

# Proposing a Human Resource Balanced Scorecard Based on Dynamic Systems Simulation S-based

## Hossein Safari

\*Corresponding author, Prof., Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: hsafari@ut.ac.ir

## Mostafa Zandieh

Associate Prof., Department of Industrial Management, Management and Accounting Faculty, Shahid Beheshti University, G.C., Tehran, Iran. E-mail: m\_zandieh@sbu.ac.ir

## Ehsan Khanmohammadi

Ph.D., Department of Operation Research, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: e.khanmohammadi@ut.ac.ir

## Abstract

**Objective:** The purpose of this study is to provide a dynamic system model for modeling the growth and learning perspective of a manufacturing company. The main focus of the model is on the company's human resources management process.

**Methods:** In this study, an approach based on dynamic simulation has been proposed to evaluate the human resource condition. In order to do that, the researchers aimed to identify the most important variables in the learning and growth perspective of the balanced scorecard. Besides, two qualitative and quantitative models were designed and implemented. The qualitative model is describing causal relationships and the presence of system feedbacks between the variables and the quantitative model is based on the mathematical relations between them.

**Results:** The proposed model was implemented in an Iranian production company working in the food and beverage industry. Different scenarios were defined based on the human resource strategic objectives in that company. The future status of human resource indicators of the company was predicted and analyzed through running scenarios in the dynamics model.

**Conclusion:** The company managers will be able to evaluate the effective factors and their impact on the most important human resource indicators using the proposed model and to make the necessary decisions to achieve success in the future.

**Keywords:** Human resource balanced scorecard, Workforce planning, Dynamic system simulation, Scenario planning, Growth and learning perspective.

**Citation:** Safari, H., Zandieh, M., Khanmohammadi, E. (2018). Proposing a Human Resource Balanced Scorecard based on Dynamic Systems Simulation s-based. *Industrial Management Journal*, 10(3), 367-386. (in Persian)

Industrial Management Journal, 2018, Vol. 10, No.3, pp. 367-386

DOI: 10.22059/imj.2018.264205.1007478

Received: March 06, 2018; Accepted: July 09, 2018

© Faculty of Management, University of Tehran

# ارائه کارت امتیازی متوازن منابع انسانی مبتنی بر شبیه‌سازی سیستم‌های پویا (مطالعه موردی: صنایع غذایی)

حسین صفری

\* نویسنده مسئول، استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: hsafari@ut.ac.ir

مصطفی زندیه

دانشیار، گروه مدیریت صنایع، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: m\_zandieh@sbu.ac.ir

احسان خانمحمدی

دکتری، تحقیق در عملیات، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: e.khanmohammadi@ut.ac.ir

## چکیده

**هدف:** هدف این پژوهش ارائه مدل سیستمی دینامیکی برای ساخت منظر رشد و یادگیری یک شرکت تولیدی است. تمرکز اصلی مدل بر مدیریت منابع انسانی شرکت است.

**روش:** در این پژوهش، رویکردی مبتنی بر شبیه‌سازی پویا به منظور ارزیابی وضعیت نیروی انسانی ارائه شده است. بدین منظور ضمن شناسایی مهم‌ترین متغیرهای منظر رشد و یادگیری کارت امتیازی متوازن، دو مدل کیفی و کمی طراحی و پیاده‌سازی شد. مدل کیفی توصیف‌کننده روابط علت و معلولی و چگونگی وجود بازخورد سیستمی بین متغیرهاست و مدل کمی بر روابط ریاضی بین آنها مبتنی است.

**یافته‌ها:** مدل پیشنهاد شده در یک شرکت تولیدی فعال در صنعت غذایی و آشامیدنی کشور به اجرا درآمد. بر اساس اهداف استراتژی منابع انسانی آن شرکت، سناریوهای متفاوتی تعریف شد و با اجرای سناریوها، وضعیت شاخص‌های منابع انسانی در آینده شرکت پیش‌بینی و تحلیل شد.

**نتیجه‌گیری:** با استفاده از مدل ارائه‌شده، مدیران شرکت قادر خواهند بود که عوامل مؤثر و میزان تأثیر آنها را در مهم‌ترین شاخص‌های منابع انسانی ارزیابی کرده و برای کسب موفقیت در آینده تصمیم‌های لازم را اتخاذ کنند.

**کلیدواژه‌ها:** کارت امتیازی متوازن منابع انسانی، برنامه‌ریزی نیروی انسانی، شبیه‌سازی سیستم‌های پویا، تحلیل سناریو، منظر رشد و یادگیری.

**استناد:** صفری، حسین؛ زندیه، مصطفی؛ خانمحمدی، احسان (۱۳۹۷). ارائه کارت امتیازی متوازن منابع انسانی مبتنی بر شبیه‌سازی سیستم‌های پویا (مطالعه موردی: صنایع غذایی). *فصلنامه مدیریت صنعتی*، ۱۰(۳)، ۳۶۷ - ۳۸۶.

فصلنامه مدیریت صنعتی، ۱۳۹۷، دوره ۱۰، شماره ۳، صص. ۳۶۷ - ۳۸۶

DOI: 10.22059/imj.2018.264205.1007478

دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۱۵، پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۱۸

© دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

## مقدمه

پیچیدگی روزافزون فعالیت‌ها و محیط به‌شدت متغیر و متلاطم جهان امروز، مدیران را به این آگاهی رسانده است که برنامه‌ریزی سنتی، دیگر مشکلاتشان را حل نخواهد کرد. از طرفی، کوچک‌ترین غفلت آنها، پیامدهای جبران‌ناپذیری را به همراه دارد. در دنیای متحول و متغیر امروز، جایگاه بسیار مهم نیروی انسانی به‌عنوان طراح، سازنده و پردازنده نظام‌های عملیاتی، بیش از پیش نمایان شده است. کیفیت و قابلیت‌های منابع انسانی، در سازگاری سازمان با تغییر شرایط، عامل اساسی محسوب می‌شود. می‌توان گفت که تغییر مهم‌ترین خصیصه‌ای است که سازمان‌ها با آن روبه‌رو هستند. از دیدگاه سازمانی، تغییر به مفهوم دگرگونی و تحول در سازمان به‌منظور فراهم‌آوردن امکان استمرار فعالیت یا بقای آن با توجه به شرایط محیطی است؛ شرایطی که ویژگی اصلی یا اولیه آن، پیچیدگی، تنوع و تحول سریع است.

سازمان بالنده و توانمندی که از نیروی انسانی بانگیزه، متعهد، دارای قابلیت‌ها و مهارت‌های متناسب با مشاغل و... بهره می‌برد، می‌تواند تا حد زیادی بقا و رشد خود را تضمین کند. مزیت‌های بسیاری در استفاده از نظام رسمی وجود دارد، اگر نظام ارزیابی عملکرد به‌طور مناسب طراحی و استفاده شود، می‌تواند تصمیم‌های سازمانی از قبیل تخصیص پاداش، ترفیع‌ها، تنزل رتبه، تعلیق‌ها، فراخوانی و انتقال‌ها را تسهیل کرده و مدیران را در توسعه کارکنان یاری دهد (ویس و باکلی، ۱۹۹۸). از این رو، مدیریت استراتژیک را ضرورتی برای سازمان‌ها مطرح می‌کنند و مدیران با به‌کارگیری آن، به‌دنبال یافتن جهت‌گیری مناسب به‌منظور هدایت سازمان‌های خود در فضای پرتلاطم امروزی هستند. سازمان‌های امروز از تغییرات انقلاب‌گونه عصر صنعتی به عصر اطلاعات در حال حرکت‌اند و موفقیت سازمان‌ها به برنامه‌ها و استراتژی آنها وابسته است. استراتژی‌هایی که راه تبدیل منافع بالقوه را به منافع بالفعل نشان داده و آن را محقق می‌سازد. موفقیت سرانجام به سازمان‌هایی تعلق دارد که بتوانند فناوری جدیدی را از دارایی‌های فیزیکی به‌وجود آورند و از این طریق به محصولات استاندارد دست یابند.

هدف اصلی مدیریت منابع انسانی در هر سازمانی، کمک به عملکرد بهتر برای نیل به اهداف سازمانی است. کمک به افزایش تولید و بهره‌وری، مؤثرترین کاری است که می‌توان برای کمک به سازمان انجام داد. بهره‌وری را می‌توان استفاده مؤثر از منابع انسانی و مالی تعریف کرد. اگرچه مدیریت منابع انسانی دخالت مستقیم چندانی در چگونگی استفاده از سایر منابع در سازمان ندارد، با توجه به دخالت و حضور عامل انسانی در تمام صحنه‌ها، مدیریت منابع انسانی با طراحی برنامه‌ها و سیستم‌هایی برای به‌کارگیری شایسته نیروهای سازمان، نقش مهمی در بقا و کارایی سازمان ایفا می‌کند (سعادت، ۲۰۰۷). شاخص‌های منابع انسانی را می‌توان پیامدها و نتایج منابع انسانی در نظر گرفت که بر عملکرد سازمانی تأثیر می‌گذارند (صفری، ماشادو، زاده صراف، ملکی، ۲۰۱۴؛ باسلی، پاوی و جانسن، ۲۰۰۱). در چشم‌انداز کلی نسبت به این تأثیر، ادعا می‌شود که بین شاخص‌های مختلف منابع انسانی و عملکرد سازمانی رابطه وجود دارد (دلری و دوتی، ۱۹۹۶) در نتیجه، این شاخص‌ها مستقل از سایر عوامل داخلی و خارجی سازمان، بر عملکرد آن تأثیر می‌گذارند (تزفریر، ۲۰۰۵).

امروزه، شرکت‌ها ابزارهای استراتژیک و عملیاتی زیادی در اختیار دارند، ولی هنوز نظریه یا چارچوب مشخصی برای

1. Wiese &amp; Buckley

2. Saadat

3. Safari, Machado, Zadeh Sarraf, Maleki

4. Boselie, Paauwe, &amp; Jansen

5. Delery &amp; Doty

6. Tzafirir

یکپارچه‌سازی بسیاری از این ابزارها وجود ندارد. از طرفی، تمایل دارند که ابزارهای برنامه‌ریزی استراتژیک و بهبود عملیات، به سیستم پیوسته‌ای تبدیل شود؛ اما در عمل شاهدیم که اجرای این ابزارها مقطعی بوده و بدون تبادل و هماهنگی لازم صورت می‌گیرد. برای ارائه ابزار مناسب در مدیریت استراتژیک منابع انسانی، در این مقاله کارت امتیازی متوازن منابع انسانی مبتنی بر سیستم‌های پویا ارائه می‌شود. ابزار ارائه‌شده، به مدیران کمک می‌کند تا تأثیر انتخاب استراتژی‌های مختلف را در آینده شرکت خود مشاهده کرده و بتوانند مناسب‌ترین استراتژی منابع انسانی را انتخاب کنند.

سیستم‌های پویا به‌عنوان روشی برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی، می‌تواند در حوزه برنامه‌ریزی مدیریت منابع انسانی در قیاس با سایر روش‌های برنامه‌ریزی نیروی انسانی به کار گرفته شده و متمر ثمر واقع شود. از آنجا که مدل‌های سیستم‌های پویا، تمثیلی از اشیای دنیای واقعی و روابط میان آنها را دربرمی‌گیرند، مفروضات ساختارهای سیستمی کاملاً شفاف ایجاد شده‌اند. با توجه به پیشنهاد پژوهشگران (روهلینگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵)، پروژه‌های سیستم‌های پویا قادر به بازگشایی جعبه‌های سیاه و فرموله‌سازی نظریه‌های مربوط به چگونگی پشتیبانی برنامه‌ریزی نیروی کار از عملکرد شرکت بوده و توانایی ایجاد رویکرد فرموله‌سازی مدیریت استراتژیک منابع انسانی را دارند (فتحی، صفری و فقیه<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳؛ بکسال<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳؛ فلیتوود و هسکیت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸؛ هارنی و داندن<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶).

ساختار مقاله بدین صورت است که ابتدا پیشینه نظری و تجربی بررسی شده است، سپس روش تحقیق و شبیه‌سازی سیستم‌های پویا تشریح می‌شوند. در مرحله بعد، مدل‌سازی در یک نمونه واقعی گام‌به‌گام اجرا شده و نتایج مدل‌سازی نشان داده می‌شود. در بخش پایانی نتیجه‌گیری تحقیق ارائه خواهد شد.

## پیشینه نظری پژوهش

### کارت امتیازی متوازن

یکی از معروف‌ترین چارچوب‌های مفهومی اندازه‌گیری عملکرد، کارت امتیازی متوازن (BSC)<sup>۶</sup> است که نخستین بار توسط کاپلان و نورتون<sup>۷</sup> در سال ۱۹۹۲ توسعه یافت. بر اساس کارت امتیازی متوازن، سازمان باید از مجموعه سنج‌های عملکردی متعادل و متوازن استفاده کند؛ این کار به مدیران ارشد امکان می‌دهد که با استفاده از چهار منظر مالی، مشتری، فرایندهای داخلی کسب‌وکار و نوآوری / یادگیری، دید سریع و در عین حال جامعی از فضای کسب‌وکار در اختیار داشته باشند. این مناظر خود پاسخ‌های مناسبی برای چهار سؤال بنیادی فراهم می‌کنند: چگونه باید به سهامداران خود بنگریم؟ (منظر مالی)، چه چیزهایی را باید به صورت عالی‌تر انجام دهیم؟ (منظر فرایند داخلی کسب‌وکار)، مشتریان ما را چگونه می‌بینند؟ (منظر مشتری) و چگونه می‌توانیم ارزش‌هایی را ایجاد کرده و بهبود دهیم؟ (منظر رشد و یادگیری).

کارت امتیازی متوازن شامل سنج‌های عملکردی‌ای است که نتایج اعمالی را به دست می‌دهد که قبلاً انجام شده‌اند. این چارچوب همچنین سنج‌های عملکرد مالی را با سنج‌های دیگر عملیاتی غیرمالی که هدایتگر عملکردهای مالی آتی هستند، تکمیل می‌کند. کاپلان و نورتون بیان کردند که با توجه به اطلاعات چهار منظر، کارت امتیازی متوازن اطلاعات

1. Roehling et al.  
2. Fathi, Safari, & Faghih  
3. Boxall  
4. Fleetwood & Hesketh,

5. Harney & Dundon  
6. Balanced Score Card  
7. Kaplan & Norton

اضافه‌ای که از طریق محدود شدن تعداد سنجه‌های استفاده‌شده ایجاد می‌شوند را کمینه می‌کند. همچنین مدیران را به تمرکز بر سنجه‌های اندکی وامی‌دارد که بسیار حیاتی هستند.

در عصر صنعتی، دو نوع افراد در داخل سازمان فعالیت می‌کردند؛ نوع اول کسانی بودند که با فکرکردن مدیران ارشد را در تصمیم‌گیری حمایت می‌کردند. نوع دوم نیز کارگرانی بودند که در خط تولید به‌عنوان کارکنان صنفی مشغول به کار بودند. اما در عصر اطلاعات، این دو نوع وظیفه با هم ترکیب‌شده و در واقع از کارگران به‌عنوان منبع اصلی برای ارائه ایده‌های نو و جدید بهره برده می‌شود. بروز این تغییرات اساسی در جو حاکم بر فضای کسب‌وکار، باعث شد که محققان و صاحب‌نظران به دنبال تدوین مدلی برای ارزیابی سازمان‌ها با توجه به شرایط جدید باشند. از این رو برای نخستین بار مدلی با عنوان کارت امتیازی متوازن ارائه شد که چارچوبی برای کنترل و ارزیابی عملکرد شرکت‌ها فراهم می‌کند.

مدل کارت امتیازی متوازن بر آینده‌نگری تمرکز دارد. از این رو، بحث سرمایه‌گذاری یکی از موارد مهم این ابزار است؛ اما توجه این ابزار فقط بر سرمایه‌گذاری در خرید ساختمان و تجهیزات نیست، بلکه سازمان‌ها باید علاوه بر موارد فوق، در زمینه‌های دیگری از قبیل نیروی انسانی موجود در سازمان نیز سرمایه‌گذاری کنند. این ابزار به‌عنوان سیستم مدیریت راهبردی به سازمان اطمینان می‌دهد که تمام ابعاد و فعالیت‌های منابع انسانی را که در تحقق اهداف سازمان دخیل هستند، نشان دهد. با توسعه برنامه راهبردی برای اندازه‌گیری عملکرد مدیریت منابع انسانی، سازمان فرصت رهبری و پیشگامی توسعه فرایندهای منابع انسانی را به دست می‌آورد. همچنین، توسعه کارت امتیازی منابع انسانی به‌عنوان فرایند جدید مدیریت، سازمان را قادر می‌سازد تا منابع انسانی را به‌عنوان همکار راهبردی قلمداد کرده و ارزش منابع انسانی را درک کند. بنابراین می‌توان مزایای کارت امتیازی متوازن منابع انسانی را به شرح زیر برشمرد (بکر، هوسلید، هوسلید و آلریچ، ۲۰۰۱):

- هم‌راستا نمودن استراتژی منابع انسانی با استراتژی‌های سازمان؛
- شفاف نمودن مأموریت‌ها و چشم‌انداز سازمان برای منابع انسانی؛
- ایجاد اجماع و مالکیت در راهبرد سیستم مدیریت؛
- بهبود ارتباطات در جهت راهبرد سازمان؛
- اولویت‌بندی اقدامات منابع انسانی از طریق ارتباط بین فعالیت‌ها و اهداف کسب‌وکار؛
- حمایت از وظایف تعیین‌شده و ایجاد ارتباط بین راهبردهای ویژه سازمان؛
- ایجاد چارچوب کاری برای اقدامات اولویت‌بندی و بودجه‌ریزی؛
- اندازه‌گیری عملکرد واحد منابع انسانی بر اساس شاخص‌ها و سنجه‌های کیفی و کمی و تهیه نمایش گرافیکی واقعی از شاخص‌های عملکردی مدیریت منابع انسانی.

### پیشینه تجربی

مدیریت استراتژیک (SM)<sup>۲</sup> را می‌توان شاخه نسبتاً جوانی از ادبیات موضوع تلقی کرد. به دلیل ماهیت SM که در فصل مشترک بسیاری از حوزه‌های دیگر مانند اقتصاد، جامعه‌شناسی، مالی و بازاریابی قرار دارد، تعریف متحدالشکل از این حوزه

پژوهشی دشوار است (کچن، بوید و برق<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸؛ نگ، هامبریک و چن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷؛ رنداپوپو و گوراس مارتین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲؛ توماس، ویلسون و لییدز<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳).

از نظر اصطلاحات عمومی، SM را می‌توان زمینه تحقیقی تعریف کرد که هدف آن بررسی پویایی ارتباط با محیط آن است که اقدامات ضروری برای دستیابی به اهداف آن یا بهبود عملکرد با استفاده منطقی از منابع اتخاذ می‌شوند (رنداپوپو و همکاران، ۲۰۱۲).

بنابراین، SM مستلزم تدوین و پیاده‌سازی اهداف سازمان بر اساس میزان دسترس‌پذیری منابع در محیط داخلی و خارجی‌ای است که سازمان در آن فعالیت می‌کند (پاول<sup>۵</sup>، ۲۰۰۱؛ ویلن، هانگر، هافمن و بامفورد<sup>۶</sup>، ۲۰۱۷؛ نگ و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷). این تعریف مربوط به یک رویکرد منطقی به SM است که روش رسمی تدوین استراتژی تلقی می‌شود. به همین ترتیب، یک روش ساختاریافته و متوالی را برای ایجاد استراتژی ارائه می‌دهد؛ بنابراین در محیط‌های پایدار و قابل پیش‌بینی توصیه می‌شود. متفاوت از سایر رویکردها به SM (از قبیل تطبیقی، افزایشی منطقی، کاربردی و غیره)، رویکرد «عقلانی» مستلزم نظریه تصمیم در خصوص رجحان‌ها و گزینه‌های تولید یک نتیجه مفید است (کاهنمن، سلویچ و تورسکی<sup>۸</sup>، ۱۹۸۲). یکی از ابزارهای مهم SM که در منابع انسانی به کار گرفته می‌شود، کارت امتیازی متوازن است. کارهای انجام‌شده در این حوزه به صورت خلاصه در جدول ۱ مرور شده است.

جدول ۱. پژوهش‌های مربوط به کارت امتیازی متوازن

نویسنده	ابزار و روش‌ها
کونینگهام و کمپلینگ <sup>۹</sup> (۲۰۱۱)	به‌کارگیری کارت امتیازی متوازن منابع انسانی در سازمان‌های خدمات عمومی. در این پژوهش برای همسویی اهداف استراتژیک شرکت و منابع انسانی، نقشه استراتژیک منابع انسانی تدوین شده، سپس سنج‌ها و مقادیر هدف نیز تعیین شده است.
جوسیان <sup>۱۰</sup> (۲۰۰۹)	در کتاب خود چگونگی ساخت کارت امتیازی متوازن منابع انسانی را برای پیوند راهبرد و منابع انسانی سازمان تشریح می‌کند.
تورنر <sup>۱۱</sup> (۲۰۰۰)	ارائه مدل کارت امتیازی متوازن منابع انسانی به‌منظور بهبود فرایند نظارت بر عملکرد منابع انسانی.
انانتادجوا <sup>۱۲</sup> (۲۰۰۷)	بررسی و تحلیل منظر مالی کارت امتیازی متوازن منابع انسانی با تأکید بر فرایند استخدام - مطالعه موردی: در صنعت خدمات و خرده‌فروشی.
بکر و همکاران <sup>۱۳</sup> (۲۰۰۱)	در هشت فصل کتاب خود نحوه ایجاد کارت امتیازی متوازن منابع انسانی را برای پیوندش با افراد، استراتژیو عملکرد، تشریح کرده اس.
براسینگتن و سلمن <sup>۱۴</sup> (۱۹۹۷)	ارائه مدل کارت امتیازی متوازن منابع انسانی به‌منظور همسویی با استراتژی سطح شرکت.
بهلانندت <sup>۱۵</sup> (۲۰۰۶)	تأکید بر جایگاه کارت امتیازی متوازن منابع انسانی در موفقیت سازمان و همچنین ارائه نحوه پیاده‌سازی آن همراه با پیشنهاد سنج‌های استراتژیک منابع انسانی.

1. Ketchen, Boyd, & Bergh

2. Nag, Hambrick, & Chen

3. Ronda-Pupo & Guerras-Martin

4. Thomas, Wilson, & Leeds

5. Powell

6. Wheelen, Hunger, Hoffman, & Bamford

7. Nag et al

8. Kahneman, Slovic, & Tversky

9. Cunningham & Kempling

10. Josiane

11. Turner

12. Anantadjaya

13. Becker et al

14. Brassington & Slemen

15. Bohlandt

مدل‌سازی سیستم‌های پویا سال‌های متمادی برای تحلیل مسائل حوزه منابع انسانی به کار گرفته شده است (اندرسون و امریچس<sup>۱</sup>، ۱۹۸۲؛ دومان، گلاکسمن، تو و ورن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰؛ گوپتا و گوپتا<sup>۳</sup>، ۱۹۹۰؛ هافیز و ابدلمگوید<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳؛ لیو و لین<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸؛ پاکر<sup>۶</sup>، ۱۹۶۴؛ رید و تایلر<sup>۷</sup>، ۱۹۸۹؛ رونسای<sup>۸</sup>، ۱۹۸۰). برای مثال عبدالحمید و مدنیک<sup>۹</sup> (۱۹۹۱) پویایی پروژه‌های توسعه نرم‌افزار را با توجه به فرایندهای کارکنان (تعداد افراد شاغل در یک پروژه) و آموزش (کیفیت افراد مشغول در یک پروژه) بررسی کردند. پژوهشگران دیگری به بررسی مشکل ترک خدمت متخصصان فناوری اطلاعات پرداختند (گوپتا و گوپتا، ۱۹۹۰) و برای این کار از ابزار شبیه‌سازی پویا استفاده کردند. در پژوهش دیگری رابطه میان متغیرهای استخدام، آموزش و سطح دانش سازمان با استفاده از ابزار سیستم‌های پویا بررسی شده است (هافیز و ابدلمگوید، ۲۰۰۳). در مثالی دیگر، لیو و لین (۲۰۰۸) با استفاده از مدل سیستم‌های پویا درباره پیامدهایی که تهدیدهای بالقوه تروریستی روی مدیریت منابع انسانی شرکت‌ها دارد، بحث کرده‌اند. در تحقیق دیگری، نظریه پویایی انگیزه کاری با استفاده از مفاهیمی مانند حلقه بازخورد و روابط علی میان متغیرها مطرح شده است. سیستم‌های پویا راهی برای عملی شدن ایده‌ها فراهم می‌کند که در قالب مدل کمی، تحلیل عددی نظریه امکان‌پذیر می‌شود (ونکوور<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۸). چادویک و دابو<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۹) یک مدل علی از ارتباطات میان مدیریت منابع انسانی و مزیت رقابتی شرکت ارائه کردند. این مدل علی می‌تواند به صورت پویا و کمی با استفاده از سیستم‌های پویا ساخته شود، البته ماهیت این مفاهیم فرضیه‌ای بوده و فقط برای مدل‌های مفهومی کاربرد دارد. در مجله‌های داخلی نیز این بحث تا حدی مطرح شده است. الهی و لطفی (۱۳۹۲) با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستمی، تغییرات نیروی انسانی را در صنعت تایر خودروی سواری کشور برآورد کردند. نتایج نشان داد که تا سال ۱۴۰۴، حدود پانزده هزار نفر در این صنعت مشغول به کار خواهند بود. محمودی، صیادی و رجبزاده قطری (۱۳۹۴) با استفاده از مدل شبیه‌سازی پویا به ارزیابی بهره‌وری کارکنان معدن مجتمع چادرمو پرداختند. آنها تأثیر دو متغیر مهارت و انگیزه را در بهره‌وری کارکنان بررسی کردند. در پژوهش دیگری، همسویی راهبردی سازمانی با رویکرد پویایی سیستم تحلیل شده است. خروجی‌های مدل نشان داد که از آن می‌توان به‌منزله سیستم ارزیابی و بهبود عملکرد راهبردی پویا استفاده کرد (آذر و معزز، ۱۳۹۳).

## روش‌شناسی پژوهش

## اهداف و روش پژوهش

هدف این پژوهش ارائه یک مدل سیستمی دینامیکی برای ساخت منظر رشد و یادگیری یک شرکت تولیدی است. تمرکز اصلی مدل بر مدیریت منابع انسانی واقع در منظر رشد و یادگیری شرکت است.

در سال ۱۹۹۸، جان واکر<sup>۱۲</sup> در مقاله‌ای به ارائه انواع روش‌های تحقیق و طبقه‌بندی آنها بر مبنای طبقه‌بندی علوم پرداخت. جان واکر علوم را به دو گروه علوم تحلیلی (رسمی) و علوم تجربی که به ترتیب مبتنی بر استدلال‌های قیاسی و استقرایی هستند، دسته‌بندی کرد. وی همچنین، روش‌های تحقیق تحلیلی را به دسته‌های تحقیق تحلیلی مفهومی، ریاضی

1. Andersen & Emmerichs  
2. Doman, Glucksman, Tu, & Warren,  
3. Gupta & Gupta  
4. Hafeez & Abdelmeguid,  
5. Liou, & Lin  
6. Packer

7. Reid & Taylor  
8. Runcie,  
9. Abdel-Hamid & Madnick  
10. Vancouver  
11. Chadwick & Dabu  
12. Wacker

و آماری طبقه‌بندی کرده است. با توجه به طبقه‌بندی فوق، روش پژوهش این مطالعه از نوع روش‌های تحلیلی زیرگروه دوم، یعنی تحقیق تحلیلی ریاضی است.

### شبیه‌سازی سیستم‌های پویا

فارستر<sup>۱</sup> در اوایل دهه ۱۹۶۰، شبیه‌سازی سیستم‌های پویا را به‌عنوان نوعی روش شبیه‌سازی و مدل‌سازی برای تحلیل و تصمیم‌گیری‌های بلندمدت مسائل پویای مدیریت صنعتی مطرح کرد. تحلیل سیستم‌های پویا، روش‌شناسی قدرتمندی است که به کمک آن می‌توان به دیدگاه‌هایی درباره مسائلی با پیچیدگی پویا و مقاوم در برابر سیاست‌گذاری دست یافت (گرگوریادس و کراکوستاس<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). به عقیده استرمن<sup>۳</sup> (۲۰۰۰)، اگر سیستمی باید بهینه شود که ایستاست و بازخوری ندارد، بهترین تکنیک کاربردی برای آن، بهینه‌سازی است. البته در حیطه تصمیمات مدیریت، چنین موقعیتی کمتر به چشم می‌خورد. تحلیل سیستم‌های پویا، رویکردی مبتنی بر کامپیوتر است که برای تحلیل و حل مسائل پیچیده با تأکید بر تحلیل و طراحی خط‌مشی استفاده می‌شود. شبیه‌سازی به روش مدل‌های تحلیل سیستم‌های پویا، برای یادگیری پیچیدگی‌های تحلیل سیستم‌های پویا بسیار مفید است. برای شناسایی سیاست‌های بهینه در سیستم‌های موجود و برای بهبود رفتار سیستم از طریق متغیر در پارامترهای آن و همچنین تغییرات ساختاری، ابزار بسیار مفیدی است. این رویکرد در حوزه‌های متنوعی از مدیریت سیستم‌های تولید - توزیع تا اکوسیستم به کار گرفته شده است.

مراحل شبیه‌سازی پویا به شرح زیر است:

- بیان مسئله: در این مرحله بیان می‌کنیم که هدف مدل چیست. شفاف‌بودن هدف مدل برای توسعه اثربخش مدل لازم است. داشتن یک مسئله شفاف در ذهن، فرایند توسعه مدل‌های عملیاتی مناسب را تسهیل می‌کند.
- شناسایی متغیرها: شناسایی مقادیر کلیدی که باید در مدل لحاظ شوند تا مدل به شکل درست، مسئله در دست بررسی را نشان دهد. بهتر است که ابتدا تمام متغیرها را نوشته، سپس آنها را اولویت‌بندی کنیم.
- حالت‌های مرجع: هر حالت مرجع یک الگوی رفتاری در طول زمان است. حالت مرجع به‌صورت نمودارهایی از متغیرهای کلیدی در طول زمان ترسیم می‌شوند. اما نمودارها الزاماً رفتار مشاهده‌شده را نشان نمی‌دهند. حالت‌های مرجع می‌توانند رفتار گذشته یا آینده را نشان دهند.
- بررسی واقعیت: تعریف برخی از صورت‌های بررسی واقعیت درباره اینکه متغیرها چگونه با یکدیگر مرتبط می‌شوند. در واقع این فرایند، درک از واقعیت و ارتباط عواملان است. تغییر برخی متغیرها اثر شایان توجهی بر سایر متغیرها دارد. اطلاعات مربوط به بررسی واقعیت معمولاً به‌صورت یادداشت‌هایی درباره ارتباط‌های مورد نیاز نوشته می‌شود. این کار مبتنی بر دانشی است که محقق از سیستم مورد مطالعه در اختیار دارد.
- فرضیه‌های پویایی: هر فرضیه پویا یک تئوری درباره ساختاری است که وجود دارد و حالت‌های مرجع را ارائه می‌کند. فرضیه پویا را می‌توان به‌صورت متن، حلقه‌های علی و معلولی یا نمودار جریان مطرح کرد. فرضیه‌های پویا می‌توانند مشخص کنند که چه چیزی در مدل حفظ شده و چه چیزی حذف می‌شود. نظیر تمام فرضیه‌ها،



فرضیه‌های پویا همیشه درست نیستند. بازنگری و اصلاح جزء بسیار مهمی برای توسعه مدل خوب است.

- مدل شبیه‌سازی: مدل شبیه‌سازی بسته‌ای از فرضیه‌هاست که به کمک مجموعه‌ای از روابط ریاضی شفاف شده است. مدل‌های شبیه‌سازی، رفتار را از طریق شبیه‌سازی تولید می‌کنند. هر مدل شبیه‌سازی آزمایشگاهی است که می‌توان در آن عناصر مختلف ساختار را که تعیین‌کننده رفتار است، تجزیه و تحلیل کرد.

فرایند بالا فرایندی رفت و برگشتی و انعطاف‌پذیر است. همان‌گونه که روی یک مسئله کار می‌شود، ممکن است درکی از مسئله به دست آید که روش تفکر درباره اجرا را تغییر دهد. تعریف صریح مرزهای بین سیستم تحت مطالعه و محیط خارجی آن، گام ضروری روش شبیه‌سازی پویاست (گرگوریادس و کراکوستاس، ۲۰۰۴).

درک مسائل مربوط به منابع انسانی می‌تواند با استفاده از مدل‌های سیستم‌های پویا بهبود یابد؛ زیرا به سادگی تحلیل می‌شود و پیشبرد دقیقی را در علوم پایه رقم می‌زند. در عین حال، هدف آنها ارائه راه‌حل جایگزین برای رویه‌های منابع انسانی به منظور بهبود مشکلات واقعی است. به پیشنهاد فریس و همکارانش (۲۰۰۷) هنگام اجرای تحقیقات در زمینه منابع انسانی، باید روابط غیرخطی در نظر گرفته شوند. مدل سیستم‌های پویا به خطی بودن پدیده‌ها بستگی ندارد و محققان مجبور نیستند که روابط را خطی فرض کنند. با توجه به ازدیاد ماهیت، سیستم‌های پویا که شامل الگوهای رفتاری غیرخطی هستند، از حلقه‌های بازخورد یا غیرخطی ارتباط میان متغیرها نشئت می‌گیرند. به جای روابط خطی، روابط عملکردی نیز می‌توانند در قالب فرم ریاضی دلخواه یا تقریب گرافیکی، فرموله شوند، در واقع فرصتی برای انحراف از فرضیه‌های خطی بودن را ایجاد می‌کند.

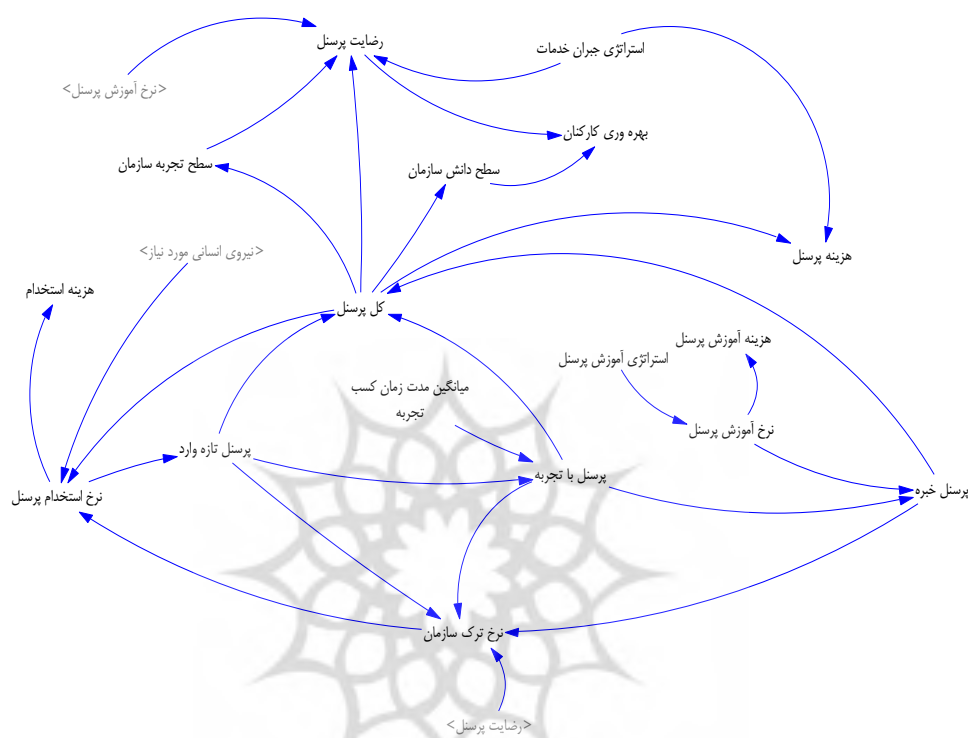
## مدل‌سازی

شرکت مورد مطالعه، یک شرکت تولیدی در صنعت غذایی کشور است. در این شرکت فرایند مدیریت استراتژیک به صورت کامل پیاده‌سازی و اجرا می‌شود. شرکت دارای نقشه استراتژی کامل است و در مناظر مختلف این نقشه، اهداف و شاخص‌های مربوطه تدوین و اندازه‌گیری می‌شوند. در منظر رشد و یادگیری نقشه استراتژی، بر منابع انسانی تمرکز شده است. برای ساخت مدل شبیه‌سازی پویا، مهم‌ترین شاخص‌های مربوط به اهداف این منظر با تأیید مدیریت شرکت انتخاب شدند. اهداف و شاخص‌های نهایی این منظر به شرح جدول ۲ در نظر گرفته شده است.

جدول ۲. اهداف و شاخص‌های منظر رشد و یادگیری

اهداف استراتژیک	شاخص‌های مدل
توسعه شایستگی‌ها و توانمندی‌های سرمایه انسانی	آموزش کارکنان
	سطح دانشی شرکت
	سطح تجربی شرکت
ارتقای کیفیت زندگی کاری سرمایه انسانی	رضایت کارکنان
	میزان ترک سازمان
	بهبود سیستم جبران خدمات
افزایش بهره‌وری سرمایه انسانی	بهره‌وری کارکنان
	کارایی کارکنان

نیروی انسانی این شرکت به دو گروه صف و ستاد دسته‌بندی شده است که به ترتیب در مدل‌سازی با عبارتهای Labour و Staff از هم متمایز می‌شوند. به منظور مدل‌کردن منظر رشد و یادگیری، متغیرهای مربوط به نیروی‌های صف و ستاد جداگانه در نظر گرفته شده‌اند. پس از ساده‌سازی، در شکل ۱ روابط علت و معلولی میان مهم‌ترین متغیرهای این منظر منابع انسانی به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۱. روابط علت و معلولی منظر رشد و یادگیری

در هر گروه صف یا ستاد، کارکنان تازه‌وارد، باتجربه و خبره‌ای وجود دارند. نیروهای تازه‌وارد با اندازه‌ای که مدیران تعیین می‌کنند، آموزش دیده و سطح دانشی شرکت را افزایش می‌دهند. سطح دانشی شرکت از میانگین تعداد نیروهای تازه‌وارد، باتجربه و خبره محاسبه می‌شود که نمره هر دسته در سیستم جامع منابع انسانی تعریف شده است. مدت‌زمان لازم برای آموزش هر نیروی صف و ستاد متفاوت در نظر گرفته شده است. نیروی تازه‌وارد پس از گذشت زمان مشخص، به نیروی باتجربه تبدیل شده (سطح تجربه سازمان افزایش می‌یابد) و پس از گذراندن دوره‌های آموزش کافی، به نیروی خبره تبدیل می‌شود. برای هر دسته از نیروهای تازه‌وارد، باتجربه و خبره، درصدی برای خروجی در نظر گرفته می‌شود؛ زیرا کارکنان به دلایلی ممکن است سازمان را ترک کنند. در سیستم منابع انسانی شرکت، هر فرد یک نمره بهره‌وری دارد که این نمره بر اساس ارزیابی‌های کیفی (مدیر مستقیم) و کمی (نتایج ارزیابی‌های عملکردی و دستیابی به اهداف تعیین‌شده) محاسبه می‌شود. نحوه محاسبه این نمره در نیروهای صف و ستاد متفاوت است.

یکی از استراتژی‌های منابع انسانی سیستم جبران خدمات است. مدیران استراتژی باید این استراتژی را تعیین کنند. رضایت کارکنان براساس میزان آموزش، استراتژی جبران خدمات و سطح تجربه و سنوات کارکنان، محاسبه می‌شود که

خود این متغیر بر میزان ترک سازمان تأثیرگذار است. در صورتی که کارخانه‌ای تأسیس شود با متغیر نیروی انسانی مورد نیاز، تعداد استخدام کارکنان افزایش می‌یابد تا نیروهای انسانی مناسب جذب شوند. تعداد نیروی انسانی مورد نیاز بر اساس میزان تولید شرکت مشخص شده و آن نیز با توجه به استراتژی توسعه کارخانه در شرکت تعیین می‌شود. استراتژی شرکت به کارگیری نیروها در سمت‌های سرپرستی و مدیریتی است و معمولاً جذب نیرو در رده‌های بالا اتفاق نمی‌افتد.

### وضعیت شرکت الف در افق مدل‌سازی

به منظور بررسی وضعیت آینده شرکت در منظر رشد و یادگیری، متغیرهای اصلی در ۱۱۴ دوره بررسی شدند و در قالب گراف‌هایی به نمایش درآمدند. به منظور تحلیل وضعیت کنونی شرکت، باید استراتژی‌های کنونی سازمان در مدل وارد شوند که مقادیر آن در جدول ۳ درج شده است.

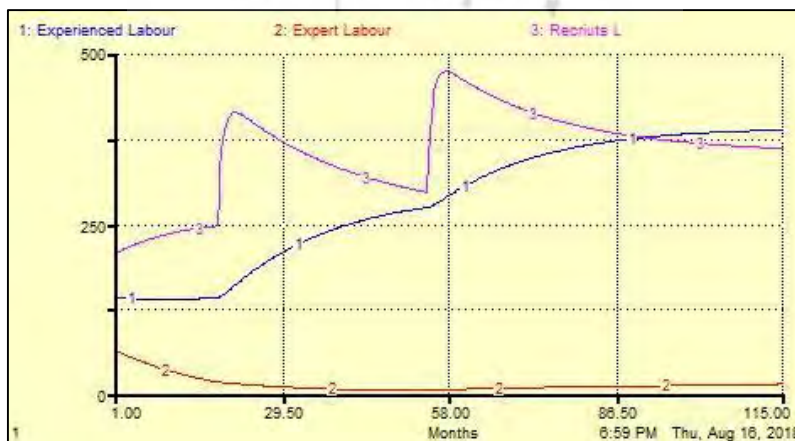
جدول ۳. استراتژی‌های کنونی شرکت

منظر	استراتژی	هدف	مقدار
فرایندهای داخلی	توسعه کارخانه	بالا	دو کارخانه جدید تا دوره ۱۱۴ افزوده شود.
رشد و یادگیری	میزان آموزش نیروی صف	کم	۰/۱
رشد و یادگیری	میزان آموزش نیروی ستاد	کم	۰/۱
رشد و یادگیری	توسعه سیستم جبران خدمات	متوسط رو به پایین	۰/۱

با توجه به اینکه استراتژی توسعه کارخانه تأثیر مستقیمی بر تعداد نیروی انسانی مورد نیاز سازمان می‌گذارد، این استراتژی در مدل‌سازی منظر رشد و یادگیری در نظر گرفته می‌شود.

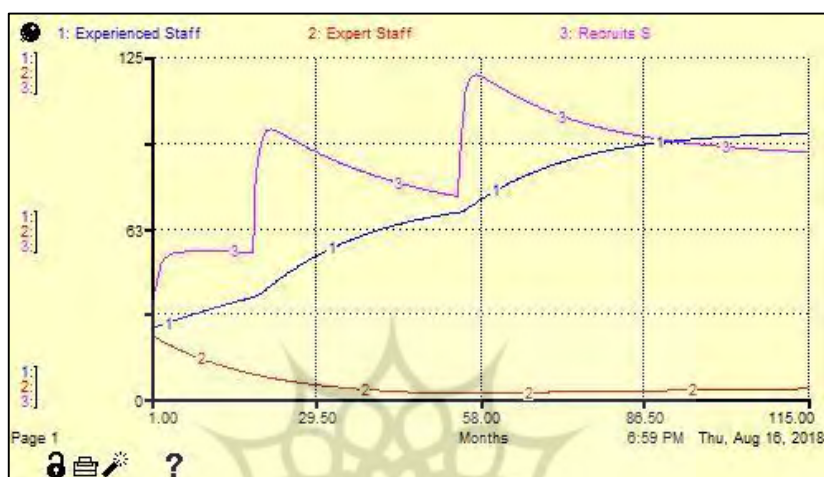
### اجرای مدل شبیه‌سازی

تعداد نیروی صف، در دوره مدل‌سازی به شرح شکل‌های زیر تغییر می‌کند. بر اساس استراتژی توسعه کارخانه، باید دو کارخانه جدید تأسیس شده و نیروی‌های جدیدی استخدام شوند. نیروهای جدید با نماد Recruits، نیروهای باتجربه با نماد Experienced و نیروهای خبره با نماد Expert مشخص شده‌اند.



شکل ۲. تعداد نیروهای صف در بازه شبیه‌سازی

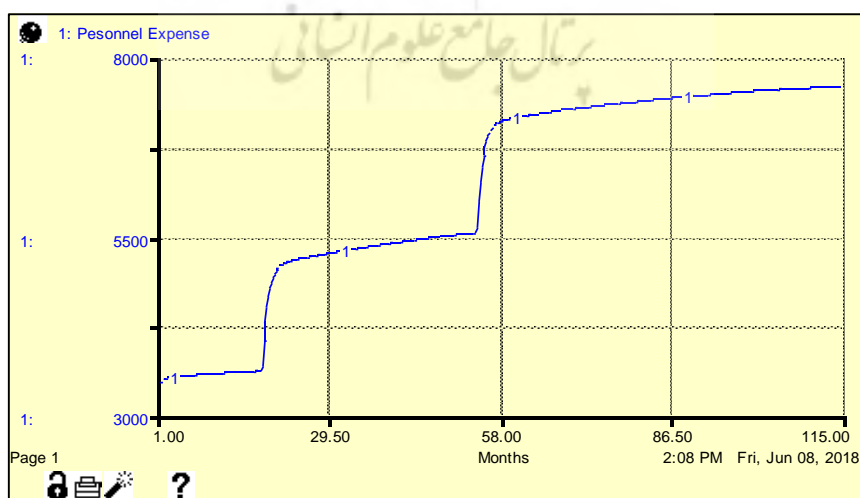
همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، در دو دوره که کارخانه جدید احداث شده است، نیروهای تازه‌نفس جدیدی استخدام شده‌اند. نکته مهم شکل ۲، تعداد نیروهای خبره در آینده شرکت است. در صورت ادامه اجرای استراتژی مندرج در جدول ۳، همان‌طور که مشاهده می‌شود، شرکت با کمبود نیروی خبره متعهد مواجه خواهد شد که علت آن را می‌توان در متغیرهای رضایت کارکنان و درصد خروج آنان بررسی کرد. نیروی انسانی ستاد نیز در ماه‌های آینده به‌صورت شکل زیر تغییر خواهد کرد.



شکل ۳. تعداد نیروهای ستاد در بازه شبیه‌سازی

کاهش نیروی خبره به‌دلیل خروج نیروهای خبره سازمان است که با افزایش رضایت کارکنان می‌توان این مقدار را کاهش داد.

در پایان دوره، تعداد نیروی صف ۸۰۰ نفر و تعداد نیروی ستاد ۲۰۰ نفر محاسبه شده است. وضعیت هزینه‌های منابع انسانی نیز به‌صورت زیر تغییر کرده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود با افزایش تعداد کارخانه‌ها، هزینه‌ها افزایش یافته‌اند.



شکل ۴. هزینه منابع انسانی در بازه شبیه‌سازی

هزینه‌های منابع انسانی متشکل از هزینه‌های جبران خدمات، آموزش و استخدام کارکنان است. بهره‌وری کارکنان صف (Labour) و ستاد (Staff) نیز براساس نمره صفر تا ۱۰۰ به صورت زیر تغییر کرده است. مشاهده می‌شود که بهره‌وری کارکنان در حال افزایش است.



شکل ۵. بهره‌وری کارکنان در بازه شبیه‌سازی

بهره‌وری کارکنان با استفاده از رابطه زیر محاسبه شده است:

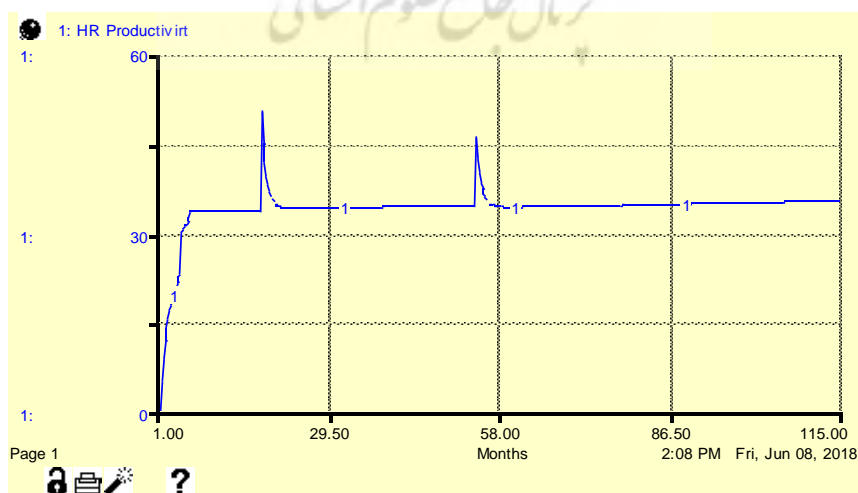
رابطه (۱) بهره‌وری کارکنان = تابع غیرخطی (رضایت کارکنان، سطح دانشی کارکنان)

رضایت کارکنان در این دوره کمابیش ۴۲ به دست آمده و به کمک رابطه ۲ برآورد شده است.

رابطه (۲) رضایت کارکنان = تابع غیرخطی (نظام جبران خدمات، میزان آموزش کارکنان، سنوات کارکنان)

مقدار تولید به ازای هر یک نفر نیروی انسانی به شرح شکل ۶ محاسبه شده است که کمابیش برابر با ۳۵ تن به ازای

هر نفر است.



شکل ۶. مقدار تولید به ازای یک نفر نیروی انسانی در بازه شبیه‌سازی

میزان تولید بر اساس استراتژی توسعه کارخانه محاسبه شده است. همان طور که در شکل ۶ نیز مشاهده می‌شود، هر دو جهش در زمان بازگشایی کارخانه‌های جدید ایجاد شده است.

### اعتبار مدل

بسیاری از آزمون‌های الگوی سیستمی باید حین طراحی و شبیه‌سازی مدل صورت گیرد و اغلب آزمون‌های ساختاری مدل، حالت تکراری و آزمون‌وخطا دارند (استرمن، ۲۰۰۰). مدل پژوهش حاضر نیز هنگام طراحی بارها از طریق اجرای آزمون‌های مختلف ساختاری مطرح شده، ارزیابی و اصلاح شده است. در پژوهش حاضر علاوه بر آزمون‌های مختلف ساختاری، آزمایش حد نهایی، آزمایش سازگاری معادلات و آزمایش بخشی از اجزای مدل انجام شد که در پایان، نتایج به‌دست‌آمده از مدل از نظر انطباق با نتایج مورد انتظار در دنیای واقعی، به تأیید مدیران و خبرگان شرکت مورد مطالعه رسید.

### تحلیل حساسیت

برای انجام تحلیل حساسیت متغیرهای رضایت کارکنان، تعداد نیروی ترک خدمت کرده در ماه و هزینه پرسنلی به‌عنوان متغیرهای هدف در نظر گرفته شدند. در این بخش تأثیر استراتژی‌های مختلف منابع انسانی بر متغیرهای هدف بررسی شده است. این بررسی‌ها می‌تواند به مدیران در تصمیم‌گیری‌های بلندمدت سازمان کمک کند. شرح متغیرهای برون‌زای مدل (استراتژی‌ها) در جدول ۴ درج شده و سناریوهای مختلف در جدول ۵ تعریف شده‌اند.

جدول ۴. متغیرهای برون‌زای مدل (استراتژی‌ها)

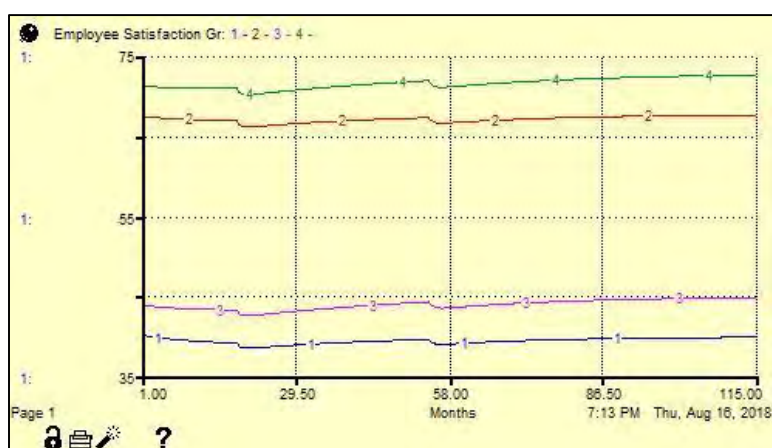
متغیر (استراتژی‌ها) - X	نماد	حد پایین	حد بالا
آموزش کارکنان	NLC	۰	۰٫۵
بهبود سیستم جبران خدمات	ICS	۰	۰٫۵

جدول ۵. سناریوهای مختلف براساس استراتژی‌های منابع انسانی

سناریو	NLC		ICS	
	کم	زیاد	کم	زیاد
سناریو ۰۱	کم	کم	کم	کم
سناریو ۰۲	کم	کم	زیاد	کم
سناریو ۰۳	زیاد	کم	کم	زیاد
سناریو ۰۴	زیاد	زیاد	زیاد	زیاد

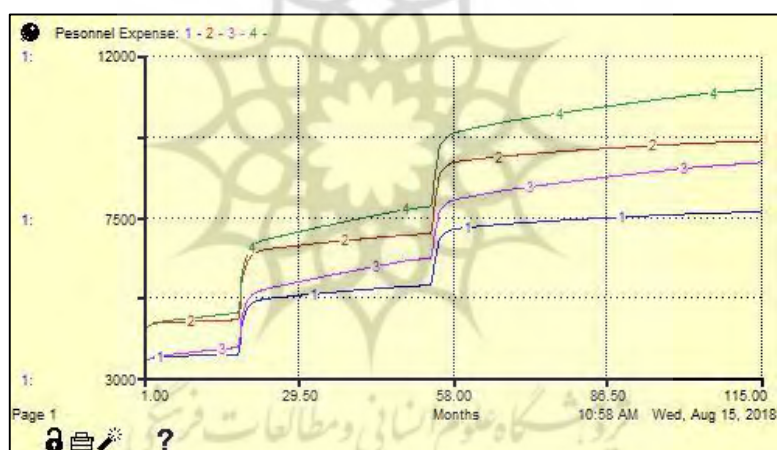
براساس سناریوهای مختلف مدل اجرا شده و نتایج متغیرهای هدف بررسی شدند. همان طور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود، در سناریو ۴، رضایت کارکنان در بیشترین حالت ممکن قرار دارد.





شکل ۷. رضایت مشتریان در سناریوهای مختلف

بر اساس هزینه پرسنلی نیز، سناریو ۴ بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است. از نظر هزینه پرسنلی بهترین سناریو برای مدیران سناریو ۱ است. در واقع همان‌طور که در شکل‌های ۷ و ۸ مشاهده می‌شود، اهداف رضایت و هزینه پرسنلی، اهداف متضادی هستند که مدیران بر اساس اهداف بلندمدت خود می‌توانند بهترین تصمیم را اتخاذ کنند.



شکل ۸. هزینه پرسنلی در سناریوهای مختلف



شکل ۹. تعداد ترک خدمت در سناریوهای مختلف

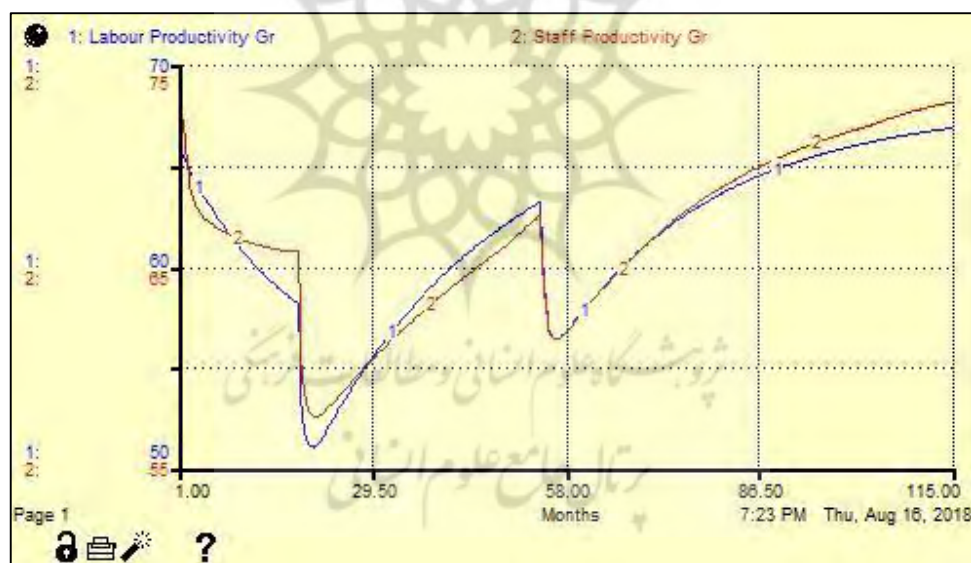
تعداد افرادی که شرکت را در سناریوهای مختلف ترک می‌کنند، در قالب شکل ۹ پیش‌بینی شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ایده‌آل‌ترین حالت که کمترین ترک سازمان را دارد، در سناریو ۴ رخ داده است، پس از آن سناریو ۲ بهترین حالت برای مدیران منابع انسانی است.

در مدل پیشنهاد شده، حتی مدیران می‌توانند تغییرات استراتژی جداگانه‌ای را در نیروهای صف و ستاد اعمال کرده و نتایج را مشاهده کنند. برای مثال، سناریوهای جدیدی به صورت جدول ۶ تعریف شده است.

جدول ۶. سناریوهای مختلف بر اساس نیروی صف و ستاد

ICS		ستاد - NLC		صف - NLC		
۰/۲۵	متوسط	۰/۵	حد بالا	۰/۱	کم	سناریو ۰۵
۰/۲۵	متوسط	۰/۱	کم	۰/۵	حد بالا	سناریو ۰۶

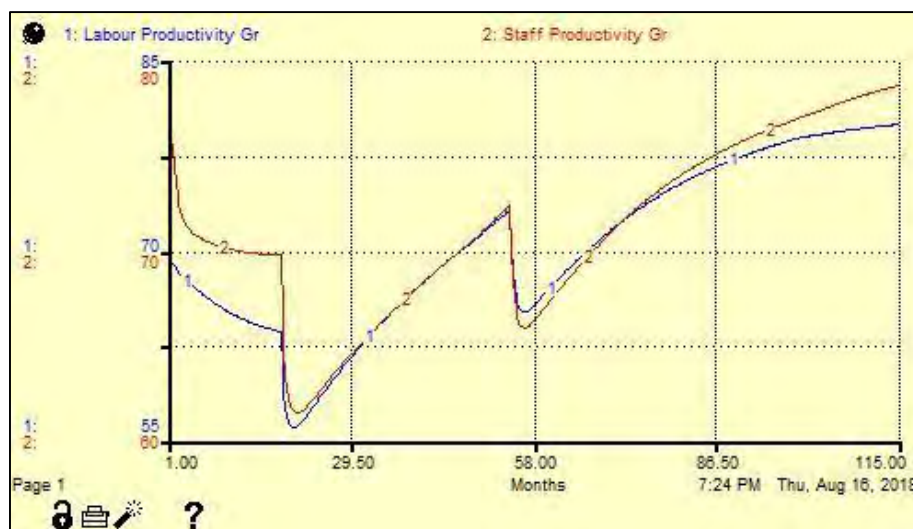
حال، وضعیت بهره‌وری کارکنان در دو سناریو ۵ و ۶ بررسی می‌شود. در سناریو ۵ پس از افزایش تعداد نیروهای صفی، بهره‌وری آنها نسبت به نیروهای ستادی کاهش یافته است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰. بهره‌وری کارکنان صف و ستاد در سناریو ۵

شکل ۱۱ وضعیت بهره‌وری نیروهای صف و ستاد را در سناریو ۶ نشان می‌دهد. در ابتدا و انتهای دوره، بهره‌وری نیروهای ستاد بیشتر و در دوره‌های میانی، بهره‌وری هر دو گروه کمابیش برابر است. نکته مهم این است که استراتژی آموزش کارکنان، بر بهره‌وری کارکنان در شرایطی که دو کارخانه جدید احداث شده و تعداد زیادی نیروی جدید به شرکت اضافه شده است، تأثیر بسیار زیادی ندارد.





شکل ۱۱. بهره‌وری کارکنان صف و ستاد در سناریو ۶

## نتیجه‌گیری

اگرچه ریشه سیستم‌های پویا حوزه مدیریت زنجیره تأمین است و برنامه‌های کاربردی زیادی دارد؛ در حوزه مسائل مدیریت منابع انسانی نیز روش ارزشمندی محسوب می‌شود. در این پژوهش، پس از مطالعه مفهوم کارت امتیازی متوازن، به بررسی کارکردهای آن در ارزیابی عملکرد سازمان و مدیریت منابع انسانی پرداخته شد. در ادامه پس از تشریح اهداف تحقیق، شبیه‌سازی پویا بیان گردید. شبیه‌سازی پویا به‌عنوان ابزاری توانمند، در کارت امتیازی متوازن به‌کار گرفته شد و نحوه مدل‌سازی مربوط به یک شرکت تولیدی گام‌به‌گام تشریح شد. به‌منظور ساخت مدل کارت امتیازی متوازن، اهداف استراتژی منابع انسانی مشخص شد و پس از آن مهم‌ترین متغیرهای مدل معرفی شدند. در مرحله بعد، روابط علت و معلولی میان متغیرها ترسیم شده و بر اساس آن، روابط میان متغیرها مشخص شدند. مدل برای دوره ۱۱۴ ماهه به اجرا درآمد و نتایج مختلف مربوط به آینده شرکت در منابع انسانی تشریح شد. در مرحله پایانی، دو متغیر رضایت کارکنان و هزینه پرسنلی به‌عنوان متغیرهای هدف انتخاب شدند و وضعیت آنها بر اساس استراتژی‌های مختلف منابع انسانی بررسی شد. در نهایت، مدل در قالب یک داشبورد کاربردی در اختیار مدیران شرکت قرار گرفت.

در پایان، به محدودیت‌های مهم این پژوهش اشاره می‌شود. برای ساخت مدل باید اطلاعات به‌صورت کامل در دسترس باشد و از سوی دیگر، به‌منظور کشف ارتباطات میان متغیرهای مدل، اطلاعاتی در دوره‌های قبل موجود باشد. به همین دلیل در مرحله ساخت برخی ارتباطات بین متغیرها، اطلاعات کافی وجود نداشت و توسعه بیشتر مدل امکان‌پذیر نبود. از آنجا که مدیریت استراتژیک در سطوح مدیریت ارشد سازمان طراحی می‌شود، دسترسی به مدیران ارشد سازمان برای دسترسی به اطلاعات و نظرهاشان به‌سختی و به‌کندی انجام گرفت. یکی دیگر از محدودیت‌ها در زمان ساخت مدل، تغییرات بسیار شدید محیطی همچون تغییر وضعیت‌های اقتصادی و اجتماعی کشور بود که ممکن است تغییراتی را در برخی مفروضات مدل ایجاد کرده باشد. در نهایت، ناآشنایی برخی مدیران ارشد شرکت با مباحث مدیریت استراتژیک، پژوهشگر را با مشکلاتی روبه‌رو کرد.

در بخش پیشنهادهای، برای پژوهش‌های بعدی می‌توان به «توسعه مدل به مناظر دیگر کارت امتیازی متوازن در سازمان (وضعیت مالی، فرایندهای داخلی و مشتریان)» و «استفاده از ابزار فازی برای ساخت برخی از ارتباطات نادقیق» اشاره کرد. با استفاده از مدل پیشنهاد شده، مدیران منابع انسانی شرکت می‌توانند در سناریوهای متفاوت، وضعیت آینده شرکت خود را پیش‌بینی کنند و بر اساس آن اقدامات استراتژیک و بودجه‌ریزی‌های اثربخشی انجام دهند. با توجه به نتایج شبیه‌سازی می‌توان به این نتیجه رسید که چنانچه شرکت با روند استراتژی‌های کنونی خود پیش رود، از نظر نیروهای خبره با مشکل مواجه خواهد شد، به همین منظور پروژه‌های بهبودی چون «تدوین نظام آموزش و اجرای آن»، «تدوین نظام انگیزش»، «بازنگری در نظام حقوق و دستمزد» و «پایه‌سازی مدیریت دانش» به‌عنوان پیشنهادهای کاربردی به مدیران شرکت ارائه شد.

## منابع

- آذر، عادل؛ معزز، هاشم (۱۳۹۳). اندازه‌گیری همسویی راهبردی سازمانی: رویکرد پویایی سیستم. فصلنامه مدیریت صنعتی، ۶ (۲)، ۱۹۷-۲۱۸.
- الهی، مرتضی؛ لطفی، محمد مهدی (۱۳۹۲). تحلیل تغییرات نیروی انسانی صنعت تایر خودروی سواری کشور با رویکرد پویایی‌های سیستمی. فصلنامه مدیریت صنعتی، ۵ (۲)، ۲۳-۴۸.
- محمودی، زینار؛ صیادی، احمد رضا؛ رجب‌زاده قطری، علی (۱۳۹۵). ارائه مدل پویای ارزیابی بهره‌وری نیروی کار معادن (مطالعه موردی: مجتمع معدنی و صنعتی چادر ملو). فصلنامه مدیریت صنعتی، ۸ (۲)، ۲۸۷-۳۰۸.

## References

- Abdel-Hamid, T. K., & Madnick, S. E. (1991). *Software project dynamics: an integrated approach* (Vol. 1). Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ.
- Anantadjaya, S. (2007). Financial Aspects of HR Scorecard & Business Process Evaluation: An Empirical Study in Retail & Service Industries. *4<sup>th</sup> Universitas Surabaya International Annual Symposium on Management*, Available at: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1006714>.
- Andersen, D. F., & Emmerichs, R. M. (1982). Analyzing US military retirement policies. *Simulation*, 39(5), 151-158.
- Azar, A. & Moazzez, H. (2014). Measuring Organizational Strategic Alignment: A Systems Dynamics Approach. *Industrial Management Journal*, 6(2), 197-218. (in Persian)
- Becker, B. E., Huselid, M. A., Huselid, M. A., & Ulrich, D. (2001). *The HR scorecard: Linking people, strategy, and performance*. Harvard Business Press.
- Bohlandt, F. (2006). *Is Your HR Scorecard Up To Date*. Master of Business Administration, Graduate School of Business of the University of Stellenbosch.
- Boselie, P., Pauwe, J., & Jansen, P. (2001). Human resource management and performance: lessons from the Netherlands. *International Journal of Human Resource Management*, 12(7), 1107-1125.

- Boxall, P. (2003). HR strategy and competitive advantage in the service sector. *Human Resource Management Journal*, 13(3), 5–20.
- Brassington, K., & Slemen, S. (1997). SUN LIFE'S human resources SCORECARD. *Measuring Business Excellence*, 1(2), 60–62.
- Chadwick, C., & Dabu, A. (2009). Human resources, human resource management, and the competitive advantage of firms: Toward a more comprehensive model of causal linkages. *Organization Science*, 20(1), 253–272.
- Cunningham, J. B., & Kempling, J. (2011). Promoting organizational fit in strategic HRM: Applying the HR scorecard in public service organizations. *Public Personnel Management*, 40(3), 193–213.
- Delery, J. E., & Doty, D. H. (1996). Modes of theorizing in strategic human resource management: Tests of universalistic, contingency, and configurational performance predictions. *Academy of Management Journal*, 39(4), 802–835.
- Doman, A., Glucksman, M. A., Tu, N.-L., & Warren, K. (2000). The talent-growth dynamic. *The McKinsey Quarterly*, 106.
- Elahi, M. & Lotfi, M-M. (2013). A System Dynamics Approach for Analyzing the Human Resource Changes in Sedan Tire Industry of Iran. *Industrial Management Journal*, 5(2), 23-48. (in Persian)
- Fathi M. R., Safari H., Faghih A. (2013) Integration of graph theory and matrix approach with fuzzy AHP for equipment selection. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 6(2), 477-494.
- Ferris, G. R., Perrewé, P. L., Ranft, A. L., Zinko, R., Stoner, J. S., Brouer, R. L., & Laird, M. D. (2007). Human resources reputation and effectiveness. *Human Resource Management Review*, 17(2), 117–130.
- Fleetwood, S., & Hesketh, A. (2008). Theorising under-theorisation in research on the HRM-performance link. *Personnel Review*, 37(2), 126–144.
- Forrester, J. W. (1961). *Industrial dynamics*, vol. 2. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gregoriades, A., & Karakostas, B. (2004). Unifying business objects and system dynamics as a paradigm for developing decision support systems. *Decision Support Systems*, 37(2), 307–311.
- Gupta, Y. P., & Gupta, M. C. (1990). A process model to study the impact of role variables on turnover intentions of information systems personnel. *Computers in Industry*, 15(3), 211–238.
- Hafeez, K., & Abdelmeguid, H. (2003). Dynamics of human resource and knowledge management. *Journal of the Operational Research Society*, 54(2), 153–164.
- Harney, B., & Dundon, T. (2006). Capturing complexity: developing an integrated approach to analysing HRM in SMEs. *Human Resource Management Journal*, 16(1), 48–73.
- Josiane, F.-S. (2009). The HR Scorecard: Linking People, Strategy and Performance. *Management Research News*, 32(3), 297–299.
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge University Press: New York.

- Ketchen Jr, D. J., Boyd, B. K., & Bergh, D. D. (2008). Research methodology in strategic management: Past accomplishments and future challenges. *Organizational Research Methods*, 11(4), 643–658.
- Liou, D., & Lin, C. (2008). Human resources planning on terrorism and crises in the Asia Pacific region: Cross-national challenge, reconsideration, and proposition from western experiences. *Human Resource Management: Published in Cooperation with the School of Business Administration, The University of Michigan and in Alliance with the Society of Human Resources Management*, 47(1), 49–72.
- Mahmoodi, Z., Sayadi, A. & Rajabzadeh Ghatari, A. (2015). Dynamic modelling of labor productivity in mining- Case study: Chadormaluo mining and industry complex. *Industrial Management Journal*, 8(2), 287-308. (in Persian)
- Nag, R., Hambrick, D. C., & Chen, M. (2007). What is strategic management, really? Inductive derivation of a consensus definition of the field. *Strategic Management Journal*, 28(9), 935–955.
- Norton, D., & Kaplan, R. (1992). The Balanced Scorecard. Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, enero-febrero. AAA [https://steinbeis-bi.de/images/artikel/hbr\\_1992.pdf](https://steinbeis-bi.de/images/artikel/hbr_1992.pdf).
- Packer, D. W. (1964). *Resource acquisition in corporate growth* (Vol. 2). Mit Press.
- Powell, T. C. (2001). Competitive advantage: logical and philosophical considerations. *Strategic Management Journal*, 22(9), 875–888.
- Reid, W. M., & Taylor, R. G. (1989). An application of absorbing Markov analysis to human resource issues in public administration. *Review of Public Personnel Administration*, 10(1), 67–74.
- Roehling, M. V., Boswell, W. R., Caligiuri, P., Feldman, D., Graham, M. E., Guthrie, J. P., ... Tansky, J. W. (2005). The future of HR management: Research needs and directions. *Human Resource Management: Published in Cooperation with the School of Business Administration, The University of Michigan and in Alliance with the Society of Human Resources Management*, 44(2), 207–216.
- Ronda-Pupo, G. A., & Guerras-Martin, L. Á. (2012). Dynamics of the evolution of the strategy concept 1962–2008: a co-word analysis. *Strategic Management Journal*, 33(2), 162–188.
- Runcie, J. F. (1980). Dynamic-systems and the quality of work life. *Personnel*, 57(6), 13–24.
- Saadat, E. (2007). *Human resource management* (12th ed.). SAMT. Tehran.
- Safari H., Machado V. C., Zadeh Sarraf A., Maleki M. (2014). Multidimensional personnel selection through combination of TOPSIS and Hungary assignment algorithm. *Management and Production Engineering Review*, 5(1), 42-50.
- Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world* (Vol. 19). Irwin/McGraw-Hill Boston.
- Thomas, P., Wilson, J., & Leeds, O. (2013). Constructing ‘the history of strategic management’: A critical analysis of the academic discourse. *Business History*, 55(7), 1119–1142.
- TURNER, G. (2000). Using human resource accounting to bring balance to the balanced scorecard. *Journal of Human Resource Costing & Accounting*, 5(2), 31–44.

- Tzafrir, S. S. (2005). The relationship between trust, HRM practices and firm performance. *The International Journal of Human Resource Management*, 16(9), 1600–1622.
- Vancouver, J. B. (2008). Integrating self-regulation theories of work motivation into a dynamic process theory. *Human Resource Management Review*, 18(1), 1–18.
- Wacker, J. G. (1998). A definition of theory: research guidelines for different theory-building research methods in operations management. *Journal of Operations Management*, 16(4), 361–385.
- Wheelen, T. L., Hunger, J. D., Hoffman, A. N., & Bamford, C. E. (2017). *Strategic management and business policy*. pearson.
- Wiese, D. S., & Buckley, M. R. (1998). The evolution of the performance appraisal process. *Journal of Management History*, 4(3), 233–249.

