, 2003, Vol. 28, No. 6, pp. 591-619. [19] Shi T, Gill R. Developing effective policies for the sustainable development of ecological agriculture in China: the case study of Jinshan County with a systems dynamics model, Ecological Economics, 2005, Vol. 53, pp. 223-246.
- [32] Forrester JW. Principle of Systems, The MIT Press, Cambridge, MA, 1968. [20] Coyle RG. System dynamics modeling: a practical approach. London, Chapman & Hall, 1996.
- [33] Bianchi C, Montemaggiore GB. Enhancing strategy design and planning in public utilities through 'dynamic' Balanced Scorecards: insights from a project in a city water company, System Dynamics Review, 2008, Vol. 24, No. 2, pp. 175-213. [21] Forrester JW. Industrial Dynamics, The MIT Press, Cambridge, MA, 1961.
- [34] Neely A, Bourne M. Why measurement initiatives fail, Measuring Business Excellence, 2000, Vol. 4, No. 4, pp. 3-6. [22] Barlas Y. System dynamics: systemic feedback modeling for policy analysis in knowledge for sustainable development-an insight into the encyclopedia of life support systems. Oxford, UK: UNESCO Publishing - Eolss Publishers, Paris, France, 2002.
- [35] Atkinson AA, Waterhouse JH, Well RB. A stakeholder approach to strategic performance measurement, Sloan Management Review, Vol. 1997, 38, No. 3, pp. 25-37. [23] Spector JM, Christensen DL, Sioutine AV, McCormack, D. Models and simulations for learning in complex domains: using causal loop diagrams for assessment and evaluation, Computers in Human Behavior, 2001, Vol. 17, pp. 517-545.
- [۳۶] زارعی محمودآبادی، محمد. طراحی مدل ریاضی ارزیابی شرکت‌های کاشی و سرامیک استان یزد: رویکرد ترکیبی BSC و تحلیل پوششی داده‌ها، پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی گرایش پژوهش در عملیات به راهنمایی دکتر عادل آذر، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۹. [۲۴] توکلی، غلامرضا؛ رضویان، سیدمحمد؛ ملک‌پور، حسین. تبیین نقشه استراتژی با استفاده از متدولوژی پویایی شناسی سیستم‌ها، چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک، ۲۶ و ۲۷ دی‌ماه، ۱۳۸۸.
- [37] Richardson GP, Pugh A. Introduction to System Dynamics Modeling with Dynamo, Pegasus Communications, Waltham, MA, 1981. [25] Roberts EB. Managerial Applications of system dynamics, Mass, Productivity press, Cambridge, 1978.
- [38] Senge PM. The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organization, Doubleday - Currency, New York, NY, 1990. [26] Arquitt S, Johnstone R. Use of system dynamics modeling in design of an environmental restoration banking institution, Ecological Economics, 2008, No. 3, Vol. 6, pp. 5-7.

- [45] Ford D, Sterman JD. Expert knowledge elicitation for improving mental and formal models, *System Dynamics Review*, 1998, No. 4, Vol. 14, pp. 309-400.
- [46] آقاجانی، حسنعلی؛ زارعشاهی، علی. ارزیابی عملکرد صنعت کاشی و سرامیک ایران با استفاده از تحلیل پوششی دادهها (مطالعه موردی: صنعت کاشی سازی میبد)، دومین کنفرانس بین المللی پژوهش در عملیات، ۳۰ اردیبهشت الی ۱ خرداد، دانشگاه مازندران، ۱۳۸۸.
- [47] زارعزاده، منصوره؛ قادری، سیدفرید؛ توکلی مقدم، رضا. بررسی سیستمی اثرات سیاستهای قیمتی انرژی بر مصرف صنایع ایران، نشریه بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، شماره ۱، جلد ۲۴، صص ۱۱۶-۱۰۸، ۱۳۹۲.
- [39] استرمن، جان. د. پویایی شناسی کسب و کار، ترجمه کوروش برارپور و دیگران، جلد اول، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۸۸.
- [40] Warren K. *Competitive Strategy Dynamics*, Wiley, Chichester, 2002.
- [41] Davidsen PI. Issues in the design and use of system-dynamics-based interactive learning environments, *Simulation & Gaming*, 2000, Vol. 31, No. 2, pp. 170-177.
- [42] Warren K. *Strategic Management Dynamics*, Wiley, Chichester, 2008.
- [43] Morecroft JD. *Strategic Modelling and Business Dynamic. A Feedback Systems Approach*, Wiley, Chichester, 2007.
- [44] Barlas Y. Formal aspects of model validity and validation in system dynamics, *System Dynamics Review*, 1996, No. 3, Vol. 12, pp. 183-210.