

## Scenario Planing of Factors Affecting Financial Distress Using Fuzzy System Dynamics Technique

Darioosh Fareed<sup>\*</sup>, Sahar Faghihzadeh<sup>\*\*</sup>

Davood Andalib<sup>\*\*\*</sup>

### Abstract

Financial distress of banks and public and private companies is a serious issue for the economies of the countries. The individual and social costs of financial distress have raised the problem of financial distress for many managers, banks, investors, policy-makers and auditors as a major issue. Due to the development of companies, increasing economic activity, intensifying competition and cycles of inflation and recession in recent decades, the number of financially distress companies and the importance of helplessness is increasing. The issue of bankruptcy and financial distress has always been a matter of concern. Therefore, it is very important to study the causes of financial distress and evaluate financial distress with the help of common models.

In this research, financial distress is modeled using the system dynamics method. For this purpose, the factors affecting financial distress were first identified after studying the research literature and using the opinion of experts, the most important of these factors were selected. Then, using the identified components, the causal diagram was developed and based on the causal diagram, the flow diagram was developed. Scenarios were proposed using the flow model.

\* Associate Professor of Management, Yazd University (corresponding author), fareed@yazd.ac.ir

\*\* PhD student in finance, Yazd University, sahar\_faghihzadeh@yahoo.com

\*\*\* Assistant Professor of Management, Yazd University, davood.andalib@gmail.com

Date received: 09/06/2022, Date of acceptance: 25/02/2023



Copyright © 2010, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

۱۸۴ بررسی مسائل اقتصاد ایران، سال ۹، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۱

**Keywords:** financial distress, system dynamics, fuzzy logic, Bankruptcy

**JEL Classification:** G33/C32/C61

## سناریونویسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی با استفاده از تکنیک پویایی سیستم فازی

داریوش فرید\*

سحر السادات فقیهزاده\*\*، داوود عندلیب\*\*\*

### چکیده

درماندگی مالی بانکها و شرکت‌های دولتی و خصوصی مساله‌ای جدی برای حیات اقتصادی کشورها است. هزینه‌های فردی و اجتماعی درماندگی مالی، مساله پیش‌بینی درماندگی مالی را برای خیلی از مدیران، بانکها، سرمایه‌گذاران، سیاست‌گذاران و حساب‌برسان به عنوان یک مساله مهم مطرح کرده است. با توجه به توسعه‌ی شرکت‌ها، افزایش فعالیت‌های اقتصادی، شدت گرفتن رقابت و چرخه‌های تورم و رکود در دهه‌های اخیر، تعداد شرکت‌های درمانده‌ی مالی و اهمیت درماندگی رو به افزایش است. مسئله‌ی ورشکستگی و درماندگی مالی همواره مسئله‌ای درخور تامل بوده است. بنابراین، بررسی علل پدیدآوردن‌دهی درماندگی از نظر مالی و ارزیابی درماندگی مالی به کمک الگوهای رایج از اهمیت بالایی برخوردار است.

در این تحقیق به مدل‌سازی درماندگی مالی با استفاده از روش پویایی سیستم پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا عوامل مؤثر بر درماندگی مالی پس از مطالعه‌ی ادبیات تحقیق شناسایی شدند و با استفاده از نظر خبرگان، از میان این عوامل مهم‌ترین آن‌ها انتخاب شدند. در ادامه با استفاده از مولفه‌های شناسایی شده، نمودار علی- معلولی توسعه پیدا کرده و براساس نمودار علی- معلولی، نمودار جریان توسعه داده شد. با استفاده از مدل جریان سناریوهایی

\* دانشیار مدیریت، دانشگاه یزد (نویسنده مسئول)، fareed@yazd.ac.ir

\*\* دانشجوی دکتری مالی، دانشگاه یزد، sahar\_faghihzadeh@yahoo.com

\*\*\* استادیار مدیریت، دانشگاه یزد، davood.andalib@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۹، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۶



مطرح شد و با توجه به این سناریوها، به منظور جلوگیری از درماندگی مالی می‌توان به افزایش تولید و افزایش تقاضا پرداخت.

**کلیدواژه‌ها:** درماندگی مالی، پویایی سیستم، منطق فازی، ورشکستگی

طبقه‌بندی JEL: G33/C32/C61

## ۱. مقدمه

امروزه شرکت‌ها در یک محیط فعال به رقابت می‌پردازند. کمبود منابع از یک سو و از طرف دیگر ضعف مدیریت در بکارگیری منابع موجود و همچنین وضعیت نا به سامان اقتصادی کشورها از جمله عواملی هستند که باعث می‌شوند برخی از این شرکتها نتوانند به موقع به تعهدات خود عمل نموده و بنابراین در آستانه حذف از این رقابت قرار بگیرند از این رو بسیاری از پژوهشگران از جمله با توجه به نسبت‌های مالی شرکت‌ها و سایر متغیرهای موجود در صورتهای مالی الگوهایی را برای بررسی درماندگی مالی شرکتها ارائه نمودند تا وضعیت شرکت را در مراحل مختلف درماندگی مالی تشخیص و از اتلاف منابع موجود شرکت جلوگیری کرده و یا به تجدید ساختار در مدیریت خود پردازند، تا همچنان بتوانند به رقابت ادامه داده و به تداوم فعالیت پردازند. اگر بر اثر زیانهای وارده حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود، هیئت مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق العاده صاحبان سهام را دعوت نماید تا موضوع انحلال یا بقای شرکت مورد شور ورشکستگی رأی واقع شود. هرگاه مجمع مذکور رأی به انحلال شرکت ندهد باید در همان جلسه ورشکستگی با رعایت مقررات ماده ۶ این قانون، سرمایه شرکت را به مبلغ سرمایه موجود کاهش دهد (باقرزاده، ۱۳۹۷: ۳). یکی از روش‌هایی که می‌توان با استفاده از آن به بهره‌گیری مناسب از فرصت‌های سرمایه‌گذاری و تخصیص بهتر منابع کمک کرد، پیش‌بینی درماندگی مالی یا ورشکستگی شرکت‌ها است. به این ترتیب که اولاً با ارائه هشدارهای لازم می‌توان شرکت‌ها را نسبت به وقوع درماندگی مالی هوشیار نمود تا آنها با توجه به این هشدارها دست به اقدامات مقتضی بزنند و دوم اینکه سرمایه‌گذاران و اعتباردهندگان، فرصت‌های مطلوب سرمایه‌گذاری را از فرصت‌های نامطلوب تشخیص دهند و منابعشان را در فرصت‌های مناسب سرمایه‌گذاری کنند (مهرانی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵). درماندگی مالی مسأله‌ای جدی برای حیات اقتصادی کشورها است. هزینه فردی و اجتماعی درماندگی مالی، مسأله پیش‌بینی

درماندگی مالی را برای خیلی از مدیران، بانک‌ها، سرمایه‌گذاران، سیاست‌گذاران و حساب‌برسان به عنوان یک مسأله مهم مطرح کرده است. پیش‌بینی درماندگی مالی برای سه گروه از اهمیت زیادی برخوردار است. این گروه‌ها شامل مدیران، اعتباردهندگان و حساب‌برسان است. مدیران به‌عنوان نماینده سهامداران، پی‌گیر فعالیت‌هایی می‌باشند که تداوم فعالیت و سودآوری شرکت را در پی دارند. اعتباردهندگان برای ارزیابی توانایی بازپرداخت تعهدات شرکت مایل به ارزیابی تداوم فعالیت واحد‌های تجاری هستند. حساب‌برسان نیز به‌عنوان یکی دیگر از این گروه‌ها باید پیرامون صورتهای مالی تداوم فعالیت صاحبکار و منصفانه بودن اطلاعات موجود در گزارش‌های مالی اظهار نظر نمایند. بنابراین آن‌ها علاقمند به پیش‌بینی درماندگی مالی یا تداوم فعالیت شرکت‌ها هستند.

شرایط اقتصادی بازارهای جهانی، رقابت شدید و نااطمینانی محیط تجاری در برخی مواقع ممکن است منجر به درماندگی مالی شود. درماندگی مالی که گاهی به ورشکستگی نیز می‌انجامد، به شرایطی اطلاق می‌شود که شرکت نتواند به تعهدات خود در قبال اعتباردهندگان عمل کند؛ یا در عمل به این تعهدات دچار مشکل باشد. بنابراین، پیش‌بینی درماندگی نقش مهم و فزاینده‌ای در اقتصاد دارد؛ زیرا هزینه‌های زیادی را بر شرکت، سهامداران، اعتباردهندگان و در سطحی کلان بر کل اقتصاد تحمیل می‌کند. از جمله‌ی هزینه‌های درماندگی مالی، هزینه‌ی فرصت‌های از دست رفته‌ی شرکت در مواردی چون فروش‌های ازدست‌رفته، کاهش سودآوری و زیان از دست دادن موقعیت بازار است که منجر به بدتر شدن توانایی شرکت در پرداخت بدهی‌ها می‌شود (مسلمی، ۲۰۱۷: ۴). بنابراین، بررسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی شرکت‌ها همواره یکی از موضوعات مورد توجه سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و دولت‌ها بوده است. درماندگی مالی شرکت‌ها به هدر رفتن منابع و عدم بهره‌گیری از فرصت‌های سرمایه‌گذاری منجر می‌شود. شناسایی میزان عوامل مؤثر بر درماندگی مالی با طراحی شاخصها و الگوهای مناسب می‌تواند شرکت‌ها را نسبت به وقوع درماندگی مالی و ورشکستگی آگاه سازد تا با توجه به این هشدارها سیاست مناسبی را اتخاذ نمایند. از سوی دیگر، فعالان بازار سرمایه و بازار پول نیازمند آگاهی و دانش نسبت به وضعیت مالی شرکت‌های موجود و کارایی آنها می‌باشند. انجام این تحقیق می‌تواند به مدیران و دست‌اندرکاران شرکت‌های مورد نظر کمک نماید تا با شناخت دقیق و موشکافانه از فرایند و عوامل مؤثر بر درماندگی مالی و مدیریت بهتری در این زمینه داشته و با اشاعه هر چه بیشتر تصمیم‌گیری در چنین شرکت‌هایی، ضمن جلب اعتماد بیشتر، منابع ارزشمند شرکت‌ها به

صورت اثربخش تر مدیریت و هزینه شوند. بنابراین با گسترش روز افزون شرکت های سهامی و پدیدار شدن بحران های مالی شدید در ابعاد خرد و کلان اقتصادی، مالکان و ذینفعان بنگاه ها به دنبال ایجاد پوششی برای مصون کردن خود در مقابل این گونه مخاطرات بوده اند و این موضوع آنها را به استفاده از مدل های پیش بینی کننده برای ارزیابی توان مالی شرکت ها حساس و آگاه نموده است. مدل های تشخیص درماندگی یکی از مهم ترین ابزارها در تعیین وضعیت مالی شرکت ها می باشد. از این رو، شناخت میزان تاثیر شوکهای مختلف بر روی درماندگی مالی شرکت ها برای اخذ تصمیمات صحیح مالی ضروری هستند. بنابراین در این تحقیق به این سوال پاسخ داده می شود که، سناریونویسی عوامل موثر درونی و بیرونی سازمانی بر درماندگی مالی با استفاده از پویایی سیستم فازی چگونه می باشد؟

## ۲. پیشینه تحقیق

مطالعات زیادی در خصوص توانایی اطلاعات موجود در صورت های مالی به منظور پیش بینی درماندگی مالی صورت گرفته که برخی از مهم ترین و مرتبط ترین آن ها با تحقیق حاضر به شرح زیر هستند:

نخستین کسی که با استفاده از تحلیل تک متغیره به پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها پرداخته تحقیق بیور در سال ۱۹۶۶ است. وی ۷۹ شرکت ورشکسته و ۷۹ شرکت غیرورشکسته را انتخاب کرده و از بین ۳۰ نسبت مالی مورد بررسی، ۶ نسبت که دارای کمترین میزان خطا بودند یعنی نسبت جریان نقد به کل دارایی، سود خالص به کل دارایی، کل بدهی به کل دارایی، سرمایه در گردش به کل دارایی، نسبت جاری و نسبت عدم اطمینان را مبنای پیش بینی قرار داد. یافته های بیور نشان داد که نسبت گردش وجوه نقد به کل بدهی بیشترین قدرت پیش بینی را دارد.

ایزدی نیا و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی مسئله درماندگی مالی به عنوان عاملی برای وقوع مدیریت سود پرداخته اند. نتایج آماری پژوهش نشان می دهد که مدیریت شرکت در سال قبل ورشکستگی به دستکاری ارقام واقعی (دستکاری درآمدها و دستکاری هزینه های تولیدی) می پردازد، اما به دستکاری ارقام تعهدی سرمایه در گردش مبادرت نمی نماید. منصورفر و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی اثر تعدیل گر کیفیت سود در پیش بینی درماندگی مالی شرکت های پذیرفته شده بورس اوراق بهادار تهران پرداخته اند. یافته های حاصل از پژوهش نشان می دهد که استفاده از کیفیت سود در پیش بینی درماندگی مالی بطور معناداری دقت پیش بینی درماندگی

مالی را افزایش می‌دهد. خداکریمی و پیری (۱۳۹۶) به پیش بینی درماندگی مالی بر مبنای الگوی ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار با رویکرد رگرسیون لجستیک پرداخته‌اند. با توجه به نتایج تحقیق می‌توان گفت که ترکیبی از اطلاعات حسابداری و بازار، توانایی پیش‌بینی‌کنندگی درماندگی شرکت‌ها را داشته و با توجه به بررسی تداوم فعالیت شرکت‌ها می‌تواند موجب ارتقاء کیفی تصمیم‌گیری سهامداران و ذینفعان گردد. ابراهیمی سروعلیا و همکاران (۱۳۹۷) به ارائه الگوی برای پیش بینی پویای درماندگی مالی با استفاده از تحلیل بقاء پرداخته‌اند. از بین ۱۸ متغیر شناسایی شده به روش دلفی هشت متغیر در پیش بینی درماندگی مالی معنی دار شناسایی شدند. مقادیر این متغیرها برای ۲۱۹ شرکت در دوره زمانی ۱۱ ساله محاسبه شدند که در نهایت ۱۹۵۳۶ داده سال-شرکت به منظور ارائه الگوی پیش بینی فراهم شد. با استفاده از مدل کاکس الگوی پیش بینی پویای درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تخمین زده شد که جهت سنجش صحت و دقت تخمین از منحنی ROC و نمره ی Brier استفاده شد که نتایج، صحت و دقت مدل را مورد تأیید قرار دادند. فرهادی و فولادی (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی تاثیر فرصت‌های رشد و نقد شوندگی سهام بر رابطه بین کیفیت نظام راهبری شرکتی و ریسک درماندگی مالی پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که بهبود شاخص نظام راهبری شرکتی باعث افزایش ریسک درماندگی مالی شرکتها میشود. عینی زاده و غریب (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی تاثیر نسبت های مالی و ساختار مالکیت در پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که از بین نسبت های مالی بررسی شده، نسبت گردش دارایی های ثابت و نسبت گردش مجموع دارایی ها تاثیر منفی و معناداری بر پیش بینی درماندگی داشته و همچنین گردش موجودی کالا، مالکیت سهامداران نهادی و مالکیت مدیریتی هیچ تاثیری بر پیش بینی درماندگی ندارند. شکوه زاده و ظفری (۱۴۰۰) در پژوهشی به پیش بینی درماندگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی پرداختند. جهت سنجش قدرت پیش بینی مدل شبکه عصبی تقسیم شدند. با استفاده از تکنیک شبکه عصبی پیشخور و بکارگیری نسبت های مالی منتخب جهت پیش بینی ورشکستگی، مدل پژوهش توسعه داده شد. این مدل توانست در پیش‌بینی یک، دو و سه ساله به دقت ۸۶، ۸۶ و ۹۰ درصد دست پیدا کند. نمازی و ابراهیمی (۱۴۰۰) در پژوهشی به پیش بینی درماندگی مالی قریب الوقوع شرکت های پذیرفته شده در فرابورس و بورس اوراق بهادار پرداختند. بر اساس نتایج تجربی، مدل ماشین بردار پشتیبان به نمره F=۱، ضریب همبستگی متیوز، فراخوانی و دقتی

به ترتیب برابر با ۵۵٪، ۵۶٪، ۷۸٪ و ۴۳٪ بر روی مجموعه آموزشی دست یافت. سرانجام، مدل پیشنهادی بر روی مجموعه آزمایشی کنار گذاشته شده آزمون شد که به نمره F ۱، ضریب همبستگی متیوز، فراخوانی و دقتی به ترتیب برابر با ۵۰٪، ۵۰٪، ۶۸٪ و ۴۰٪ بر روی مجموعه آزمایشی منجر شد.

اسمعیل پور و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی ارتباط بین ظرفیت استقراض و درماندگی مالی با تعدیل گری سرمایه در گردش پرداختند. نتایج بیانگر آن است که در تبیین روابط بین ظرفیت استقراض و درماندگی مالی، سرمایه در گردش نقش تعدیل گری ایفا نمی‌کند. خلیلی عراقی و ماکوندی (۲۰۱۳) در مقاله خود به بررسی مقایسه ای مدل‌های تحلیلی لاجیت و پروبیت و تفکیک چندگانه در پیش بینی ورشکستگی شرکتها پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داده است که توانایی سه روش لاجیت، پروبیت و تحلیل تفکیکی چندگانه جهت پیش‌بینی به ترتیب ۸۱، ۸۰ و ۷۰ درصد می‌باشد.

هرناندز و ویلسون (۲۰۱۳) در پژوهشی با استفاده از مدل لاجیت، احتمال ورشکستگی و درماندگی مالی ۲۳۲۱۸ سال شرکت پذیرفته شده در بورس لندن را بررسی کردند. آنها از متغیرهای کلان اقتصادی، بازار و حسابداری مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که تلفیق این سه دسته از متغیرها، باعث افزایش صحت پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها می‌شود. اکتان (۲۰۱۴) برای ایجاد مدل پیش‌بینی خود، از مدل ماشین بردار استفاده کرد. وی دریافت که صحت پیش‌بینی درماندگی مالی مدل، ۹۲ درصد برای یک سال قبل از وقوع ورشکستگی است؛ درحالیکه مدل درخت تصمیم و تجزیه تحلیل تمایزی دارای صحت پیش‌بینی ۱۶ درصدی هستند.

اکای (۲۰۱۵) مسئله پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های ترکیه را بررسی کرد. ایشان صحت مدل‌های مختلفی، همچون: تحلیل تمایزی چندگانه، لاجیت، پروبیت و درخت تصمیم، شبکه‌ی عصبی و ماشین بردار پشتیبان را با هم مقایسه کرد و به این نتیجه رسید که متغیرهای حسابداری برای یک تا دو سال قبل از ورشکستگی، پیش‌بینی کننده خوبی هستند و مدل شبکه عصبی نسبت به بقیه‌ی مدل‌ها صحت پیش‌بینی بیشتری دارد. اصغرپور و سلطانی (۲۰۱۵) به بررسی طراحی مدل پیش‌بینی ورشکستگی بر پایه متغیرهای حسابداری، بازار و متغیرهای کلان اقتصادی در بورس اوراق بهادار قبرس پرداختند. پژوهش آنها نشان می‌دهد بین متغیرهای کلان اقتصادی و احتمال درماندگی مالی رابطه معنادار وجود ندارد و دقت مدل درماندگی مالی براساس متغیرهای حسابداری و بازار به ترتیب برابر با ۹۱.۲ و



۸۱.۱ درصد است. کوئین فنگ لیوو سید مهدیان (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان اندازه گیری بحران مالی و پیش بینی ورشکستگی شرکت های بزرگ با استفاده از یک روش ساده و به کار بردن یک مجموعه از نسبت های مالی به عنوان ورودی با عنوان شاخص ورشکستگی کل، به پیش بینی ورشکستگی مالی شرکت ها پرداختند. نتایج تحقیق آن ها نشان می دهد برآوردهای بدست آمده از این مدل قوی تر از مدل آلتمن می باشد. گارسیا (۲۰۱۷) به بررسی رابطه بین میزان سرمایه گذاری های شرکت و درماندگی مالی پرداخته است، نتایج حاصل از روش آماری رگرسیون و تحلیل لجستیک نشان میدهد که به طور متوسط، شرکت هایی که درگیر آشفتگی مالی هستند، نسبت به رقبایی که دچار درماندگی مالی نیستند، هزینه های غیرمستقیم بیشتری را متحمل می شوند. چیارمونت و کاسو (۲۰۱۷) به بررسی تاثیر نسبت های نقدینگی و نسبت های سرمایه در پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها را بررسی کرده و بواهدی از اروپا دست یافتند که نشان داد با ارتقا وضعیت نقدینگی و نسبت های مالکانه و سرمایه، احتمال درماندگی مالی کاهش می یابد. آگوست گونزالز و همکاران (۲۰۱۹) به پیش بینی درماندگی مالی با استفاده از متغیرهای کالن و متغیرهای حسابداری در شرکت های بورسی اسپانیا پرداختند. تایچ تحقیق آن ها نشان داد که یک الگوی ترکیبی از متغیرهای کالن اقتصادی و متغیرهای حسابداری، توان پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها را دارد. لین و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی به مطالعه در رابطه با مدل سازی پیش بینی ورشکستگی با اسفاده از مدیریت سود پرداختند. یافته های حاصل از پژوهش آنها بیانگر این است که مدل تعدیل شده حسابداری بر مبنای رتبهی اعتباری برای مدیریت واقعی سود، از قابلیت پیش بینی بیشتری نسبت به مدل مبتنی بر نسبت های مالی آلتمن برخوردار است.

لازم به ذکر است که در پژوهش هایی که تاکنون در زمینه ی درماندگی مالی انجام گرفته است، این سیستم در محیط ایستا مورد بررسی قرار گرفته است و یا این که تنها به تأثیر خطی یک عامل بر درماندگی مالی پرداخته است. در حالی که مدل ارائه شده در پژوهش حاضر یک مدل پویا دربرگیرنده تعداد زیادی از عوامل مؤثر بر درماندگی مالی و وابسته به زمان است که اثر تغییرات را بر روی مدل نشان می دهد. از طرفی چون مدل ارائه شده یک شبیه سازی از واقعیت می باشد، بنابراین می توان میزان تغییرات اعمال شده را در بخش های مختلف درماندگی مالی مشاهده، محاسبه و بررسی نمود. اما در مدل هایی که قبلا ارائه شده اند، باید تغییرات اعمال شوند و بعد منتظر اثرات آن باشیم که اگر این تغییرات نادرست باشد،

ممکن است که اثرات زیان‌باری برای سازمان به وجود آورد. بنابراین می‌توان بیان نمود که مدل ارائه شده در این پژوهش، نسبت به مدل‌های قبلی دارای برتری خاصی می‌باشد.

### ۳. روش تحقیق

پویایی سیستم یک روش‌شناسی قدرتمند برای دستیابی به دیدگاه‌هایی در مورد مسائلی است که پیچیدگی پویا و مقاومت در برابر سیاست‌گذاری دارند (جورجیادیس و بسیو، ۲۰۰۸: ۳). پویایی سیستم یک رویکرد مبتنی بر کامپیوتر است که برای تحلیل و حل مسائل پیچیده با تأکید بر تحلیل و طراحی خط مشی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. شبیه‌سازی به کمک مدل‌های پویایی سیستم، برای یادگیری پیچیدگی‌های پویای سیستم‌ها بسیار مفید است. برای شناسایی سیاست‌های بهینه در سیستم‌های موجود و برای بهبود رفتار سیستم از طریق تغییر در پارامترهای آن و همچنین تغییرات ساختاری ابزاری بسیار مفید است. این رویکرد در حوزه‌های متنوعی از مدیریت سیستم‌های تولید-توزیع تا اکوسیستم‌ها به کار گرفته شده است (فال و لسانف، ۱۹۹۹: ۵).

مراحل مدل‌سازی پویایی سیستم را به شرح زیر می‌توان بر شمرد:

۱. بیان مسأله: در این قسمت بیان می‌شود که هدف مدل چیست. شفاف بودن هدف مدل لازمی توسعه‌ی اثربخش مدل است. داشتن یک مسأله‌ی شفاف در ذهن توسعه‌ی مدل‌هایی که از نظر عملیاتی مناسب باشند را تسهیل می‌کند.
۲. شناسایی متغیر: شناسایی بعضی از مقادیر کلیدی که باید در مدل لحاظ شوند تا مدل به شکلی درست مسأله‌ی در دست بررسی را نشان دهد. مفید است که ابتدا تمام متغیرها نوشته شود و سپس آن‌ها را اولویت‌بندی کرد.
۳. حالت‌های مرجع: یک حالت مرجع یک الگوی رفتاری در طول زمان است. حالت‌های مرجع به صورت 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.
۴. بررسی واقعیت: تعریف بعضی از صورت‌های بررسی واقعیت در رابطه با این که متغیرها چگونه با یکدیگر مرتبط می‌شوند. در حقیقت درک از واقعیت و ارتباط بین عاملین است. تغییر بعضی از متغیرها، اثر قابل ملاحظه‌ای بر سایر متغیرها دارد. اطلاعات مربوط به بررسی واقعیت

معمولاً به صورت یادداشت‌هایی درباره‌ی ارتباط‌های مورد نیاز نوشته می‌شود. این مبتنی بر دانشی است که محقق نسبت به سیستم مورد مطالعه در اختیار دارد.

۵. فرضیه‌های پویا: یک فرضیه‌ی پویا یک تئوری است درباره‌ی ساختاری که وجود دارد و حالت‌های مرجع را ارائه می‌کند. یک فرضیه‌ی پویا را می‌توان به صورت متنی، حلقه‌های علی-معلولی یا نمودار جریان مطرح کرد. فرضیه‌های پویا می‌توانند مشخص کنند که چه چیزی در مدل حفظ می‌شود و چه چیزی حذف می‌شود. نظیر تمام فرضیه‌ها، فرضیه‌های پویا همیشه درست نیستند. بازنگری و اصلاح، جزء بسیار مهمی برای توسعه‌ی مدل خوب است.

۶. مدل شبیه‌سازی: مدل شبیه‌سازی بسته‌ای از فرضیه‌ها است که به کمک مجموعه‌ای از روابط ریاضی شفاف شده است. مدل‌های شبیه‌سازی، رفتار را از طریق شبیه‌سازی تولید می‌کنند. یک مدل شبیه‌سازی، آزمایشگاهی است که می‌توان در آن عناصر مختلف ساختار که رفتار را تعیین می‌کنند، تجربه و درک کرد.

فرایند بالا فرایندی رفت و برگشتی و انعطاف‌پذیر است. همان طور که روی یک مسأله کار می‌شود، ممکن است درکی از مسأله به دست آید که روش تفکر درباره‌ی اجزا را تغییر دهد. تعریف صریح مرزهای بین سیستم تحت مطالعه و محیط خارجی‌اش یک گام ضروری از روش پویایی سیستم است (جورجیادیس، ۲۰۰۵: ۶).

جامعه‌ی مورد مطالعه شرکت‌های تولیدی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که مابین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ به وضعیت درماندگی مالی رسیدند و به منظور مدل‌سازی درماندگی مالی با استفاده از پویایی سیستم فازی از نرم‌افزار ونسیم استفاده شده است.

سوالات پژوهشی تحقیق عبارتند از:

- عوامل برون سازمانی موثر بر درماندگی مالی کدامند؟
- عوامل درون سازمانی موثر بر درماندگی مالی کدامند؟
- مدل عوامل موثر بر درماندگی مالی به چه صورت می‌باشد؟
- سناریوهای کاهش درماندگی مالی چگونه است؟

#### ۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

همان‌طور که گفته شد، در این پژوهش به سناریونویسی عوامل موثر بر درماندگی مالی با استفاده از تکنیک پویایی سیستم فازی پرداخته شده است. با توجه به هدف و عنوان تحقیق، در

مرحله اول این پژوهش به بررسی ادبیات و پیشینه تحقیق با بهره گیری از ابزار کتابخانه ای و انجام مصاحبه با متخصصین، صاحب نظران و خبرگان در حوزه درماندگی مالی، با استفاده از ادبیات تحقیق و روش دلفی به شناسایی عوامل موثر بر درماندگی مالی پرداخته شد که در نهایت پس از سه مرحله تکنیک دلفی معیارهای نهایی زیر انتخاب شدند.

جدول ۱. معیارهای نهایی درماندگی مالی براساس نتایج تکنیک دلفی یافته‌های پژوهش

ردیف	متغیر
۱	سطح بیکاری
۲	توانایی پرداخت بدهی
۳	تولید ناخالص داخلی
۴	منابع کشور
۵	رقابت
۶	تورم
۷	میزان صادرات و واردات
۸	میزان سود خالص
۹	کمیت و کیفیت بدهی
۱۰	فروش نسبی‌ای بیش از حد
۱۱	امتیاز کارایی شرکت
۱۲	نرخ افزایش دستمزد
۱۳	نرخ پوشش خدمات بدهی
۱۴	نرخ پوشش دارایی
۱۵	بدهی بانک به نرخ بدهی
۱۶	هزینه تولید
۱۷	هزینه بهره پرداختنی
۱۸	عدم تعیین مناسب ساختار سرمایه
۱۹	مدیریت ناکارا
۲۰	تقلب

سناریونویسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی ... (داریوش فرید و دیگران) ۱۹۵

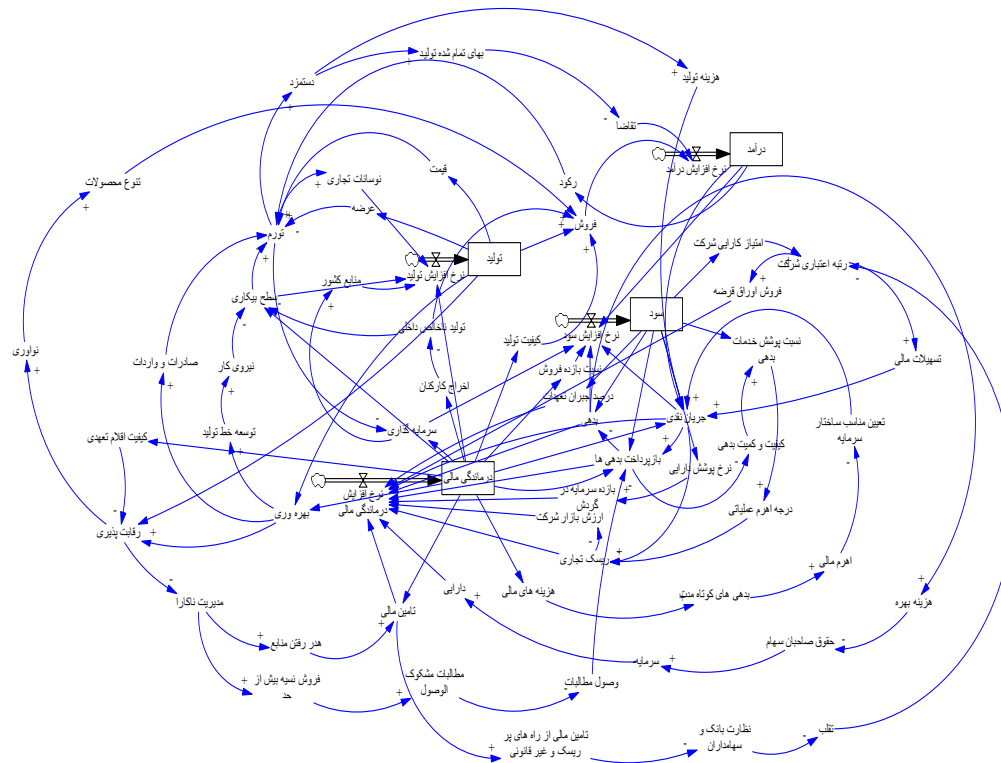
در روش پویایی سیستم ابتدا مسأله‌ی موجود درک شده و پس از آن با استفاده از پرسش و پاسخ با خبرگان، نمودار علی-معلولی تهیه می‌شود و پس از تهیه‌ی نمودار علی-معلولی، نمودار جریان تهیه می‌شود. در تمام مراحل این فرایند در هر مرحله ممکن است تجدید نظر در مراحل قبلی صورت گیرد.

با استفاده از نمودار علی-معلولی، روابط میان متغیرها به سادگی نشان داده می‌شود. نمودار علی-معلولی درماندگی مالی در شکل ۱ آورده شده است. در این مدل مشخص می‌شود که درماندگی مالی از اجزای مختلفی تشکیل شده است که هرکدام از آنها عوامل مختلفی بر آن اثر می‌گذارد و این اثرگذاری‌ها ممکن است به صورت خطی نباشد و به صورت حلقه‌ای باشد.



سناریونویسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی ... (داریوش فرید و دیگران) ۱۹۷

نمودار حالت و جریان مربوط به نمودار علت و معلولی نهایی در شکل زیر نشان داده شده است. در این نمودار متغیرهای تولید، درآمد، سود، و درماندگی مالی به عنوان متغیرهای حالت و سایر متغیرها به عنوان متغیرهای جریان در نظر گرفته شده اند.

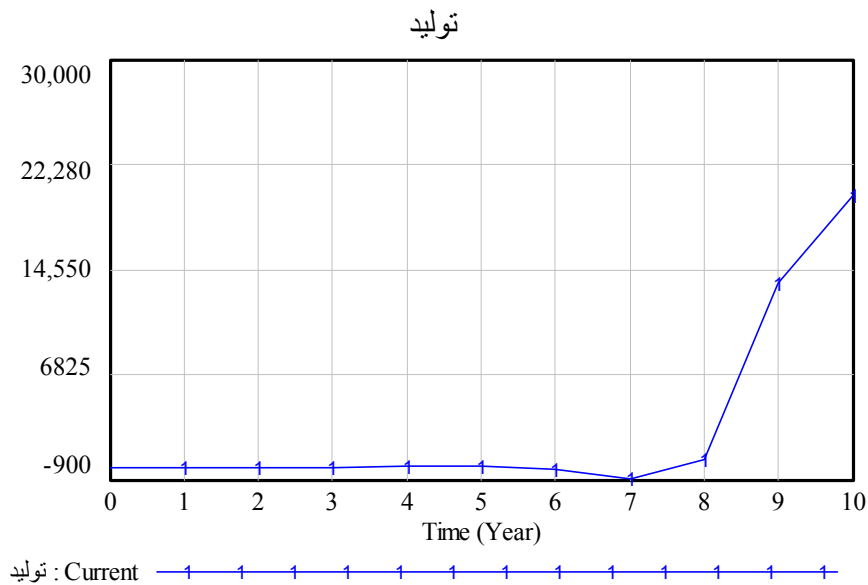


شکل ۲. نمودار حالت جریان مدل یافته‌های پژوهش



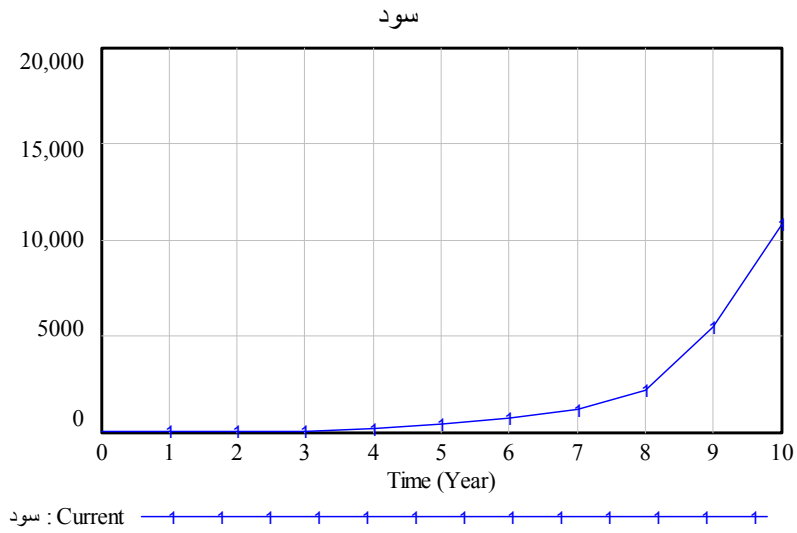
در ادامه، رفتار اولیه برخی از متغیرهای حالت و جریان، در شکل های زیر، در طول مدت شبیه سازی ۱۰ سال نشان داده شده است. این نتایج از شبیه سازی نمودار حالت و جریان در نرم افزار ونسیم در طول مدت ۱۰ سال بدست آمده اند.

۱. تولید سازمان در طول مدت ده ساله شبیه سازی دارای روند صعودی است.



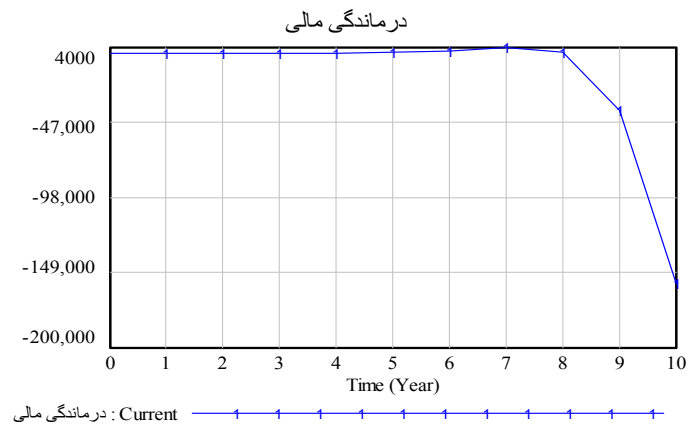
شکل ۳. رفتار متغیر تولید یافته های پژوهش

۲. سود سازمان در طول مدت ده ساله شبیه سازی دارای روند صعودی است.



شکل ۴. رفتار متغیر سود  
یافته‌های پژوهش

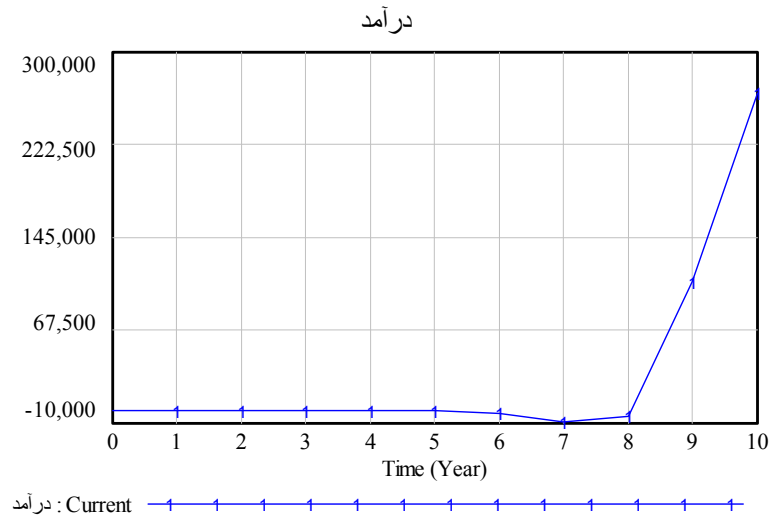
۳. درماندگی مالی سازمان در طول مدت ده ساله شبیه سازی دارای روند نزولی است.



شکل ۵. رفتار متغیر درماندگی مالی  
یافته‌های پژوهش

سناریونویسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی ... (داربوش فرید و دیگران) ۲۰۱

۴. درآمد سازمان در طول مدت ده ساله شبیه سازی دارای روند صعودی است.

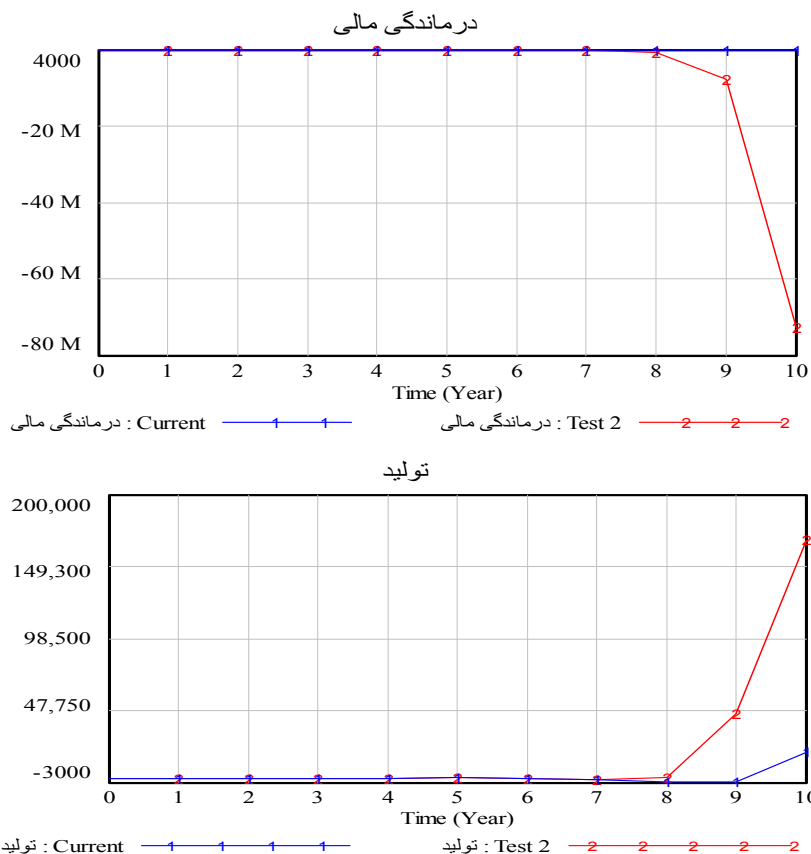


شکل ۶. رفتار متغیر درآمد یافته‌های پژوهش

## ۵. اعتبار سنجی مدل

پس از بدست آوردن نمودار حالت و جریان و قبل از استفاده از مدل جهت تحلیل، اعتبار مدل باید با استفاده از یک یا چند روش مورد آزمون قرار می‌گیرد. در این پژوهش نیز پس از شبیه‌سازی، اعتبار مدل ایجاد شده به وسیله آزمون شرایط حدی بررسی شد.

این آزمون به بررسی اینکه آیا مدل هنگامی که ورودی‌های آن در شرایط حدی مانند صفر یا بی‌نهایت قرار می‌گیرند، رفتار مناسبی نشان می‌دهند یا خیر می‌پردازد. به عبارت دیگر در این آزمون، پایداری مدل در شرایط حدی سنجیده و نمایش داده می‌شود. برای بررسی این آزمون، متغیر تاثیرگذار فروش ۲۰ برابر افزایش یافته است یعنی در حالت حدی بالای خود قرار داده شد که نتایج آن در نمودارهای زیر نشان داده شده است.



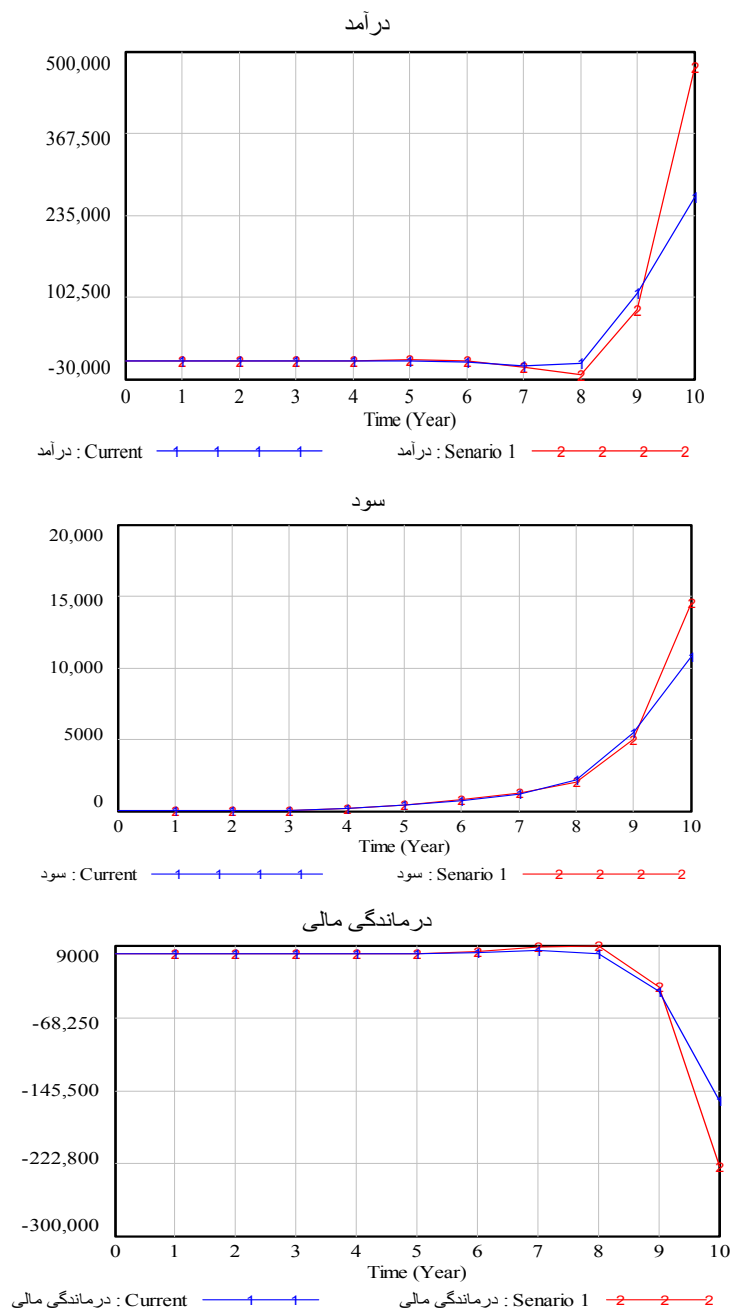
شکل ۷. نتایج آزمون شرایط حدی یافته‌های پژوهش

شکل های فوق به خوبی نشان دهنده نتایج مناسب مدل به ازای شرایط حدی است. سپس سناریوهایی در رابطه با مدل مطرح شد که در ادامه آورده شده است:

#### سناریو ۱: افزایش دو برابری تولید

در این سناریو به بررسی سناریوی افزایش تولید پرداخته شده است تا این ایده که با افزایش تولید می توان درآمد و سود را افزایش و درماندگی مالی را کاهش داد را بررسی شود.

سناریونویسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی ... (داریوش فرید و دیگران) ۲۰۳



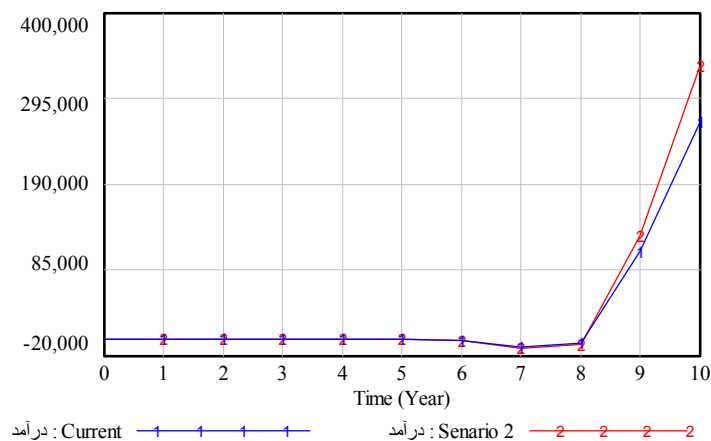
شکل ۸. رفتار متغیرهای درآمد، سود و درماندگی مالی با توجه به افزایش تولید یافته‌های پژوهش

همان طور که از شکل های فوق مشخص است این سناریو نتایج دلخواه ما را تولید می کند زیرا در نهایت، درآمد و سود افزایش و درماندگی مالی کاهش یافته است. لذا این سناریو می تواند موجب بهبود وضعیت سازمان در این حالت شود.

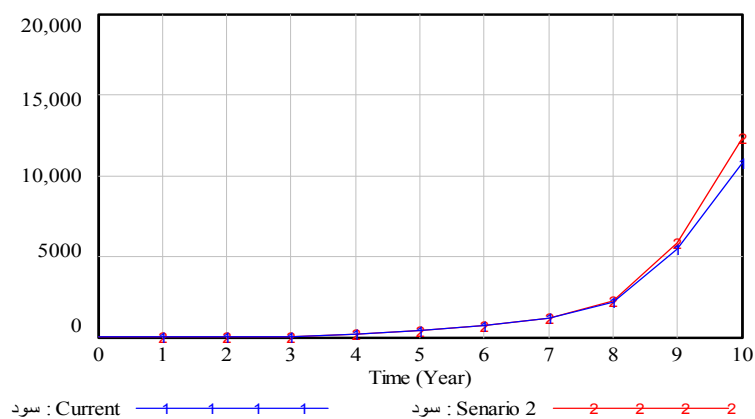
### سناریو ۲: افزایش دو برابری تقاضا

در ادامه به بررسی سناریوی افزایش تقاضا پرداخته شده است تا وضعیت سازمان از طریق این سناریو بهبود داده شود. نتایج این سناریو در ادامه ارائه شده است.

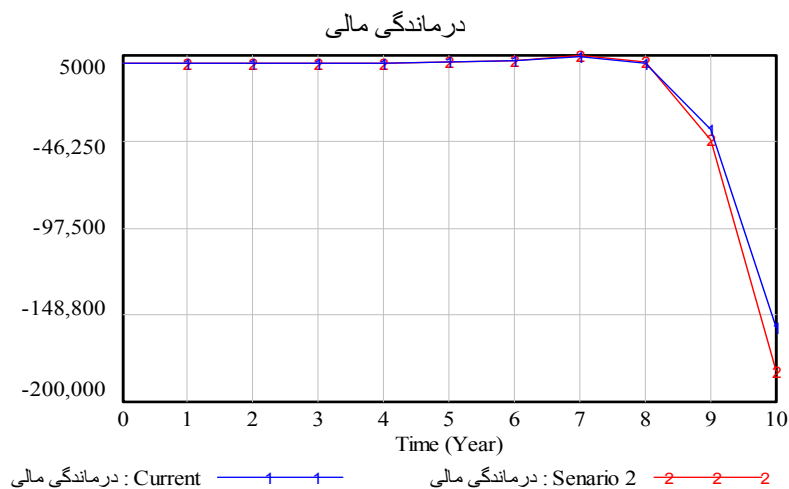
درآمد



سود



سناریونویسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی ... (داریوش فرید و دیگران) ۲۰۵



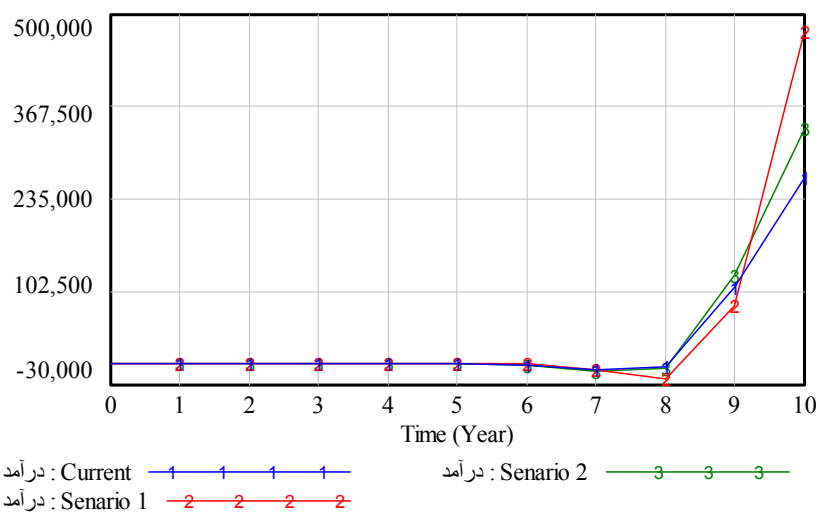
شکل ۹. رفتار متغیرهای درآمد، سود و درماندگی مالی با توجه به افزایش تقاضا یافته‌های پژوهش

همان طور که در شکل های فوق مشخص است این سناریو نیز نتایج دلخواه ما را ارائه می کند زیرا موجب افزایش درآمد و سود و کاهش درماندگی مالی می شود. لذا می تواند به عنوان راهکاری برای بهبود وضعیت سازمان ارائه شود. اما برای انتخاب بهترین سناریو باید مقایسه‌ای از لحاظ درماندگی مالی بین آن‌ها صورت گیرد که در ادامه آمده است.

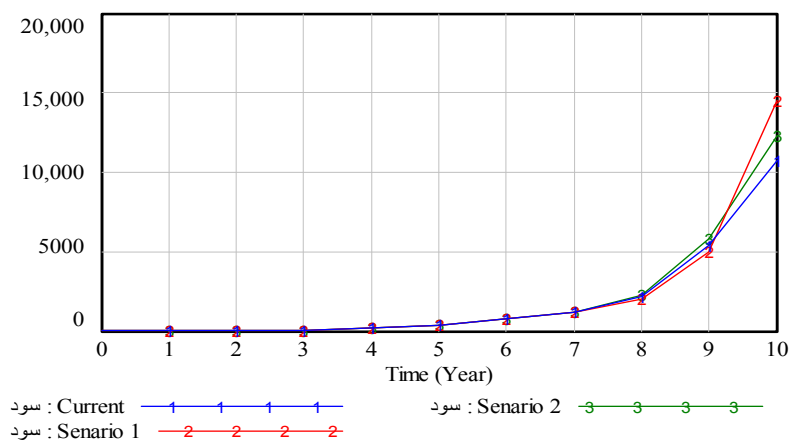
### ۶. نتیجه گیری مقایسه سناریوها:

همان طور که در شکل های زیر مشخص است سناریو ۱ (افزایش تولید) بیشترین کاهش را در درماندگی مالی شرکت و بیشترین افزایش را در درآمد و سود سازمان داشته است و لذا می تواند به عنوان بهترین سناریو انتخاب شود.

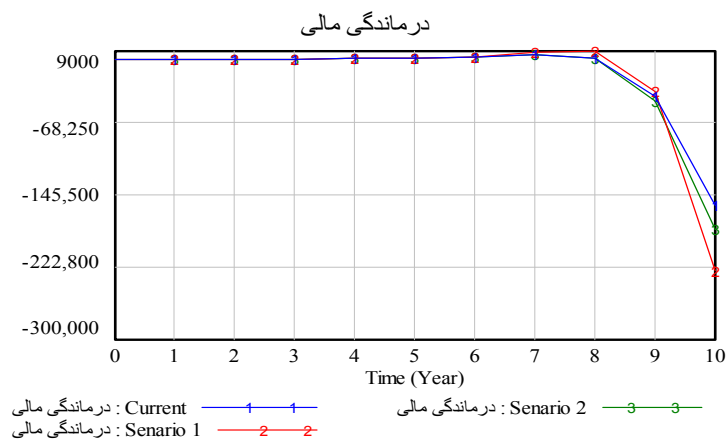
درآمد



سود







شکل ۱۰. نتیجه سناریوی برتر یافته‌های پژوهش

## ۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به توسعه‌ی شرکت‌ها، افزایش فعالیت‌های اقتصادی، شدت گرفتن رقابت و چرخه‌های تورم و رکود در دهه‌های اخیر، تعداد شرکت‌های درمانده‌ی مالی و اهمیت درماندگی روبه افزایش است. مسئله‌ی ورشکستگی و درماندگی مالی همواره مسئله‌ای درخور تامل بوده است. درماندگی مالی و ورشکستگی شرکت‌ها به هدر رفتن منابع و عدم بهره‌گیری از فرصت‌های سرمایه‌گذاری منجر می‌شود. پیش‌بینی درماندگی مالی با طراحی شاخص‌ها و الگوهای مناسب می‌تواند شرکت‌ها را نسبت به وقوع درماندگی مالی و ورشکستگی آگاه سازد تا با توجه به این هشدارها، سیاست مناسبی را اتخاذ نمایند. از سوی دیگر، فعالان بازار سرمایه و بازار پول نیازمند آگاهی و دانش نسبت به وضعیت مالی شرکت‌های موجود و کارایی آن‌ها می‌باشند. یکی از روش‌هایی که می‌توان با استفاده از آن به بهره‌گیری مناسب از فرصت‌های سرمایه‌گذاری و تخصیص بهتر منابع کمک کرد، پیش‌بینی درماندگی مالی یا ورشکستگی شرکت‌ها است. به این ترتیب که اولاً با ارائه هشدارهای لازم می‌توان شرکت‌ها را نسبت به وقوع درماندگی مالی هوشیار نمود تا آن‌ها با توجه به این هشدارها دست به اقدامات مقتضی بزنند و دوم اینکه سرمایه‌گذاران و اعتباردهندگان، فرصت‌های مطلوب سرمایه‌گذاری را از فرصت‌های نامطلوب تشخیص دهند و منابعشان را در فرصت‌های مناسب سرمایه‌گذاری کنند. بنابراین، پیش‌بینی درماندگی مالی و ورشکستگی شرکت‌ها همواره یکی از

موضوعات مورد توجه سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و دولت‌ها بوده است. تشخیص به موقع شرکت‌هایی که در شرف درماندگی مالی هستند بسیار مطلوب است، زیرا از سرمایه‌گذاری در موارد نادرست و غیرکارا برای فعالان بازار جلوگیری می‌نماید.

با توجه به این که در این پژوهش به منظور ارائه‌ی راهکار برای جلوگیری از درماندگی مالی، از یک مدل شبیه‌سازی استفاده شده است، می‌توان بدون هیچ هزینه‌ای، متغیرهای مختلف مدل را در ترکیب‌های مختلف که می‌تواند حالات فوق‌العاده‌ی زیادی را دربرگیرد، تغییر داد و رفتارهای ناشی از تغییر سیاست‌ها را مشاهده کرد و به انتخاب بهترین روش پرداخت. ذکر این نکته ضروری است که ارزیابی سیاست‌ها در عالم واقع و از طریق تجربه، مستلزم صرف هزینه بسیار و زمان زیادی است که موجب ائتلاف منابع می‌شود. حال آن‌که با بهره‌گیری از شبیه‌سازی، می‌توان نتایج تعداد زیادی از سیاست‌های مختلف را با صرف زمان ناچیز و هزینه اندک مورد ارزیابی قرار داد.

لازم به ذکر است که در پژوهش‌هایی که تاکنون در زمینه‌ی درماندگی مالی انجام گرفته است، این سیستم در محیط ایستا مورد بررسی قرار گرفته است و یا این که تنها به تأثیر خطی یک عامل بر درماندگی مالی پرداخته است. در حالی که مدل ارائه شده در پژوهش حاضر یک مدل پویا دربرگیرنده تعداد زیادی از عوامل موثر بر درماندگی مالی و وابسته به زمان است که اثر تغییرات را بر روی مدل نشان می‌دهد. از طرفی چون مدل ارائه شده یک شبیه‌سازی از واقعیت می‌باشد، بنابراین می‌توان میزان تغییرات اعمال شده را در بخش‌های مختلف درماندگی مالی مشاهده، محاسبه و بررسی نمود. اما در مدل‌هایی که قبلاً ارائه شده‌اند، باید تغییرات اعمال شوند و بعد منتظر اثرات آن باشیم که اگر این تغییرات نادرست باشد، ممکن است که اثرات زیان‌باری برای سازمان به وجود آورد. بنابراین می‌توان بیان نمود که مدل ارائه شده در این پژوهش، نسبت به مدل‌های قبلی دارای برتری خاصی می‌باشد. شناسایی مولفه‌های موثر بر درماندگی مالی، مدل ارائه شده برای کاهش درماندگی مالی و انتخاب راهکارهای مناسب به منظور جلوگیری از درماندگی مالی، نتایج زیر را در پی داشت:

۱- پس از مطالعه و بررسی ادبیات تحقیق درماندگی مالی مشخص شد که مولفه‌های زیادی بر درماندگی مالی تأثیر دارند که پژوهشگران زیادی طی سال‌های متمادی به این مولفه‌ها پی برده‌اند. در پژوهش حاضر نیز پس از نظرخواهی از خبرگان و بررسی شرایط موجود، از میان مولفه‌های شناسایی شده، موثرترین آن‌ها انتخاب شدند و در ساخت مدل مورد استفاده قرار گرفتند. این مولفه‌ها در جدول ۴-۶ ارائه شده‌اند.

سناریونویسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی ... (داربوش فرید و دیگران) ۲۰۹

۲- باتوجه به این که ارتباط میان مولفه‌های درماندگی مالی، ارتباطی پویا است و در نتیجه سیستم درماندگی مالی نیز سیستمی پویا است. بنابراین مدیران نباید به انتخاب یک روش اکتفا کنند. بلکه باید روش‌های مختلفی را انتخاب کرده و می‌توانند با استفاده از مدل ارائه‌شده، روش‌های انتخابی را شبیه‌سازی کرده و در هر برهه از زمان با توجه به شرایط موجود، بهترین راهکار را انتخاب کنند.

۳- پس از بررسی مدل علی-معلولی و جریان ارائه‌شده در پژوهش حاضر و نظرخواهی از خبرگان، مشخص شد مولفه‌های تولید و تقاضا نقش کلیدی در درماندگی مالی ایفا می‌کنند.

۴- به منظور کاهش درماندگی مالی، می‌توان برنامه‌ای اتخاذ کرد تا سطح تولید افزایش یابد. از جمله می‌توان به افزایش شیفت کاری، راه‌اندازی خط‌های جدید تولید، افزایش تعداد نیروی انسانی، تغییر تکنولوژی تولید و استفاده از خدمات پیمانکاری اشاره کرد.

۵- هم‌چنین راهکار دیگری که می‌توان به منظور کاهش درماندگی مالی بکار برد افزایش تقاضا می‌باشد که بدین منظور می‌توان به انحصاری نمودن محصولات، پایین آوردن قیمت، ارزش قائل شدن برای مشتری، متمایز بودن، افزایش کیفیت و استفاده از مزیت‌های رقابتی اشاره کرد.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که می‌توان با استفاده از روش پویایی سیستم به مدل‌سازی درماندگی مالی پرداخت. با توجه به سناریوهایی که در این پژوهش بررسی شدند، به منظور جلوگیری از درماندگی مالی می‌توان به افزایش تولید و افزایش تقاضا پرداخت. راه‌های این رویکرد در پی برآورد و تهیه منابع و امکانات فیزیکی لازم برای افزایش حجم تولید می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید منابع مورد نیاز برای تولید شامل دستگاه‌ها و ماشین‌آلات، مواد اولیه، نیروی انسانی، فضا و محیط کاری، تجهیزات، ابزارآلات و ... هستند. طبیعتاً روش‌های سخت‌افزاری که موارد زیر را شامل می‌شوند، در پی افزایش هرکدام از منابع برای ایجاد ظرفیت و امکان تولید بیشتر می‌باشند.

## کتابنامه

احمدپور، احمد و شهسواری، معصومه (۱۳۹۳). بررسی نحوه‌ی اعمال اختیارات مدیران در مراحل مختلف درماندگی مالی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. مجله دانش حسابداری، ۱۹، ۲۷-۵۰.

- اسماعیل زاده مقری، علی و شاکری، هاجر (۱۳۹۴). پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه بیزی ساده و مقایسه آن با تحلیل پوششی داده‌ها. مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۲۲.
- اسمعیل پور، اوین و پیری، پرویز و غیور، فرزاد، (۱۴۰۰)، بررسی رابطه بین ظرفیت استقراض و درماندگی مالی با تعدیل‌گری سرمایه در گردش، دومین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری، دامغان
- پیرایش، رضا، منصور، علی و امجدیان، صابر (۱۳۸۸). طراحی مدل ریاضی مبتنی بر جریان‌های نقدی برای پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. مجله توسعه و سرمایه، ۴، ۷۳-۹۴.
- جبارزاده، سعید، خدایار، سعید و سلطان‌احمدی، رضا (۱۳۸۸). بررسی ارتباط بین هموارسازی سود و درماندگی مالی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران. فصل‌نامه حسابداری مالی، ۲، ۶۰-۸۰
- خانزادی، مصطفی، نصیرزاده، فرناد و علیپور، مجید (۱۳۹۰). استفاده از تجمیع پویایی سیستم و تکنیک فازی دلفی در تعیین دوره بهره‌برداری در قراردادهای بی‌ا.تی. هفتمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه. تهران. ایران.
- خوش‌طینت، محسن و محمد تقی قسوری (۱۳۸۴). مقایسه بین نسبت‌های مالی ترکیبی مبتنی بر صورت جریان وجوه نقد و اقلام تعهدی با نسبت‌های مالی صرفاً مبتنی بر اقلام نسبت‌های مالی مبتنی بر ترازنامه و سود (زیان) در پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها. فصل‌نامه مطالعات حسابداری، ۹، ۴۳-۶۱.
- راعی، رضا و فلاح‌پور، سعید (۱۳۸۷). کاربرد ماشین بردار پشتیبان در پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها با استفاده از نسبت‌های مالی. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۳۳، ۱۷-۳۴.
- رستمی، محمدرضا. فلاح شمس، میرفیض و اسکندری، فرزانه (۱۳۹۰). ارزیابی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران: مطالعه مقایسه‌ای بین تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون لجستیک. پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۳، ۱۲۹-۱۴۷.
- سعیدی، علی و آقای، آرزو (۱۳۸۸). پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه‌های بیزی. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۵۹، ۷۸-۷۸.
- شکوه زاده، الهه و ظفری، سبحان، ۱۴۰۰، کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دومین همایش ملی مدیریت نوین و کسب و کارهای نوپا، شیراز.
- طبرستانی، محمد رضا. (۱۳۸۷). پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌ها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد واحد مشهد. .

## سناریونویسی عوامل مؤثر بر درماندگی مالی ... (داربوش فرید و دیگران) ۲۱۱

عینی زاده، مهدی غریب، حجت. (۱۴۰۰). بررسی تاثیر نسبت های مالی و ساختار مالکیت در پیش بینی درماندگی مالی، ۴ (۴۱)، ۶۶-۴۸. چشم انداز حسابداری و مدیریت

غیور، فرزاد (۱۳۸۴). بررسی رابطه بین نسبت های نقدینگی سستی و نسبت های حاصل از صورت جریانات نقدی جهت ارزیابی تداوم فعالیت شرکت ها. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

فرهادی، مریم و فولادی، مسعود، (۱۴۰۰)، بررسی تاثیر فرصتهای رشد و نقد شوندگی سهام بر رابطه بین کیفیت نظام راهبری شرکتی و ریسک درماندگی مالی، نهمین کنفرانس بین المللی ترفندهای مدرن مدیریت، حسابداری، اقتصاد و بانکداری با رویکرد رشد کسب و کارها

کردستانی، غلامرضا. غیور، فرزاد و آشتاب، علی (۱۳۹۰). مقایسه کارایی نسبت های مالی مبتنی بر روش نقدی و روش تعهدی در پیش بینی درماندگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۱۵، ۱۹۱-۲۰۵.

کمپجانی، اکبر و سعادتفر، بداد (۱۳۸۵). تعیین مدل بهینه احتمال شرطی برای پیش بینی ورشکستگی اقتصادی شرکت ها در ایران. ماهنامه مفید، ۵۷.

محسنی، رضا، آقابابایی، رضا و محمدقربانی، وحید (۱۳۹۲). پیش بینی درماندگی مالی با بکار بردن کارایی به عنوان یک متغیر پیش بینی کننده. فصل نامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، ۶۵، ۱۲۳-۱۴۶.

موسوی شیری، محمود و طبرستانی، محمدرضا (۱۳۹۱). پیش بینی درماندگی مالی با استفاده از الگوی مبتنی بر تحلیل تشخیصی و ارزیابی تاثیر متغیر کارایی در بهبود الگو. پژوهش های مدیریت در ایران، ۱، ۱۴۹-۱۶۵.

مهرانی، ساسان، مهرانی، کاوه و کرمی، غلامرضا (۱۳۸۳). استفاده از اطلاعات تاریخی مالی و غیرمالی جهت تفکیک شرکت های موفق و ناموفق. بررسی های حسابداری و حسابرسی، سال یازدهم.

مهرانی، ساسان، بهرامفر، نقی و غیور، فرزاد (۱۳۸۴). بررسی رابطه بین نسبت های نقدینگی سستی و نسبت های حاصل از صورت جریان وجوه نقد جهت ارزیابی تداوم فعالیت شرکت ها. فصل نامه بررسی های حسابداری و حسابرسی، سال ۴۰، ۳-۱۷.

نصیرزاده، فرتاد، خانزادی، مصطفی و علیپور، مجید (۱۳۹۴). ارزیابی اقتصادی پروژه های بی ا تی با یکپارچه سازی روش های شبیه سازی پویایی سیستم و منطق فازی. نشریه علمی پژوهشی مهندسی سازه و ساخت، ۴.

نمازی، محمد و ابراهیمی، شهلا، (۱۴۰۰)، پیش بینی درماندگی مالی شرکت های پذیرفته شده در فرابورس و بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از ماشین بردار پشتیبان

- Altman, E.I. (1968). Financial ratios discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Beaver, W.H. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 11-111.
- Bloemhof-Ruwaard JM, van Beek P, Hordijk L, Van Wassenhove LN. (1995). Interactions between operational research and environmental management. *European Journal of Operational Research*, 52(2), 43-229.
- Campuzano, Francisco. Mula, Josefa. Peidro, David. (2010). Fuzzy estimations and system dynamics for improving supply chains. *Fuzzy sets and systems*, 161, 1530-1542.
- Casey, C.J., & Bartzak, N.J. (1984). Cash flow: It Is Not the Bottom Line, *Harvard Business Review*, 61-66.
- Coyle, R.G. (1996). System Dynamics Modelling: A Practical Approach. *CRC Press*.
- Deakin, E. B. (1972). A discriminant analysis of predictors of Business failure. *Journal of Accounting Research*, 10 (1), 167-179.
- De salles, Daniel cardoso. Goncalves Neto, Armando Celestino. Marujo, Lino Guimaraes. (2016). Using Fuzzy Logic to Implement Decision Policies in System Dynamics Models. Expert Systems With Applications.
- Forrester, J. W. (1961). Industrial dynamics. Cambridge, MA: MIT Press
- Georgiadis, P; Volachos, D; Iakovou, E. (2005). A System Dynamics modeling framework for the strategic supply chain management of food chains, *Journal of food Engineering*, 70, 351-364.
- Gordon, M.J. (1971). Towards a theory of Financial distress. *The Journal of Finance*, 26, 347-356.
- Horrigan, J. o. (1968). A short history of Financial ratio analysi. *The Accounting Review*, 284-294.
- Jones, F. L. (1987). Current techniques in Bankruptcy Prediction. *Journal of Accounting Literature*, 6, 131-164.
- Karavezyris, V., Timpe, K., & Marzi, R. (2002). Application of System Dynamics and Fuzzy Logic to Forecasting of Municipal Solid Waste. *Mathematics and Computers in Simulation*, 60, 149-158.
- Kunsch, P., & Springael, J. (2008). Simulation with System Dynamics and Fuzzy Reasoning of a Tax Policy to Reduce CO2 Emissions in the Residential Sector. *European Journal of Operational Research*, 185, 1285-1299.
- Lin, Tzong-Huei. (2009), A Cross Model Study of Corporate Financial Distress Prediction in Taiwan: Multiple Discriminant Analysis, Logit, Probit and Neural Networks Models, *Neuro Computing*, 72, 3507-3516.

- Lin B, Kine J, Charin L. (2020). Modeling bankruptcy prediction using earnings management. *Journal of Accounting Research*, 25(5), 108–131.
- Mesaki, M.(2010), Analysis of Cash Flow Models, *Journal of Contemporary Accounting Research*,14, 601-626.
- Ohlson, J. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109–131.
- Orji, Ifeyinwa Juliet. Wei, Sun. (2015). An innovative integration of fuzzy logic and system dynamics in sustainable supplier selection: A case on manufacturing industry, *Computers and Industrial Engineering*, 2015, 1-12.
- Pankaj., Seth, K.& Sushil. (1994).A fuzzy set theoretic approach to qualitative analysis of causal loops system dynamics. *European Journal of Operational Research*, 78, 380-393
- Pfahl, D; Lebsanft, K.. (1999). Integration of system dynamics modelling with descriptive process modelling and goal-oriented measurement, *The Journal of Systems and Software*, 46, 135-150.
- Philosophov, L. and philosophov, V. (2002). Corporate Bankruptcy Prognosis; an Attempt at a Combined Prediction of the Bankruptcy Event and Time Interval of its Occurrence, *International Review of Financial Analysis*, 11, 3.
- Reid, R. A. and Koljonen, E. L.(1999). validating a manufacturing paradigm: a system dynamics modeling approach. *Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference (Phoenix, AZ)*, 759–765.
- Ross, T. J. (2005). *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. John Wiley & Sons.
- Song, J., Song, D., & Zhang, D. (2015). Modeling the Concession Period and Subsidy for BOT Waste-to-Energy Incineration Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141.
- Sterman JD. (1991). A skeptic's guide to computer models. In: Barney GO, Kreutzer WB, Garrett MJ, editors. *Managing a nation: the microcomputer software catalog*. Boulder: Westview Press.
- Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Irwin/McGraw-Hill.
- Towill, D. R. (1991). Supply chain dynamics. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 4(4), 197–208.
- Towill, D.R. (1997). The seamless supply chain—the predator's strategic advantage . *International Journal of Technology Management*, 131, 37–56.
- Wanda, W. (2004). Risk Assessment by Internal Auditors Using Past Research on Bankruptcy, *Journal of Finance*.2004; 36: 427-465.
- Weston J. Fred & E. Copeland, Thomas. (1992), *Managerial Finance*, Dryden Press, 9<sup>th</sup> Edition.

- Whitaker, Richard .(1999). The Early Stage of Financial Distress. *Journal of Economics and Finance*, 23 (2), 123-133.
- Weston J. Fred., Copeland, Thomas E. (1992). *Managerial Finance*. Dryden Press; 9th edition.
- Zadeh, L. A. (1975a). The Concept of a Linguistic Variable and Its Application to Approximate Reasoning-I. *Journal of Information Science*, 8, 199-245.
- Zadeh, L. A. (1975b). The Concept of a Linguistic Variable and Its Application to Approximate Reasoning-II. *Information Sciences*, 8, 301-375.
- Zhao, Huimin, Sinha, Atish P., & Ge, Wei. (2009). Effects of feature construction on classification performance: An empirical study in bank failure prediction. *Expert Systems with Applications*, 36(2, Part 2), 2633-2644.
- Zimmerman, H.J. (2001). *Fuzzy set theory and its application*, 4<sup>th</sup> edition, Kluwer Academic publishers, Boston, Dordrecht and London.