**Article Code: 909**

**طراحي کارت امتيازي متوازن پويا با رويکرد ترکيبي کارت امتيازي متوازن (BSC) و مدلسازي پويايي‌هاي سيستم (SDM)**

**چکيده:**

براي بقاء در دنياي رقابتي امروز، بسياري از شرکت‌هاي توليدي و خدماتي، ناگزير شده‌اند به رويکردهاي جديد مديريتي رو بياورند. از جمله اين رويکردها، مي‌توان به روش‌هاي جديد ارزيابي عملکرد اشاره کرد که نقش مهمي در بهبود عملکرد يک سازمان دارند. سيستم‌هاي سنتي ارزيابي عملکرد که بر پايه معيارهاي مالي هستند، براي محيط پيچيده کسب‌وکار امروزي مناسب نيستند. به خصوص اين که اهميت دارايي‌هاي نامشهود سازمان نسبت به دارايي‌هاي مشهود در کسب مزيت رقابتي، روز به روز افزايش مي‌يابد. کارت امتيازي متوازن (BSC) يکي از رايج‌ترين سيستم‌هاي سنجش عملکرد در سالهاي اخير بوده است. اگر چه انتقاداتي به بعضي جنبه‌هاي اين رويکرد وارد شده است. در اين مقاله محدوديت‌هاي استفاده از BSC از ديدگاه سيستمي مورد بحث قرار مي‌گيرد و کاربرد پويايي‌هاي سيستم به عنوان ابزاري جهت افزايش اثربخشي BSC ارائه مي‌گردد.

هدف اين مقاله، تمرکز روي توسعه "کارت امتيازي متوازن پويا" و همچنين اثبات اين موضوع است که تطابق ساختار کارت امتيازي متوازن سنتي با اصول پويايي‌هاي سيستم، حمايت و پشتيباني بهتري براي تصميم‌هاي مديريت استراتژيک فراهم مي‌کند. با توجه به ادبيات موضوع، يکي از مهمترين مشکلات کارت امتيازي متوازن، عدم لحاظ تحليلهاي ابعادي زمان بين علت و معلول (تأخير بين علت و معلول) و اثرات پوياي آن است. دليل استفاده از پويايي‌هاي سيستم در مدل کارت امتيازي متوازن، عمدتاً امکان بررسي تأخير زماني مباحث مرتبط با محيطهاي پويا است. در پايان تجربه‌اي از بکارگيري موفقيت‌آميز مدل توسعه يافته در يکي از شرکت‌هاي کاشي و سراميک استان يزد به همراه نتايج حاصل از آن آورده شده است.

**واژه‌هاي کليدي:** کارت امتيازي متوازن، مدلسازي پويايي‌هاي سيستم، نمودار علّيت، نمودار حالت-جريان، شبيه‌سازي.

**1) مقدمه**

يکي از مهمترين ابزارهاي تعيين نقاط قوت و ضعف سازمان‌ها، ارزيابي عملکرد مي‌باشد. از جمله مشکلات روشهاي موجود در ارزيابي عملکرد شرکت‌ها، تأکيد عمده آنها تنها بر يک شاخص اصلي، نظير فروش يا درآمد و عدم جامعيت آنهاست. امروزه تلاش مي‌شود تا جهت ارزيابي عملکرد شرکت‌ها تنها بر زمينه‌اي خاص، تأکيد نشود و با بهره‌گيري از رويکردي تعادلي و متوازن، تمامي جنبه‌هاي عملکردي سازمان تحت پوشش قرار گيرد. به عبارتي ديگر به منظور برخورداري از تصويري جامع از عملکرد شرکت‌ها، به مجموعة متوازني از شاخص‌ها نياز است تا بتواند ميان عوامل داخلي و خارجي، شاخص‌هاي پولي و شاخص‌هاي مرتبط با ظرفيت تحول و يادگيري سازماني، شاخص‌هاي وظيفه‌اي و فرآيندي و همچنين ميان شاخص‌هاي فردي و تيمي، تعادل و توازني منطقي و معقول برقرار کند [1]. به اين ترتيب انتقادات زيادي بر سيستم­هاي سنتي ارزيابي عملكرد وارد شد كه در نتيجه منجر به ايجاد سيستم‌هاي نوين در ارزيابي عملكرد گرديد. کارت امتيازي متوازن[[1]](#footnote-1) (BSC) يکي از سيستم‌هاي نوين سنجش عملکرد و ابزار پرکاربرد در سالهاي اخير بوده است.

کاپلان و نورتن، کارت امتيازي متوازن را به عنوان ابزاري براي ارزيابي عملکرد شرکت از چهار ديدگاه مالي، مشتري، فرآيندهاي داخلي کسب‌وکار و رشد و يادگيري مورد بررسي قرار داده‌اند. روش ارزيابي متوازن به عنوان يک سيستم ارزيابي عملکرد، علاوه بر ارزيابي مالي سنتي، عملکرد سازمان را با افزودن سه بعد ديگر مورد ارزيابي قرار مي‌دهد. روش مذکور با توجه ويژه به دارايي‌هاي نامشهود سازمان که در عصر حاضر از اهميت بسزايي برخوردار است، اين امکان را به سازمان مي‌دهد تا با گنجاندن آن در مدل ارزيابي مورد نظر، از طريق نظارت، کنترل و آگاهي از کيفيت دارايي‌هاي نامشهود، در صورت لزوم نسبت به ترميم نقاط ضعف و جبران کاستي‌ها اقدام کند. کارت امتيازي متوازن داراي چارچوبي مفهومي است که اهداف راهبردي سازمان را به شاخص‌هاي قابل سنجش تبديل مي‌کند و توزيع متعادلي ميان حوزه‌هاي حياتي سازمان برقرار مي‌کند [2].

با اين وجود در سالهاي اخير، انتقاداتي به برخي از جنبه‌هاي BSC وارد شده است که عبارتند از: تعريف اينکه چطور معيارهاي عملکردي مختلف با اهداف استراتژيک مرتبط مي‌شوند، روش پيوند دادن معيارهاي مالي و غيرمالي، ترجمه ديدگاه‌هاي مختلف و انواع مختلف معيارها به زبان رايج که مي‌تواند در ارزيابي و کنترل استفاده شود، نوع روابط استفاده شده و اينکه چگونه بايد اندازه‌گيري شوند، در مدل کارت امتيازي متوازن مشخص نيست [3]. انتقاد ديگري که در ادبيات موضوع به BSC وارد شده است، مربوط به روابط علت و معلولي است. همچنين ابعاد زماني يا تأخيرهاي زماني بين معيارهاي مختلف به عنوان يکي از مهمترين مشکلات حل نشده BSC مورد بحث قرار گرفته است.

رويکرد کارت امتيازي متوازن در ابتدا سيستمي به نظر مي‌رسد، ولي اين رويکرد تعاملات را به صورت يک‌طرفه در نظر مي‌گيرد. در نتيجه ظرفيت لازم براي در نظر گرفتن عناصر کليدي ساختار سيستمي همچون حلقه‌هاي بازخور و تأخير زماني بين علت و معلول را ندارد، همچنين کارت امتيازي متوازن ابزاري براي اعتبارسنجي شاخص‌ها و انتخاب آنها ندارد؛ زيرا معيارهاي کارت امتيازي متوازن، بر اساس توافق ميان ذينفعان انتخاب مي‌شود. به علاوه فرض مي‌شود که ارائه تصميم بر اساس اطلاعات کارت امتيازي متوازن به بهترين تصميم منجر مي‌شود، در حالي که ممکن است چنين نباشد و نيز مديران نمي‌توانند فرضيات خود را به صورت پويا بررسي کنند. تلفيق کارت امتيازي متوازن با رويکرد پويايي‌هاي سيستم راه‌حلي کارا براي جبران اين کمبودها مي‌باشد.

ما در اين مقاله يک رويکرد مدلسازي پويايي‌هاي سيستم[[2]](#footnote-2) را براي غلبه بر برخي از محدوديت‌هاي کارت امتيازي متوازن معرفي مي‌کنيم. وقتي سازمان، به عنوان يک سيستم در نظر گرفته شود، معيارهاي کم ولي مهم و حلقه‌هاي بين آنها معمولاً براي تعيين رفتار کلي سيستم کافي هستند. از اين گذشته رويکرد سيستمي بيان مي‌کند که نمي‌توان يک معيار (معيار کليدي عملکرد در مدل BSC) را بدون تأثيرگذاري روي بقيه معيارهاي BSC تغيير داد. بنابراين به نظر مي‌رسد که رويکرد سيستمي براي حل چنين مشکلاتي در BSC بسيار چاره‌ساز است [4].

بقيه مقاله بدين صورت سازماندهي شده است که در بخش 2 و 3 به ترتيب، معرفي مختصري از کارت امتيازي متوازن و رويکرد پويايي‌هاي سيستم آورده شده است. بخش 4، به مدل تلفيقي کارت امتيازي متوازن و مدلسازي پويايي‌هاي سيستم مي‌پردازد. در بخش 5، مطالعه موردي و ساختار مدل تلفيقي ساخته شده براي يکي از شرکت‌هاي کاشي و سراميک استان يزد توضيح داده مي‌شود. در بخش 6 و 7 به ترتيب به اعتبارسنجي مدل و سناريوهاي مدل شبيه‌سازي شده پرداخته شده است و بالاخره در بخش 8، نتايج و يافته‌هاي حاصل از بکارگيري مدل توسعه داده شده آورده شده است.

**2) کارت امتيازي متوازن**

در اوايل دهه 1990، مؤسسه نولان نورتن[[3]](#footnote-3)، تحقيقي را با عنوان «اندازه‌گيري عملكرد سازمان‌هاي آينده» به عهده گرفت [5، 6] ديويد نورتن[[4]](#footnote-4) مدير اجرايي اين مؤسسه، به عنوان رهبر و رابرت كاپلان[[5]](#footnote-5) به عنوان مشاور آكادميكي اين پژوهش بود [7] بعد از يك سال تحقيق روي 12 شركت، گروه چارچوبي جامع به نام «كارت امتيازي متوازن» را معرفي نمودند. نتيجه تحقيق طبق گفته كاپلان و نورتن مجموعه‌اي از معيارها بود كه به مديران بينش جامع و سريعي از كسب و كار مي‌دهد. آن‌ها به اين حقيقت پي بردند كه شركت‌ها نخواهند توانست مزيت رقابتي خود را تنها با ايجاد و توسعه‌ي دارايي‌هاي مشهود حفظ نمايند. به عبارت ديگر «دارايي‌هاي نامشهود» يا «سرمايه ذهني» عامل بحراني موفقيت در ايجاد و حفظ مزيت رقابتي خواهد بود[8]. كارت امتيازي متوازن با نمايش سطح عملكرد سازمان‌ها، مديران را در راستاي بهبود عملكرد واحد مربوطه ياري مي‌سازد. رويكرد BSC در تعيين جايگاه سازمان اين امكان را فراهم مي‌آورد تا بتوان از اين ابزار براي عارضه‌يابي سازمان‌ها بهره گرفت. در اين راستا تنها بايد سعي كرد تا معيارهاي مناسبي براي اندازه‌گيري عملكرد تعريف و به كار گرفته شود [9].

كارت امتيازي متوازن شامل معيارهاي مالي است كه نتايج فعاليت‌هاي گذشته را نشان مي‌دهد و همچنين در برگيرنده معيارهاي عملياتي در حوزه‌هاي رضايت مشتري، فرآيندهاي داخلي و يادگيري و رشد است (شکل 1). اين معيارها، محرك‌هاي عملكرد مالي آينده هستند [10] و همچنين ميزان پيشرفت جنبه‌هايي را نشان مي‌دهند كه به منظور دستيابي به «سرمايه‌ ذهني» و «دارايي‌هاي نامشهود» ضروري است [8]. به اين ترتيب ضعف سيستم‌هاي اندازه‌گيري عملكرد سنتي در ارتباط با خلق ارزش از دارايي‌هاي نامشهود پوشانده مي‌شد [11]. هدف BSC تهيه عوامل کليدي موفقيت كسب و كار براي مديران و ايجاد همرديفي بين عملكرد و استراتژي كلي سازمان مي‌باشد. نورتن و كاپلان ادعا نمودند كه BSC براي مديران، ابزار هدايت سازمان جهت رقابت‌پذيري را فراهم مي‌نمايد [12].

وقتي شاخص‌ها در چهار جنبه گروهبندي مي‌شوند، بايد يک عنصر از زنجيره علت و معلولي باشند که در بهبود عملکرد مالي به اوج مي‌رسند. روابط علت و معلولي مي‌تواند به صورت "اگر-آنگاه" قالب‌بندي شوند که عناصر کليدي توسعه استراتژي براي واحد کسب و کار را شرح مي‌دهد [13]. کاپلان و نورتن، در سال 1996 شکل توسعه يافته‌تري از کارت امتيازي متوازن را بعنوان يک سيستم مديريت استراتژيک ارائه کردند [14]. آنان عنوان کردند که:

"سيستم‌هاي سنتي مديريت در برقراري ارتباط بين استراتژي‌هاي بلندمدت شرکت با اعمال کوتاه مدت آن ناتوانند، امّا مديراني که از کارت امتيازي متوازن استفاده مي‌کنند مجبور نيستند که بر سنجه‌هاي مالي کوتاه مدت بعنوان معيار منحصر عملکرد شرکت تکيه کنند". کارت امتيازي به آنها اجازه مي‌دهد که چهار فرآيند‌ مديريتي جديد آغاز کنند که جداگانه و در ترکيب با هم به برقراري ارتباط بين اهداف استراتژيک بلندمدت و اعمال کوتاه مدت کمک مي‌کنند. اين فرآيندها در شکل 2-5 آمده‌اند.

**چشم‌انداز**

**و**

**استراتژی**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **مالی** | | | | |
| ابتکارت | اهداف کمی | معیارها | اهداف کلان | برای موفقیت مالی چگونه در برابر سهامداران ظاهر شویم. |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **مشتری** | | | | |
| ابتکارت | اهداف کمی | معیارها | اهداف کلان | به منظور رسیدن به چشم‌انداز چگونه باید در برابر مشتریان ظاهر شویم. |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رشد و يادگِیری** | | | | |
| ابتکارت | اهداف کمی | معیارها | اهداف کلان | به منظور رسیدن به چشم‌انداز چگونه توانایی تغییر و بهبود یافتن را حفظ نماییم و بهبود دهیم. |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **فرآيندهای داخلی** | | | | |
| ابتکارت | اهداف کمی | معیارها | اهداف کلان | به منظور ارضاء سهامداران و مشتریان در چه فرآیندهایی باید سرآمد باشیم. |
|  |  |  |  |

**شکل 2) نمايش مدل كارت امتيازي متوازن**

البته بايد توجه داشت که مزيت عمده كارت امتيازي متوازن، مفهوم توازن و تعادل آن است که بطور خاص اشاره به سه مورد ذيل دارد [15]:

1. توازن بين شاخص‌هاي مالي و غير مالي؛
2. توازن بين اجزاء داخلي و خارجي سازمان؛
3. توازن بين شاخص‌هاي هادي و تابع عملکرد.

**3) مدل‌سازي پويايي‌هاي سيستم**

به علت تعاملات بين بخش‌هاي مختلف يک سيستم، لازم است که افراد تلاش کنند که رفتار سيستم را با نگرش سيستمي درک کنند. اين درک فقط مي‌تواند از طريق مطالعه و شناخت همه اجزاء و ارتباط بين آن‌ها در قالب يک سيستم به دست آيد [16]. رويکرد پويايي سيستم، روشي براي تجزيه و تحليل، حل مسأله و شبيه‌سازي سيستم است [17]. پويايي سيستم، يک نگرش منسجم پويا به مدلسازي است که جنبه‌هاي کمّي يا کيفي را براي شبيه‌سازي يک پديده در طول زمان با هم ترکيب مي‌کند [18]. هدف از مدل‌سازي سيستم پويا به دست آوردن درک و ديدگاهي در مورد روابط سيستم است، تا بتوان خط‌مشي‌هاي ممکن براي بهبود سيستم را مورد بررسي قرار داد [19].

تکنيک پويايي‌هاي سيستم براي اوّلين بار در اواخر دهه 1950 توسط يک گروه از محققين به رهبري فارستر[[6]](#footnote-6) در دانشگاه MIT توسعه داده شد [20]. براي اوّلين بار فارستر براي مدل‌سازي و شبيه‌سازي يک روش تصميم‌گيري بلندمدّت در مسائل پوياي مديريت صنعتي، از پويايي‌هاي سيستم استفاده کرد [21]. بعد از آن پويايي‌هاي سيستم براي مسائل تدوين استراتژي و خط‌مشي‌گذاري در کسب و کارهاي مختلف به کار گرفته شد [16، 20، 22]. شواهدي دالّ بر اين موضوع وجود دارد که پويايي‌هاي سيستم مي‌تواند به درک و فهم محيط‌هاي پيچيده کمک کند [23].

پويايي‌هاي سيستم روش درک و شناخت انواع مشخصي از مسائل پيچيده مربوط به سيستم‌هاست که بنيان اين متدولوژي بر سه رشته مديريت سنتي، نظريه بازخور يا سايبرناتيک و شبيه‌سازي رايانه‌اي استوار است. پويايي‌هاي سيستم، با تکيه بر ديدگاه کل‌نگر، درصدد است مسائل را به شيوه‌اي کل‌گرايانه به تصوير کشيده و از توانايي‌ها و نقاط قوت اين سه رشته بهره برد [24]. پويايي‌هاي سيستم؛ كاربرد سيستم‌ها، اصول و تكنيك‌هاي كنترل بازخورد براي مسائل مديريتي، سازماني و اجتماعي- اقتصادي است. پويايي‌هاي سيستم در كاربرد مديريتي به دنبال ادغام چندين حيطه وظيفه‌اي سازمان در يك كليت مفهومي مي‌باشد. اين روش مباني كمّي و سازمان‌يافته براي طراحي اثربخش‌تر سياست‌هاي سازماني فراهم مي‌كند [25]. فارستر به اين نكته اشاره مي‌كند كه روش پويايي‌هاي سيستم به وسيله پيشرفت‌هايي كه در طراحي و تحليل سيستم‌هاي كنترل بازخورد، مدل‌سازي فرآيندهاي تصميم‌گيري، تكنيك‌هاي شبيه‌سازي و تكنيك‌هاي پردازش داده‌هاي الكترونيك حاصل شده است، به جلو حركت كرده است.

در تئوري پويايي سيستم چنين فرض مي‌شود که رفتار سيستم با شبکه به هم پيوسته‌اي از حلقه‌هاي بازخور تعيين مي‌شود [26]. تكنيك پويايي‌هاي سيستم بر اساس تئوري اطلاعات- بازخورد شکل گرفته است که از نمادهايي براي نگاشت سيستم‌هاي کسب و کار در قالب نمودارها و معادلات استفاده مي‌کند و زبان برنامه‌نويسي را براي شبيه‌سازي کامپيوتري به کمک مي‌گيرد [27]. تکنيک پويايي‌هاي سيستم فرض مي‌کند که اجزا در يک الگوي پيچيده با يکديگر مرتبط هستند و جهان از نرخ‌ها، سطوح و حلقه‌هاي بازخور تشکيل شده است و جريان اطلاعات از جريان فيزيکي مهم‌تر مي‌باشد و غيرخطي بودن و تأخير از اجزاي مهم هر سيستمي مي‌باشد [28]. مدل‌هاي پويايي‌هاي سيستم، ابزارهاي بصري هستند که بر اساس نمادسازي‌هاي استاندارد و در دو قالب نمودارهاي علّي و نمودارهاي جريان تدوين مي‌شوند. اين ابزارهاي بصري نوعي نقشه مفهومي هستند که تفکر مدلساز را قابل مشاهده و سازماندهي مي‌کنند [29].

نمودارهاي علّي، ابزار نمايش ساختارهاي بازخوردي بوده و در واقع يکي از شيوه‌هاي تشريح متغيرها، تنوع، روابط و جهت تأثير آنها محسوب مي‌شوند. يک نمودار علّي از ساختار ساده‌اي، شامل متغيرها و روابط تشکيل مي‌شود. در درون يک نمودار علّي، حلقه‌هاي علّي قرار دارند. حلقه علّي، مؤلفه مهمي در ساختار سيستم به وجود مي‌آورد که به آن بازخور اطلاق مي‌شود. نمودارهاي علّي، درک تصويري از ساختار سيستم ارائه مي‌کنند؛ ولي براي بررسي رفتار سيستم در طول زمان کافي نيستند؛ براي حل اين نقيصه و فراهم آوردن امکان شبيه‌سازي مقدار متغيرها در طول زمان، نمودارهاي جريان تدوين مي‌شوند. متغيرهاي موجود در نمودار جريان به سه دسته کلي متغيرهاي حالت، نرخ و کمکي تقسيم مي‌شوند. متغير حالت، متغيري است که انباشتگي و يا تجمع را در بر گيرد و متغير نرخ، متغيري است که موجب افزايش يا کاهش متغير حالت مي‌شود. متغير کمکي از لحاظ نظري اختياري است و به عنوان ضريبي که رابطه ميان ديگر متغيرها را تعيين مي‌کند، در مدلهاي جريان مورد استفاده قرار مي‌گيرد [24].

**4) کارت امتيازي متوازن مبتني بر پويايي‌هاي سيستم**

مهمترين دليل استفاده از مدلسازي پويايي‌هاي سيستم (SDM) در مبحث کارت امتيازي متوازن (BSC)، رفع نقاط ضعف کليدي BSC و به ويژه توانايي بررسي تأخيرهاي زماني مرتبط با محيطهاي پويا مي‌باشد. ايرادهاي کليدي بيان شده براي BSC در ادبيات تحقيق که نياز به بحث بيشتر دارند عبارتند از:

* مفهوم عليت در BSC به صورت جامع توضيح داده نمي‌شود و اغلب واضح نيست [30]. بين چهار منظر کارت امتيازي متوازن نوعي رابطه علت و معلولي وجود دارد که آنها را به يکديگر مرتبط مي‌سازد. براي کسب دستاوردهاي مالي (منظر مالي) بايد براي مشتريان خود ارزش‌آفريني کنيم (منظر مشتري) و اينکار عملي نخواهد بود مگر اينکه در فرآيندهاي عملياتي خود سرآمد شويم و آنها را با خواسته‌هاي مشتريان منطبق سازيم (منظر فرآيندهاي داخلي) و کسب سرآمدي در عمليات و خلق فرآيندهاي ارزش‌آفرين نيز امکان‌پذير نخواهد بود مگر اينکه فضاي کاري مناسب را براي کارکنان، ايجاد و نوآوري و خلاقيت و يادگيري و رشد را در سازمان تقويت کنيم (منظر يادگيري و رشد). در اين خصوص نورکليت (2000، 2003) به طور گسترده مدل BSC را به خاطر فراهم کردن رهنمودهاي ضعيف در مورد عليت مورد انتقاد قرار داده است و به ويژه تأکيد مي‌کند که "روابط بين معيارها در کارت امتيازي متوازن بطور مبهم شرح داده مي‌شود" و همچنين اينکه اغلب چنين روابط علّي به صورت يک سويه فرض مي‌شوند [3، 31]. در مقابل، سيستم‌هاي واقعي به وسيله الگوهاي پيچيده متغيرهاي متعامل و حتي به وسيله حضور تنوعي از روابط علت و معلولي دوجهته بين اين متغيرها (و در نتيجه ميان چهار ديدگاه BSC) توصيف مي‌شوند، بنابراين از حلقه‌هاي بازخور استفاده مي‌شود [16، 32].
* BSC فاقد پويايي است، زيرا به طور مناسب اثر پويايي‌هاي موجود در سيستم را در نظر نمي‌گيرد. براي مثال ملاحظات مربوط به زمانهاي تأخير بين علتها و معلولها وجود ندارد [33]. بر اساس اين نکته، BSC را مي‌توان در مدل پويايي‌هاي سيستم به کار گرفت که مدل کمّي و جامعي از فرآيند ايجاد ارزش در کسب و کار را فراهم مي‌کند. به طور خلاصه، BSC يک تصوير لحظه‌اي مفيد از عملکرد سازمان فراهم مي‌کند اما معمولاً به مديران اجازه نمي‌دهد که به طور صحيح ابعاد موقتي اعمال، طرحها و استراتژي‌هايشان را بررسي و مشاهده کنند. اين وضعيت چندين کاربرد مهم دارد، زيرا تأخيرها به منظور موفقيت استراتژيکي در محيط پيچيده، اساسي هستند؛ علاوه بر اين به خاطر ماهيت ايستاي BSC، آن براي پاسخگويي به سؤالات گسترده مثل "چه مي‌شود اگر ..." بي فايده مي‌شود.
* BSC فقط تعداد کمي از شاخص‌ها را در نظر مي‌گيرد. يکي از فاکتورهاي اساسي براي موفقيت BSC اعتماد به سادگي آن است که با در نظر گرفتن تعداد محدودي از پارامترها تضمين مي‌شود. از اينرو اين نکته ممکن است بي‌مورد به نظر آيد. هرچند يک سيستم ارزيابي عملکرد مبتني بر تنها تعداد کمي شاخص مي‌تواند مشکل‌ساز باشد اگر بيشتر شاخص‌هاي مرتبط انتخاب نشوند [34].
* فرآيند توسعه‌ي مستحکمي براي BSC وجود ندارد. در بسياري از اوقات، بخشهاي عمده‌اي از BSC به وسيله مديريت ارشد توسعه داده مي‌شود. به ويژه وقتي يک شرکت کارت امتيازي متوازن اوليه‌اش را طراحي مي‌کند، روابط عليت بين معيارهاي مالي و غيرمالي؛ و ميان چهار ديدگاه آن، عمدتاً ادراکات ذهني مديريت از عوامل بحراني موفقيت در کسب و کارش را منعکس مي‌کند و نمي‌تواند به طور کامل استراتژي سازمان را منعکس کند. در نتيجه عدم هماهنگي بين اهداف استراتژيک، عملکرد بخشها و کارکردهاي عملياتي به وجود مي‌آيد [34].
* کارت امتيازي متوازني که تنها بر چهار ديدگاه اصلي مبتني است، حاميان مرتبط و جنبه‌هاي کلي زنجيره ارزش، مثل برخي از سهامداران، عکس‌العمل‌هاي رقبا و نوآوري‌هاي تکنولوژيکي مرتبط را ناديده مي‌گيرد. اين در حاليست که اگر اين فاکتورها به خوبي درک نشوند و مورد توجه قرار نگيرند، موفقيت استراتژي کسب و کار ممکن است به طور جدي لطمه ببيند و مدل BSC شرکت ممکن است منسجم با رويکرد سهامدارانش براي ارزيابي عملکرد نباشد [35].

براي رفع اين مشکلات، برخي محققان چارچوب BSC را با متدولوژي‌ها و رويکردهاي خاص مهندسي و مديريتي مثل تحليل پوششي داده‌ها (DEA)، تکنيکهاي تصميم‌گيري چندمعياره (MCDM) و شش سيگما ترکيب کردند [36]. در ادامه برخي از محققان، يکپارچه‌سازي کامل مدلسازي پويايي‌هاي سيستم و اصول شبيه‌سازي و ابزارهاي ساختار استراتژيک مثل BSC را پيشنهاد کردند و استدلال کردند که متدولوژي پويايي‌هاي سيستم مي‌تواند بهتر از ساير روشها، در غلبه بر برخي از محدوديت‌هاي کليدي BSC کمک کند و يک سيستم مديريت استراتژيک جامع را تعريف کند. بر اساس مفهوم بازخورد و تئوري کنترل بازخورد، پويايي‌هاي سيستم مي‌تواند به عنوان "يک چشم‌انداز و مجموعه‌اي از ابزارهاي مفهومي که ما را قادر مي‌سازند تا ساختار و پويايي‌هاي سيستم‌هاي پيچيده را درک کنيم" در نظر گرفته شود [16، 21، 32، 37]. SD رويکردي است که خطاهاي معمول در مدلهاي ذهني را برطرف مي‌کند. همچنين پويايي‌هاي سيستم يک روش مدلسازي است که ما را قادر مي‌سازد تا شبيه‌سازي‌هاي کامپيوتري رسمي از سيستم‌هاي پيچيده انجام دهيم و آنها را براي طراحي سياست‌هاي مؤثرتر به کار ببريم [16]. مزاياي کارت امتيازي متوازن مبتني بر پويايي‌هاي سيستم عبارتند از:

* فراهم کردن يک بازنمايي بهتر از ساختار عليت سيستم مورد تحليل؛ در سايه مفهوم حلقه بازخورد و استفاده از ابزارهايي مثل دياگرام حلقه عليت[[7]](#footnote-7) [38].
* گسترش تمرکز و مرز سيستم در مدلسازي به وسيله چالش در مرزهاي سيستم؛ اگر BSC به دليل تمرکز بيش از حد به داخل مورد انتقاد قرار مي‌گيرد، مدل‌هاي SD مستعد اين هستند که حوزه و مرز آنها گسترده شود. فرآيند چالش با ابرک‌ها، يک ابزار مهم در تعيين مرز مدل است [39]. همچنين مدلسازي‌هاي SD توانايي کسب تعاملات سازمان با محيط آن را داراست [33، 40].
* مجزا کردن علتها و معلولها در زمان؛ از طريق توجه به تأخيرهاي زماني و بازنمايي رياضياتي آنها در مدل‌هاي رسمي [16]. BSC علت و معلول را در زمان از هم جدا نمي‌کند و چون بعضي روابط علت و معلولي، داراي تأخيرهاي زماني هستند، اين امر ممکن است منجر به نتيجه‌گيري‌هاي نادرست درباره اثر برنامه‌هاي اجرايي استراتژيک شود. ديمانسيون زمان، بخشي از BSC نيست و BSC علت و معلول را در يک زمان اندازه مي‌گيرد.
* شناسايي، فرمول‌بندي و تحليل ساختار سيستماتيک محيط کسب و کار تحت مشاهده و بررسي؛ بر حسب روابط بين ساختار و رفتار [41].
* مرتبط کردن استراتژي با عمليات؛ مدل‌هاي SD عموماً در کسب مباحث استراتژيک موفق‌تر از مباحث تاکتيکي يا عملياتي هستند ولي اين بدين معني نيست که مدل‌هاي SD هيچ ارتباطي با فرآيندهاي عملياتي و شاخص‌هاي عملکردي ندارند. برعکس؛ ساخت يک مدل SD با شناسايي جريان‌هاي عملياتي مهم در يک سازمان و مراحل مهم در آن جريان‌ها شروع مي‌شود. تفکر عملياتي، هسته مدلسازي SD است و مي‌تواند در پل زدن شکاف بين معيارهاي استراتژيک از يک طرف و فرآيندهاي عملياتي از طرف ديگر به کار رود [42، 43].
* استفاده از مکانيزم‌هايي براي آزمايش و تأييد مفروضات، روابط، انتخاب پارامترها و و توسعه استراتژي (وجود مکانيزم شفاف براي اعتبارسنجي) [44].
* فيلتر کردن پارامترها و معيارهاي عملکردي به منظور انتخاب مرتبط‌ترين آنها براي هر يک از ديدگاه‌هاي موجود در ساختار BSC [30].
* بيرون کشيدن مدل‌هاي ذهني و انتشار دانش ميان همه افراد درگير در فرآيند مدلسازي SD [45].

با توجه به مزاياي مدل ترکيبي BSC و پويايي‌هاي سيستم که به آنها اشاره شد در بخش بعدي ما يک مطالعه موردي را که تجربه‌اي از بکارگيري يکپارچه رويکرد BSCو پويايي‌هاي سيستم است را آورده‌ايم که به طور موفقيت‌آميزي نشان مي‌دهد چگونه و تا چه اندازه يک کارت امتيازي پويا مي‌تواند در حمايت تصميم‌گيري و تفکر استراتژيک در محيطهاي پيچيده و پويا مفيد فايده باشد.

**5) مطالعه موردي**

شرکت مورد مطالعه ما در اين پژوهش يکي از شرکت‌هاي کاشي و سراميک استان يزد مي‌باشد. اين شرکت به اين دليل انتخاب شد که صنعت کاشي و سراميک، از جمله صنايعي است که سهم بزرگي از صادرات غير نفتي کشور ايران را به خود اختصاص داده است. صنعت کاشي و سراميک، با توجه به نقش مهمي که در بالا رفتن سطح بهداشت جامعه داشته و همچنين به دليل برخورداري از مزاياي فراوان توليدي از جمله مواد اوليه، سوخت، انرژي، نيروي انساني و غيره طي سالهاي اخير، رشد فراواني را در گروه صنعت کاني­هاي غير فلزي به خود اختصاص داده است ولي طبق آمار منتشر شده، صنعت کاشي ايران، تا چند سال آينده با بحران مازاد عرضه نسبت به تقاضا روبروست. از طرفي به دليل عدم رعايت استانداردهاي رايج، از قبيل ميزان توليد سرانه، انرژي مصرفي، هزينه­هاي تعمير و نگهداري، مقدار ضايعات، تعداد نيروي کار و غيره، شرکت‌هاي ايراني قادر به رقابت با شرکت‌هاي خارجي نيستند [46].

با ديد بلندمدت، براي افزايش توان رقابتي و انعطاف‌پذيري، اين شرکت‌ها مي‌بايست در همه زمينه‌هاي مالي و غيرمالي تلاش کنند بدين منظور تصميم گرفته شد که سيستم ارزيابي عملکرد بايد چهار ديدگاه زير را پوشش دهد:

1. رشد و يادگيري؛
2. فرآيندهاي داخلي؛
3. مشتري؛
4. مالي.

به دليل پيچيدگي کارت امتيازي متوازن شرکت، مدل پوياي ما تنها روي سطوح نهايي ساختار عملکردي BSC شرکت تمرکز دارد. در جدول 1، چهار ديدگاه شرکت به همراه اهداف و معيارهاي مدل پويايي‌هاي سيستم شرح داده شده‌اند. همه اين چهار ديدگاه براي فراهم کردن يک تصوير متوازن و متعادل براي شرکت انتخاب شده‌اند.

**جدول 1) جزئيات مربوط به BSC شرکت مورد نظر**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ديدگاه‌ها | اهداف | معيارهاي عملکردي |
| ديدگاه مالي | خود را به گونه‌اي در برابر سهامداران عرضه کنيم تا آنها ما را از نظر مالي موفق ارزيابي کرده و شرکت ما را جذاب براي سرمايه‌گذاري بدانند. | درآمد، هزينه‌هاي توليدي، سود، RoCE |
| ديدگاه مشتري | ارائه‌ي بهترين محصولاتي که مشتري مايل به پرداخت براي آن نسبت به رقبا مي‌باشد. | کيفيت، وفاداري مشتري، تعداد مشتري |
| ديدگاه فرآيندهاي داخلي | توجه به فرآيندهايي که براي تحقق ارزشهاي مورد نظر مشتريان و همچنين تحقق اهداف مالي مورد انتظار لازم هستند. | تحويل به موقع، هزينه‌هاي R&D |
| ديدگاه رشد و يادگيري | شناسايي قابليت‌ها و زيرساخت‌هايي که سازمان براي رشد و بهبود بلندمدت بايد آنها را ايجاد کند. | آموزش، مهارت‌ها |

در مدلسازي پويايي‌هاي سيستم، بايد تأخيرهاي زماني بين اقدامات و اثر آنها روي عملکرد را نيز مد نظر قرار داد. به عنوان يک نتيجه‌ي مستقيم تأخيرهاي زماني، عملکرد گزارش شده در BSC براي يک دوره خاص، لزوماً نتيجه فعاليت‌هاي انجام‌شده در طول همان دوره نمي‌باشد. نتيجه مالي اصولاً نتيجه فعاليت‌هاي انجام شده در دوره‌هاي اخير است. اعمال و اقدامات انجام شده در ديدگاه رشد و يادگيري و فرآيندهاي داخلي احتمالاً بر روي عملکرد در ديدگاه مشتري در دوره‌هاي بعدي اثر مي‌گذارد و عملکرد ديدگاه مشتري روي عملکرد در ديدگاه مالي در يک مدت زمان ديرتر اثر مي‌گذارد. بنابراين دو ديدگاهي که روي ديدگاه مشتري اثر مي‌گذارند موجب نتايج مالي در دوره زماني فعلي نمي‌شوند. آنها بايستي به عنوان شاخص‌هاي رضايت مشتري در آينده و در آينده‌‌‌اي دورتر به عنوان شاخص‌هاي اثرگذار روي عملکرد مالي در نظر گرفته شوند (که اين موارد در معادلات مربوط به مدلسازي پويايي‌هاي سيستم شرکت مورد مطالعه لحاظ شده‌اند).

اين پژوهش به عنوان يک مطالعه پايلوت در نظر گرفته مي‌شود که بعداً به سطح يک شرکت توسعه داده شد. همچنين به دليل توسعه پيوسته و مداوم شرکت و ملاحظات BSC، هيچ نسخه نهايي از اين مدل نمي‌توان توسعه داد و درعوض توسعه‌ي BSC بايد يک فرآيند جاري باشد که بينش‌هاي جديد در همه‌ي زمان‌ها را در نظر مي‌گيرد.

نرم‌افزار مورد استفاده در اين پژوهش، نرم‌افزار Vensim PLE مي‌باشد. مدل BSC استخراج شده براي شرکت که در محيط نرم‌افزار Vensim فرموله شده است در شکل 1 نمايش داده شده است.



دیدگاه مالی

دیدگاه مشتری

دیدگاه فرآیندهای داخلی

دیدگاه رشد و یادگیری

**شکل 1) مدل BSC استخراج شده براي شرکت**

نمودار علت و معلولي پايه‌اي که در شکل 1 نشان داده شده است، مبتني بر ترکيب شاخص‌هاي کليدي عملکردي مالي و غير مالي در منظر چهار ديدگاه BSC مي‌باشد. يک حلقه عليت عمده در اين مدل، به صورت زير مي‌باشد:

* سفارشات (Orders)← ارسال‌ها (Shipment)← تأخير در تحويل به موقع (Delivery Delay)← وفاداري مشتري (Customer Loyalty)← تعداد مشتريان (Customer Base)← سفارشات (Orders).

اين حلقه بدين معني است که هر چه تعداد سفارشات بيشتر باشد، تعداد محموله‌هاي ارسال شده براي مشتريان بيشتر مي‌شود و هر چه تعداد ارسال‌ها بيشتر باشد ميزان تأخير در تحويل به موقع کمتر است؛ هر چه تأخير در تحويل به موقع کمتر باشد، وفاداري مشتري‌ها بيشتر و درنتيجه تعداد مشتريان پايه بيشتر مي‌شود و هر چه تعداد مشتريان پايه بيشتر شود، تعداد سفارشات افزايش مي‌يابد. بنابراين حلقه‌ي مذکور يک حلقه مثبت است که خود شامل چند حلقه ديگر است.

مرحله بعد در ايجاد مدل پويايي‌هاي سيستم، تبديل نمودار علت و معلولي (شکل 1) به نمودار حالت و جريان قابل فهم براي رايانه مي‌باشد. در اين مرحله ما بايد تعيين کنيم که کداميک از متغيرهاي BSC، متغيرهاي حالت هستند. همانطور که در شکل 2 قابل مشاهده است، در مدل BSC-SD مربوط به اين مطالعه‌ي موردي، هفت متغير حالت به شرح زير مي‌باشند:

"کالاي در جريان ساخت (WIP)"؛ "موجودي (Inventory)"؛ "تعداد مشتريان (Customer Base)"؛ "سفارشات معوقه و انجام نشده (Back Log)"؛ "قيمت محصول (Product Price)"؛ "هزينه مواد و انرژي براي هر محصول (Material and Energy Cost per Product)" و "مهارت‌ها (Skills).



**شکل 2) نمودار حالت-جريان مدل BSC**

**6) اعتبارسنجي مدل**

مدل، تصوير ساده شده‌اي از يک سيستم واقعي است؛ به همين دليل ارزيابي يا اعتبارسنجي[[8]](#footnote-8) مطلق يک مدل ممکن نيست. لذا اعتبارسنجي مدل به صورت نسبي انجام مي‌شود و عملکرد مناسب يک مدل در رابطه با هدف آن مورد بررسي قرار مي‌گيرد. در اين مطالعه ما براي اعتبارسنجي مدل از روش‌هاي زير استفاده کرديم:

* با طراحي سناريوهاي مختلف، ساختار مدل آزمايش شد (از آنجا که با اعمال شرايط مختلف، پاسخ‌هاي معقولي توسط مدل توليد شد، بنابراين مدل ساختار درستي دارد)؛
* توليد مجدد رفتار گذشته سيستم واقعي با کمک مدل و مقايسه آن با اطلاعات تاريخي؛
* ارزيابي مدل به وسيله متخصصين و تصميم‌گيران.

**7) سناريوهاي مدل شبيه‌سازي‌شده**

براي بررسي مدل شبيه‌سازي‌شده، ما براي هر يک از ديدگاه‌هاي کارت امتيازي متوازن يک متغير مرتبط در مدلسازي پويايي‌هاي سيستم به شرح ذيل در نظر گرفته‌ايم:

1. ديدگاه رشد و يادگيري ↔ "مهارت‌ها (Skills)".
2. ديدگاه فرآيندهاي داخلي ↔ " تحويل به موقع (Delivery Delay)".
3. ديدگاه مشتري ↔ "تعداد مشتريان (Customer Base)".
4. ديدگاه مالي ↔ "سود (Profit)".

بر اساس مدل ساخته‌شده، دو سناريو يا استراتژي ساده با تمرکز روي پويايي سير تکامل سود به عنوان نتيجه‌ي دو متغير پيش‌برنده، نسبت به وضعيت اوليه و پايه مورد تجزيه و تحليل قرار خواهد گرفت (جدول 2).

**جدول 2) استراتژي‌ها و سناريوها**

|  |  |
| --- | --- |
| استراتژي | متغيرهاي مرتبط |
| حداکثر کردن سود در طي پنج سال | تعديل يا اصلاح نيروي کار (افزايش نيروي کار "Staff" از 200 به 250 نفر) |
| حداکثر کردن سود در طي پنج سال | افزايش تعداد سفارش‌ها (افزايش تعداد سفارشها "Order Frequency" از 8000 به 10000 سفارش) |

اگر ما واقعاً بخواهيم نگرش BSC را در عملکرد سيستم و کنترل آن به کار بگيريم، مدل ما بايد در برگيرنده جنبه‌هاي مالي و غيرمالي کلي عملکرد سيستم مورد نظر ‌باشد؛ برخي از اين شاخص‌هاي عملکردي عبارتند از: "سود"، "فعاليت‌هاي R&D"، "نرخ بکارگيري نيروي کار"، "نرخ بازده سرمايه به کار گرفته‌شده (RoCE) و غيره.

نتايج نمودار زماني "سود" و "تعداد مشتري" حاصل از اجراي مدل شبيه‌سازي شده در شکل 3 نمايش داده شده است. يک بررسي ساده از نمودارهاي فوق، وجود مشکل براي شرکت در حدود سال سوم (ماه‌هاي 25 تا 36) را آشکار مي‌کند که در طي اين ماه‌ها سود روند کاهشي دارد و تعداد مشتريان تا ماه سي‌ام روند افزايشي و از ماه‌هاي 30 به بعد روند کاهشي پيدا مي‌کند. سود دوباره در طي سال چهارم (ماه‌هاي 36 تا 48) افزايش و در اواخر سال چهارم و اوايل سال پنجم به نقطه اوج خود مي‌رسد و در سال پنجم دوباره کاهش مي‌يابد.

C:\Users\MOhammad\Desktop\8000p.wmfC:\Users\MOhammad\Desktop\8000c.wmf

**شکل 3) سناريو صفر: اجراي وضعيت اوليه و پايه**

با اجراي سناريوي اول يعني افزايش نيروي کار از 200 به 250 نفر، مشاهده مي‌شود که نمودار سود، حالت افزايشي همراه با نوسان پيدا مي‌کند که به خاطر وجود تأخير در سيستم مي‌باشد و سود نسبت به وضعيت اوليه، شرايط بدتري پيدا مي‌کند که يکي از دلايل آن ممکن است به خاطر افزايش هزينه‌هاي نيروي کار و در نتيجه هزينه‌هاي توليد و کاهش راندمان و کارآيي نيروي کار باشد، همچنين همين وضعيت براي تعداد مشتريان اتفاق مي‌افتد به طوري که با اجراي اين سناريو حداکثر مشتريان به حدود 50 مشتري مي‌رسد که در وضعيت اوليه اين مقدار حدود 80 مشتري بود (شکل 4).

C:\Users\MOhammad\Desktop\2.wmfC:\Users\MOhammad\Desktop\22.wmf

**شکل 4) سناريو 1: افزايش نيروي کار از 200 به 250 نفر**

با اجراي سناريوي دوم يعني افزايش تعداد سفارش‌ها از 8000 به 10000 سفارش، مشاهده مي‌شود که نمودار سود در سالهاي ابتدايي (تا ماه بيست‌ودوم) وضعيت بهتري نسبت به شرايط اوليه پيدا مي‌کند ولي از ماه 22 به بعد، سود نسبت به شرايط اوليه بدتر مي‌شود و اين وضعيت تا ماه چهل‌ودوم ادامه دارد و دوباره از ماه 43 به بعد شرايط نسبت به وضعيت اوليه بهتر مي‌شود ولي حداکثر سود با اجراي اين استراتژي بهبود مي‌يابد. يکي از دلايل بدتر شدن سود از ماه‌هاي 23 به بعد، از دست دادن مشتريان است که دليل آن اينست که با افزايش تعداد سفارش‌ها از 8000 به 10000 سفارش، ميزان تراکم و فشار کار افزايش مي‌يابد و اين علاوه بر کاهش کيفيت محصولات، باعث افزايش زمان تأخير در تحويل به موقع سفارشات به مشتريان شده و همين امر موجب از دست رفتن تعدادي از مشتريان بالقوه و بالفعل شرکت شده است (شکل 5).

C:\Users\MOhammad\Desktop\0.wmfC:\Users\MOhammad\Desktop\00.wmf

**شکل 5) سناريو 2: افزايش تعداد سفارش‌ها از 8000 به 10000**

**8) يافته‌ها و نتايج**

کارت امتيازي متوازن براي چندين دهه به منظور تنظيمات کسب‌وکار واقعي با شروع از يک مدل ساده که معيارهاي مالي و غيرمالي را با هم ترکيب مي‌کرد، استفاده مي‌شد و اخيراً BSC براي برنامه‌ريزي استراتژيک توسعه داده شده است. پژوهش حاضر نشان مي‌دهد که يک مسأله مهم براي مديران ارشد اينست که "چطور من مي‌توانم مطمئن شوم که سازمان در حال اجراي اين استراتژي است؟". اين مسأله در چندين مبحث مانند "مديريت استراتژيک"؛ "مديريت مالي"؛ "مديريت فرآيند"؛ "مديريت اطلاعات" و "مديريت سرمايه انساني" مورد توسعه و بررسي قرار گرفته است. مطالعه موردي اين پژوهش نشان داد که مدلسازي پويايي‌هاي سيستم براي کارت امتيازي متوازن مي‌تواند به عنوان يک سيستم مديريت استراتژيک؛ نه تنها براي مديران ارشد بلکه براي اهداف بخشي نيز استفاده شود. همچنين مدلسازي پويايي‌هاي سيستم براي BSC، يک ايده براي لحاظ کردن اثر کمّي تأخيرهاي زماني روي خروجي‌ها با تغيير متغيرهاي ورودي مي‌باشد. استفاده از رويکرد مدلسازي پويايي‌هاي سيستم، شايد تنها روش حل مهمترين مشکل مربوط به BSC يعني عدم لحاظ تأخيرهاي زماني باشد.

علاوه بر اينها، يک شرکت مي‌تواند با استفاده از اين رويکرد، تجربيات بدون ريسک با تغيير برخي از بخشهاي مدل، يک متغير و يک سياست داشته باشد و يا حتي مي‌تواند مبنايي براي بحثهاي بعدي توسعه BSC شرکت باشد.

در ادبيات تحقيق مطالعات کمي در مورد ترکيب BSC با يک رويکرد شبيه‌سازي پويا وجود دارد؛ هر چند اثبات شده است که رويکرد پويايي‌هاي سيستم، يک تکنيک بسيار مفيد در ساير حوزه‌هاي مشابه مانند برنامه‌ريزي، کنترل موجودي، رفتار هدفجو و پيش‌بيني است. تئوري و کاربرد BSC با استفاده از مدلسازي پويايي‌هاي سيستم، مي‌تواند بينش مفيد و جالب توجهي را بدست آورد، حتي اگرچه اين تکنيک براي بخشي از کل سيستم استفاده شود. استفاده از رويکرد مدلسازي پويايي‌هاي سيستم (SDM) مي‌تواند پشتيبان باارشي در حوزه‌هاي جديد BSC که از گذشته مورد بحث قرار داشته‌اند مانند برنامه‌ريزي و بودجه‌ريزي، تخصيص ابتکارات استراتژيک به طرح‌ها و تأسيس اداره مديريت استراتژيک باشد.

**فهرست منابع:**

1. انواري رستمي، علي اصغر؛ قدرتيان کاشان، جابر؛ «طراحي مدل جامع ارزيابي عملکرد و رتبه‌بندي شرکت‌ها»، فصلنامه علمي پژوهشي مدرس، شماره 36، 1383، ص 109-134.
2. صفري سارا، مداح معصومه؛ «استفاده از کارت امتيازي متوازن به منظور ارزيابي عملکرد مراکز رشد»، فصلنامه رشد فناوري؛ 2(6)، 1385، ص 25-31.
3. Norreklit, H., “*The balance on the Balanced Scorecard – a critical analysis of some of its assumptions”*, Management Accounting Research, Vol. 11, No. 1, 2000, pp. 65-88.
4. Nielsen S, & Nielsen, E., H., “*System dynamics modeling for a balanced scorecard”*, Management Research News, Vol. 31, No. 3, 2008, 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 H. V., Lawrie G., & shulver M., *The balanced Scorecard VS. The EFQM Business Excellence Model*. 2GC Limited, 2000.
7. Wongrassamee, S., Gardiner, P. D., & Simmons, J. E. L., “*Performance measurement tools, the Balanced Scorecard and EFQM Excellence model”*. Measuring Business Excellence, 7(1), 2003, pp. 14-29.
8. Sim K. L., & Koh H. C., “*Balanced Scorecard: A rising trend in strategic performance measurement”*, Measuring Business Excellence, 5(2), 2001, pp. 18-26.
9. والمحمدي، چنگيز؛ فيروزه، نگين؛ «ارزيابي عملکرد سازمان با استفاده از تکنيک BSC (مطالعه موردي)»، فصلنامه مديريت، سال هفتم، شماره 18، 1389، ص 72-87 .
10. Kaplan R. S. & Norton D. P., *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, 26(4), 2006, pp. 429-448.
12. مهرگان، محمدرضا؛ دهقان نيري، محمود؛ «رويکرد منسجم BSC-TOPSIS جهت ارزيابي دانشکده‌هاي مديريت برتر دانشگاه‌هاي استان تهران»، نشريه مديريت صنعتي، دوره 1، شماره 2، 1388، ص 153-168.
13. کاپلان، رابرت؛ نورتن، ديويد؛ سازمان استراتژي محور، ترجمه: پرويز بختياري، چاپ اول، تهران، سازمان مديريت صنعتي، 1383.
14. Kaplan R. S., & Norton D. P., *Translating strategy into action – the Balanced Scorecard*. Harvard Business School Press, Boston, 1996.
15. Najafi E., Aryanegad M. B., & Hosseinzadeh Lotfi F., “*Efficiency and Effectiveness Rating of Organization with Combined DEA and BSC”*. Applied Mathematical Sciences, 3(26), 2009, pp. 1249-1264.
16. Sterman, J.D., *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin McGraw-Hill, Boston, MA, 2000.
17. مؤمني، منصور؛ مروتي شريف‌آبادي، علي؛ «مدلسازي پويايي‌هاي سيستم صف با استفاده از رويکرد پويايي سيستم»، دو ماهنامه دانشور رفتار، دانشگاه شاهد، شماره 17، سال سيزدهم، 1385.
18. Bui, T., & Loebbeckee, 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.
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, 53, 2005, pp. 223-246.
20. Coyle, R.G., *System dynamics modeling: a practical approach*. London: Chapman & Hall, 1996.
21. Forrester, J.W., *Industrial Dynamics*, The MIT Press, Cambridge, MA, 1961.
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.
23. Spector, J.M., Christensen, D.L., Sioutine, A.V., & Mc Cormack, D., “*Models and simulations for learning in complex domains: using causal loop diagrams for assessment and evaluation”*, Computers in Human Behavior, 17, 2001, pp. 517-545.
24. توکلي، غلامرضا؛ رضويان، سيدمحمد؛ ملک‌پور، حسين؛ «تبيين نقشه استراتژي با استفاده از متدولوژي پويايي‌هاي سيستم»، چهارمين کنفرانس بين‌المللي مديريت استراتژيک، 26 و 27 دي‌ماه، 1388.
25. Roberts, E.B., *Managerial Applications of system dynamics*, Mass.: Productivity press, Cambridge, 1978.
26. Arquitt, S., & Johnstone, R., “*Use of system dynamics modeling in design of an environmental restoration banking institution*”. Ecological Economics, 6(3), 2008, pp. 7-5.
27. Pugh, R., *The Executive Training System*, Mass: Pugh-Roberts Associates, Cambridge, 1988.
28. Lane. D.C. & Oliva.R., “*The greater whole: Towards a synthesis of system dynamics and soft systems methodology*”, European Journal of Operational Research, 107, 1998, pp. 214-235.
29. Lianjun An. & Jun-Jang, Jeng, “*On Developing System Dynamics Model For Business Process Simulation”*, Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference, 2005.
30. Akkermans, H.A. & van Oorschot, K.E., “*Relevance assumed: a case study of balanced scorecard development using system dynamics*”, Journal of the Operational Research Society, Vol. 56, No. 8, 2005, pp. 931-941.
31. Norreklit, H., “*The Balanced Scorecard: what is the score? A rhetorical analysis of the Balanced Scorecard*”, Accounting, Organizations and Society, Vol. 28, No. 6, 2003, pp. 591-619.
32. Forrester, J.W., *Principle of Systems*, The MIT Press, Cambridge, MA, 1968.
33. Bianchi, C. & Montemaggiore, G.B., “*Enhancing strategy design and planning in public utilities through ‘dynamic’ Balanced Scorecards: insights from a project in a city water company*”, System Dynamics Review, Vol. 24, No. 2, 2008, pp. 175-213.
34. Neely, A. & Bourne, M., “*Why measurement initiatives fail*”, Measuring Business Excellence, Vol. 4, No. 4, 2000, pp. 3-6.
35. Atkinson, A.A., Waterhouse, J.H. & Well, R.B., “*A stakeholder approach to strategic performance measurement*”, Sloan Management Review, Vol. 38, No. 3, 1997, pp. 25-37.
36. زارعي محمودآبادي، محمد، «طراحي مدل رياضي ارزيابي شرکت‌هاي کاشي و سراميک استان يزد: رويکرد ترکيبي BSC و تحليل پوششي داده‌ها»، پايان‌نامه براي دريافت درجه كارشناسي ارشد رشته مديريت صنعتي گرايش تحقيق در عمليات به راهنمايي دکتر عادل آذر، دانشگاه تربيت مدرس، 1389.
37. Richardson, G.P. & Pugh, A., *Introduction to System Dynamics Modeling with Dynamo*, Pegasus Communications, Waltham, MA, 1981.
38. Senge, P.M., *The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organization*, Doubleday-Currency, New York, NY, 1990.
39. استرمن، جان د.؛ پويايي شناسي کسب‌و‌کار، ترجمه کوروش برارپور و ديگران، جلد اول، تهران، انتشارات سمت، 1388.
40. Warren, K., *Competitive Strategy Dynamics*, Wiley, Chichester, 2002.
41. Davidsen, P.I., “*Issues in the design and use of system-dynamics-based interactive learning environments*”, Simulation & Gaming, Vol. 31, No. 2, 2000, pp. 170-7.
42. Warren, K., *Strategic Management Dynamics*, Wiley, Chichester, 2008.
43. Morecroft, J.D., *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, Vol. 12, No. 3, 1996, pp. 183-210.
45. Ford, D. & Sterman, J.D., “*Expert knowledge elicitation for improving mental and formal models*”, System Dynamics Review, Vol. 14, No. 4, 1998, pp. 309-40.
46. آقاجاني، حسنعلي؛ زارع­شاهي، علي؛ «ارزيابي عملکرد صنعت کاشي و سراميک ايران با استفاده از تحليل پوششي داده­ها (مطالعه موردي: صنعت کاشي‌سازي ميبد)»، دومين کنفرانس بين‌الملي تحقيق در عمليات، 30 ارديبهشت الي 1 خرداد، دانشگاه مازندران، 1388.

**Designing dynamic balanced scorecard with a combined approach of balanced scorecard (BSC) and system dynamics modeling (SDM)**

**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.

**Keywords:** Balanced Scorecard, System Dynamics Modeling, Causal Diagram, Stock and Flow Diagram, Simulation.

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