

## طراحی یک مدل سیستم دینامیک برای مدیریت وجوه نقد شرکت‌های بازرگانی

محمود البرزی<sup>۱</sup>، کیوان دادرسی<sup>۲</sup>، داود قراخانی<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup> استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه مدیریت، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه مدیریت، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> مربی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، گروه مدیریت، قزوین، ایران (عهددار مکاتبات)  
تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۳، اصلاحیه: تیر ۱۳۹۴، پذیرش: مرداد ۱۳۹۴

### چکیده

مدیریت وجوه نقد یکی از مباحث اصلی مدیریت مالی شرکت‌ها می‌باشد. نقدینگی، توانایی شرکت در انجام تعهدات کوتاه مدت را نشان می‌دهد. تهیه بودجه نقدی یکی از مهمترین ابزارهای پیش‌بینی‌های مالی کوتاه مدت به منظور مدیریت وجوه نقد شرکت‌ها است. بودجه نقدی جریان‌های نقدی ورودی و خروجی شرکت در دوره زمانی را برنامه‌ریزی می‌کند. با استفاده از این روش دوره‌هایی که شرکت با مازاد وجوه نقد روبرو شده و نیز دوره‌هایی که با کمبود این وجوه روبرو می‌شود و ناچار به تامین آن است مشخص می‌شود. در این تحقیق، تلاش می‌شود ضمن بررسی روابط علی میان اجزای جریانات نقدی ورودی و جریانات نقدی خروجی، یک مدل پویایی سیستم جهت برنامه‌ریزی وجوه نقد سازمان‌ها پیشنهاد گردد. به کمک مدل پیشنهادی، جریانات نقدی ورودی و جریانات نقدی خروجی پیش‌بینی می‌شود و با ارائه سناریوهای مختلف جهت رفع کمبود نقدینگی شرکت، نسبت به تغییرات متغیرهای مدل و اثر آن بر میزان نقدینگی شرکت اظهار نظر می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت وجوه نقد، سیستم دینامیک، بودجه نقدی، جریان نقدی ورودی، جریان نقدی خروجی

### ۱- مقدمه

وضعیت ارزش خالص شرکت را وخبیم می‌کند. شرکت‌هایی که برای سالیان متممادی دارای کمبود نقدینگی ماهانه بوده‌اند نتوانسته‌اند تعهدات مالی خود همچون پرداخت اقساط وام بانک‌ها، پرداخت حقوق و دستمزد کارکنان، پرداخت حساب‌های معوق و ... را در سررسید معین ایفاء نمایند و از این حیث آسیب‌های فراوانی مثل نارضایتی شغلی کارکنان، زیان‌های مالی (جریمه‌های دیر کرد و...) و کاهش اعتبار مالی شرکت نزد بستانکاران، بانک‌ها و تامین‌کنندگان متحمل شده‌اند. یکی از ابزارهای مهم مدیریت نقدینگی سازمان، تهیه بودجه‌های نقدی است. تهیه بودجه یا بودجه‌بندی، اساس موفقیت در عملکرد مالی اشخاص و سازمان‌هاست. شرکت‌های بازرگانی نیز از بودجه برای برنامه‌ریزی و کنترل عملکرد خود استفاده می‌کنند. از طریق بودجه‌بندی، این امکان برای مدیران وجود دارد که وجوه کافی برای پرداخت بدهی‌های خود نگهداری کنند و یا مقدار مواد کافی برای تولید مورد نیاز را برنامه‌ریزی و در دسترس داشته باشند و در نهایت محصول کافی برای برآورده کردن تقاضای مورد انتظار تولید کنند. تهیه بودجه‌های نقدی نمونه‌ای از پیش‌بینی‌های مالی کوتاه مدت است. برای شناخت و تعیین کارآمدترین سیستم تخصیص منابع شرکت و نیز به منظور نشان دادن مکانیسم‌های کنترل و برنامه‌ریزی

نقدینگی و سودآوری دو موضوع مهمی هستند که مورد توجه خاص اندیشمندان و مدیران مالی شرکت‌ها قرار دارند. البته بعضی‌ها نقدینگی را واجد اهمیت بیشتر می‌دانند و معتقدند که اگر شرکتی سودآور نباشد مریض است ولی اگر نقدینگی نداشته باشد در حال مرگ است. به عبارت دیگر احتمال اینکه شرکتی سود آور نباشد و به حیات خود ادامه دهد، وجود دارد ولی بدون نقدینگی نمی‌تواند به بقای خود ادامه دهد. مدیریت وجوه نقد یک از مباحث اصلی مدیریت مالی شرکت‌ها می‌باشد. نقدینگی، توانایی شرکت در انجام تعهدات کوتاه مدت را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر نقدینگی رابطه بین وجه نقدی است که در دوره کوتاه مدت در اختیار شرکت قرار خواهد گرفت و وجه نقدی که شرکت به آن نیاز خواهد داشت. هدف اصلی مدیریت نقدینگی کسب نقدینگی مطلوب است. یعنی شرایطی که شرکت با مازاد نقدینگی یا کمبود نقدینگی غیر طبیعی مواجه نباشد [۳].

مساله عمده در برنامه‌ریزی و کنترل وجوه نقد تعیین سطح مناسب وجوه نقد است که شرکت برای حمایت از برنامه‌هایش می‌بایست داشته باشد. سیاست‌های غلط وجوه نقد، ممکن است سبب بحران‌های در تولید، بازاریابی، نقدینگی و سودآوری شود که نتیجتاً رشد شرکت را خنثی کرده

\*davoodgharakhany@yahoo.com

عنوان بازدارنده ضایع شده منابع سازمانی و عدم کارایی، عمل می‌کنند.

### ۳-۱- بودجه نقدی

«بودجه‌بندی نقدی» یعنی جریان‌های نقدی ورودی و خروجی وجوه نقد در شرکت در یک دوره زمانی معین. با استفاده از بودجه نقدی، دوره‌هایی که شرکت با مازاد وجه نقد روبرو و نیز دوره‌هایی که با کمبود این وجوه روبرو می‌شود و ناچار به تامین آن است مشخص می‌شود [۲]. در این تحقیق، تلاش می‌شود ضمن بررسی روابط علی میان اجزاء جریان‌های نقدی ورودی و جریان‌های نقدی خروجی، یک مدل با رویکرد پویایی سیستم جهت برنامه‌ریزی وجوه نقد شرکت‌های بازرگانی پیشنهاد گردد، به کمک مدل پیشنهادی، جریان‌های نقدی ورودی و جریان‌های نقدی خروجی پیش بینی می‌شود و با ارائه سناریوهای مختلف جهت رفع کمبود نقدینگی شرکت، نسبت به تغییرات متغیرهای مدل و اثر آن بر میزان نقدینگی شرکت اظهار نظر می‌شود.

### ۲- پیشینه تحقیق

در حوزه سیستم‌های مالی و حسابداری با رویکرد پویایی سیستم مطالعات زیادی صورت گرفته است. در حوزه مدیریت جریان وجوه نقد با رویکرد پویایی سیستم در داخل کشور تحقیقی صورت نگرفته است. مطالعات انجام شده خارجی در حوزه مدیریت جریان وجوه عبارتند از:

روی و ساروج به کمک رویکرد پویایی سیستم، ارزیابی عملکرد مالی یک شرکت فولاد را در هند شبیه سازی کردند. آنها در ابتدا اقدام به طراحی یک نمودار علی - حلقوی و نمودار جریان - حالت نمودند و به منظور افزایش سود شرکت، روش‌های همچون افزایش فروش، کاهش پنج درصدی سطوح موجودی به طور سالانه و... را به کمک مدل پیشنهادیشان شبیه‌سازی نمودند و تاثیر این روش‌ها را بر شاخص‌های مالی شرکت همچون نسبت‌های نقدینگی، نسبت سودآوری و ... اندازه‌گیری نمودند [۱۱].

یاماگوچی (۲۰۰۰) اقدام به طراحی مدل‌های پویایی سیستم برای صورت‌های مالی شرکت‌ها یعنی ترازنامه و صورت گردش وجوه نقد نموده است مانیر و فیلیپس بودجه‌بندی نقدی را به کمک رویکرد پویایی سیستم مدل سازی نمود. مدل ارائه شده وی صرفاً شامل یک نمودار علی - حلقوی است و در مطالعه ایشان نمودار جریان - حالت ارائه نشده است [۹] و [۱۴].

### ۳- ادبیات نظری تحقیق

بودجه، گزارش رسمی است که نشان دهنده اهداف مدیریت برای یک دوره زمانی مشخص در آینده است و در قالب ارقام مالی بیان می‌شود. بودجه معمولاً نشان دهنده شیوه اصلی ارتباطات برقرار شده در سطح سازمان جهت دستیابی به اهداف تعیین شده می‌باشد. اگر بودجه در سازمانی تهیه شود، به عنوان مبنائی مهم جهت ارزیابی عملکرد مورد استفاده قرار خواهد گرفت. این امر نیز به بهبود کارایی منجر می‌شود و به

### ۳-۲- تهیه بودجه نقدی

بودجه‌های نقدی را می‌توان ماهانه، هفتگی یا حتی روزانه تهیه کرد. اگر این دوره زمانی بیش از یک یا دو ماه باشد، بودجه نقدی مورد نظر را به چندین بخش تقسیم کرده، آن را برای دوره‌های کوتاه تر تهیه می‌کنند. برخی شرکت‌های بزرگ بودجه نقدی خود را روزانه تهیه می‌کنند. تهیه بودجه نقدی چهار مرحله دارد:

- ۱) پیش‌بینی فروش
- ۲) برآورد جریان‌های نقدی ورودی شرکت
- ۳) برآورد جریان‌های خروجی شرکت
- ۴) برآورد مانده وجه نقد و مانده وام در پایان ماه

در ادامه هر یک از مراحل فوق را تشریح می‌نمائیم:

### ۳-۳- پیش‌بینی فروش

نخستین و احتمالاً مشکل‌ترین گام در راه تهیه بودجه نقدی، پیش‌بینی فروش ماهانه برای یک دوره برنامه‌ریزی است. اصولاً برآورد جریان‌های ورودی و خروجی وجه نقد به پیش‌بینی‌های فروش بستگی دارد. از آنجا که این پیش‌بینی‌ها برآورد اعداد و ارقامی است که مربوط به آینده‌ای نامطمئن است، نباید انتظار داشت که این پیش‌بینی‌ها بدون خطا و اشتباه باشد. هدف، پیش‌بینی مقادیر فروش است با در نظر گرفتن درصد قابل قبولی لغزش یا خطا، هر شرکتی «حد قابل قبولی از اشتباه» را در نظر می‌گیرد و نیز حداکثر اشتباهی را که با تغییرات جزئی در برنامه‌های مالی می‌توان منتفی کرد، مشخص می‌کند.

### محاسبه جریان‌های نقدی ورودی

وجوه نقدی که به درون شرکت جریان می‌یابد به دو بخش تقسیم می‌شود:

دریافت به دلیل فروش‌های نقدی و نسیه

۱) سایر وجوهی که با فروش رابطه مستقیم دارد

### ۴-۳- فروش‌های نقد و نسیه

فروش‌های شرکت هنگامی نقد انگاشته می‌شود که شرکت وجوه آن را به صورت نقد یا چک دریافت کند. وجوه دریافتی در همان ماه که چنین فروش‌هایی انجام می‌شود به عنوان وجوه نقدی که به داخل شرکت جریان می‌یابد منظور می‌شود. حساب‌های دریافتی نیز که از راه فروش نسیه به وجود می‌آید در آن ماه که مطالبات شرکت وصول شود به عنوان جریان نقدی ورودی انگاشته می‌شود. بعلاوه، وجوه دیگری نیز به درون شرکت جریان می‌یابد که باید در بودجه نقدی گنجانیده شود. استرداد مالیات، وجوهی که از محل فروش اوراق بهادار قابل معامله به دست می‌آید و وجوهی که از راه فروش سایر اقلام دارائی بدست می‌آید، نمونه‌های وجوه نقدی هستند که با فروش رابطه مستقیم ندارند.

### ۵-۳- محاسبه جریان‌های نقدی خروجی

وجوهی که از شرکت خارج می‌شود به پنج دسته تقسیم می‌شود:

۱) پرداخت بابت خرید

۲) پرداخت بابت حقوق و دستمزد

۳) پرداخت بابت هزینه‌های عملیاتی

۴) پرداخت مالیات

۵) سایر پرداخت‌ها.

### ۳-۵-۱- پرداخت بابت خرید کالا

از آنجا که غالب خریده‌ها به طور نسیه انجام می‌شوند، حساب‌های پرداختی به وجود می‌آید. پرداخت‌های انجام شده بابت خرید در همان ماه که پول نقد (یا چک) پرداخت می‌شود به عنوان جریان نقدی خروجی در جدول نقدی منظور می‌شود. حال باید دید هنگامی که پرداخت‌های نقدی (از بابت خرید) بر اساس فروش پیش‌بینی شده محاسبه می‌شود چند درصد از هر ریال فروش بابت خرید پرداخت خواهد شد.

### ۳-۵-۲- پرداخت بابت حقوق و دستمزد

حقوق و دستمزد مزایای حاشیه‌ای را نیز در بر می‌گیرد و در همان ماه که پرداخت می‌شود به عنوان جریان نقدی خروجی در جدول نقدی منظور می‌شود. معمولاً هر شرکتی سعی می‌کند بابت هزینه حقوق، کمترین مبلغ را بپردازد و این رقم رابطه‌ای با حجم فروش ندارد. اگر فروش از حد معینی بیشتر شود، حقوق و دستمزد نیز متناسب با فروش افزایش می‌یابد.

### ۳-۵-۳- سایر هزینه‌های عملیاتی

سایر هزینه‌های عملیاتی شرکت عمدتاً ثابت هستند و ماهانه پرداخت می‌شوند. هزینه اجاره، آب و برق، هزینه‌های تعمیرات و نگهداری و

خریده‌های متفرقه از این دسته‌اند و یک سری هزینه‌ها با توجه به افزایش فروش با نسبی افزایش می‌یابد.

### ۳-۵-۴- سایر پرداخت‌ها

بعضی ماه‌ها پول‌های نقد متعددی پرداخت می‌شود که رابطه مستقیم با فروش ندارند. این اقلام عبارتند از: پرداخت سود سهام، وجوهی که بابت خرید زمین و سایر اقلام دارائی‌های ثابت پرداخت می‌شود و پرداخت اصل و فرع بدهی‌های بلند مدت. کلیه این پرداخت‌ها (در زمان پرداخت) به عنوان جریان نقدی خروجی در جدول نقدی منظور می‌شوند.

### محاسبه مانده صندوق و وام

آخرین مرحله در تهیه بودجه نقدی، محاسبه مانده حساب نقدی و بانک با وام‌های شرکت است. برای محاسبه مانده حساب نقدی و بانک، تفاوت جریان نقدی ورودی و خروجی را ابتدا با وجه نقد موجود در اول دوره جمع و سپس حداقل وجه نقد مورد نظر در پایان دوره را از آن کسر می‌کنیم. حداقل مانده نقدی و بانک می‌تواند خطاهائی را که در برآورد بودجه نقدی رخ می‌دهد، بپوشاند [۲].

### ۳-۶- پویایی سیستم

پویایی سیستم، یک نگرش منسجم پویا به مدلسازی است که جنبه‌های کمی یا کیفی را برای شبیه‌سازی یک پدیده در طول زمان با هم ترکیب می‌کند. در تئوری پویایی سیستم چنین فرض می‌شود که رفتار سیستم با شبکه به یک اصل اساسی در پویایی شناسی سیستم‌ها بیان می‌کند که ساختار سیستم باعث ایجاد رفتار آن می‌شود چیزی که سبب می‌شود سیستم دینامیک از روش‌های دیگر برای مطالعه سیستم‌های پیچیده، استفاده از نمودارهای علی-حلقوی و نمودارهای جریان و انباشت است [۱۲].

### ۳-۷- نمودارهای علت و معلولی

برای درک بهتر ساختار سیستم‌ها وجود یک زبان مدلسازی ضروری است. در سیستم دینامیک به این زبان نمودارهای علت و معلولی می‌نامند [۴]. نمودارهای علت و معلولی، ابزاری مهم برای نشان دادن ساختار بازخوردی سیستم‌ها است. اصول ترسیم نمودار علت و معلولی ساده‌اند، اما باید با دقت رعایت شوند. یک نمودار علت و معلولی از تعدادی متغیر تشکیل شده که بوسیله پیکان‌هایی که نشان دهنده تاثیرهای علی بین متغیرها هستند به هم متصل شده‌اند. در نمودار علت و معلولی به هر رابطه علی، علامت مثبت یا منفی داده می‌شود. یک رابطه مثبت بدین معنا است که در صورتی که علت افزایش یابد، معلول به میزانی بیش از آنچه در غیر اینصورت می‌بود، افزایش می‌یابد و اگر علت کاهش یابد، معلول نیز به میزانی کمتر از آنچه در غیر اینصورت می‌بود، کاهش خواهد یافت [۱].

### ۳-۸- نمودارهای حالت - جریان

یکی از بخش‌های اصلی مدل‌سازی به روش پویایی سیستم، نمودار جریان مدل است که اجزای اصلی تشکیل دهنده آن متغیرهای حالت و جریان هستند. حالت‌ها و جریان‌ها در کنار بازخوردها دو مفهوم اصلی در نظریه

#### ۵-۱- متغیرهای کلیدی تحقیق

متغیرهای تحقیق به سه دسته اصلی تقسیم شده است:

۱. متغیرهای درون زا

۲. متغیرهای برون زا

۳. متغیرهای خارج از مدل

جدول (۱) متغیرهای کلیدی مدل را نمایش می‌دهد.

#### ۵- مدل‌سازی

بر اساس متدولوژی پویایی سیستم، ضمن شناسایی متغیرهای کلیدی مدل، در ابتدا نمودار علت و معلولی و سپس نمودار حالت- جریان طراحی می‌گردد. با توجه به بررسی ادبیات موضوع و مطالعه عملیات مالی شرکت‌های تجاری و بازرگانی، شکل (۱)، نمودار علت و معلولی و شکل (۲)، نمودار حالت- جریان را نشان می‌دهد جدول ۲ نیز معادلات و فرمول‌های محاسباتی را نشان می‌دهد. در طراحی نمودارها از تحقیقات لیانگ در سال ۲۰۰۷، ریکاردو در سال ۲۰۰۰ و ژینگ و دکوانگ در سال ۲۰۱۱، استفاده شده است [۸،۱۰،۱۳].

سیستم‌های پویا به شمار می‌رود. متغیرهای حالت همان انباشتگی‌اند که وضعیت سیستم را مشخص کرده و اطلاعاتی را ایجاد می‌کنند که بر مبنای آنها تصمیم‌گیری و اقدام می‌شود. حالت‌ها لزوماً ملموس نیستند. حافظه‌ها و ذهنیت‌ها متغیرهای حالتی هستند که وضعیت ذهنی را نشان می‌دهند. ذهنیت‌های افراد در طول زمان تداوم می‌یابند که سبب ایجاد مقاومت در برابر تغییر از سوی افراد و تداوم طرز فکر و رفتار آنها می‌شوند. جریان‌ها نرخ تغییر وضعیت‌های موجود در این سیستم‌ها هستند. لازم به ذکر است که علاوه بر متغیرهای حالت و جریان، متغیرهای کمکی نیز در مدل‌های پویایی سیستم از اهمیت برخوردار است. متغیرهای کمکی، تابعی از متغیرهای حالت و متغیرهای ثابت یا برون زا هستند [۱۲].

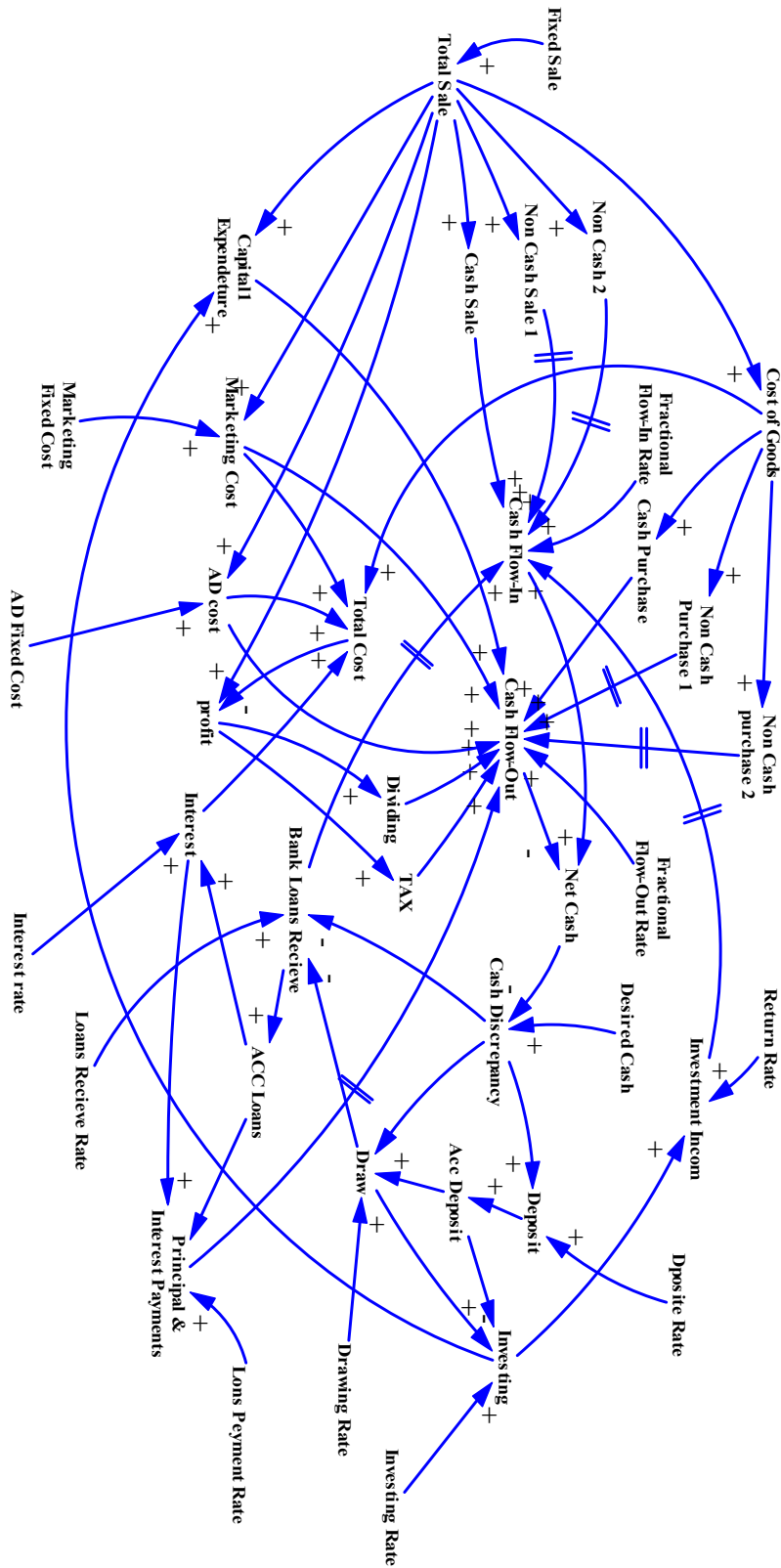
#### ۴- روش تحقیق

سیستم داینامیک برای اولین بار در دهه ۱۹۵۰ توسط فارستر در دانشگاه MIT ابداع شد [۶]. این روش بر پایه ساختار مدار کنترلی بنا شده است و امکان مطالعه ساختار و رفتار سیستم‌های پیچیده اقتصادی، اجتماعی، زیستی و فنی را فراهم می‌کند [۷]. فارستر در سال ۱۹۶۱ مبحث دینامیک صنعتی را بوجود آورد. هدف او از طرح این موضوع آن بود که سازمان‌ها و موسسات صنعتی را همانند سیستم‌های سایبرنتیک بنگرد و از راه شبیه‌سازی نحوه کارشان را دریابد [۵].

این تحقیق از لحاظ هدف، از نوع تحقیقات کاربردی می‌باشد. در این تحقیق با بررسی و مطالعه دقیق ادبیات نظری تحقیق و تحلیل مطالعات محققین، یک مدل پویایی سیستم جهت مدیریت وجوه نقد شرکت‌های بازرگانی طراحی شده است. برای تهیه مدل داینامیکی مورد نظر، مرحله اول ترسیم روابط علت و معلولی بین متغیرهای موجود در سیستم می‌باشد. سپس با توجه به نمودار علت و معلولی ترسیم شده، متغیرهای حالت - جریان و متغیرهای کمکی تعیین می‌شوند و با توجه به متغیرهای فوق نمودار حالت - جریان مدل دینامیکی رسم می‌شود، در نهایت مدل اجرا شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

جدول (۱): متغیرهای کلیدی مدل پویایی سیستم

متغیرهای درون زا			
جریان نقدی خالص	خرید نقدی	هزینه کل	کل پس انداز
جریانات نقدی ورودی	خرید غیر نقدی ۱ ماهه	وام بانکی	برداشت
جریانات نقدی خروجی	خرید غیر نقدی ۲ ماهه	سود قبل از مالیات	دریافت وام
اختلاف وجوه نقد	درآمد حاصل از سرمایه گذاری	بهای تمام شده محصول	سود تقسیمی
فروش غیر نقدی ۱ ماهه	کل هزینه بازاریابی و فروش	مخارج سرمایه‌گذاری	
فروش غیر نقدی ۲ ماهه	پرداخت اصل و بهره وام	بهره ماهانه	
متغیرهای برون زا			
فروش ثابت	نرخ بازده سرمایه گذاری	نرخ پرداخت وام	نرخ پس انداز
هزینه ثابت بازاریابی	نرخ بخشی ورودی وجوه	نرخ سرمایه گذاری	نرخ دریافت وام
هزینه ثابت اداری	نرخ بخشی خروجی وجوه	وجه نقد مطلوب	نرخ بهره
متغیرهای نادیده گرفته شده			
هزینه انبارداری	سایر هزینه‌ها	هزینه مطالبات سوخت شده	



شکل (۱): روابط علت و معلولی برای مدیریت وجوه نقد



جدول (۲): معادلات اصلی مدل

ID	Name	Type	Formula/Amount
1	Net Cash Flow	Stock	=INTEG ( Cash Flow - In - Cash Flow - Out )
2	Cash Flow-In	Rate	= (Cash Sale + DELAY1(Non Cash 2, 2) + DELAY1 (Non Cash Sale 1, 1 ) * "Fractional Flow - In Rate"+ DELAY1 (Bank Loans Receive , 1) + DELAY1 (Investment Income , 1)
3	Cash Flow-Out	Rate	= (Capital1 Expenditure +Cash Purchase +Dividing +DELAY1(Non Cash Purchase 1, 1 )+DELAY1(Non Cash purchase 2 ,2) + Marketing Cost + AD Cost + " ) * "Fractional Flow-out TAX+"P & I Payment Rate"
4	Cash sale	Aux	= Percent(scenario) * Cash Sale
5	Non- cash sale 1 M	Aux	= Percent(scenario) * Cash Sale
6	Non-cash sale 2 M	Aux	= Percent(scenario) * Cash Sale
7	Cost of Goods	Aux	= %65 * Total Sale
8	Cash purchase	Aux	= %50 * Cost of Goods
9	Non cash purchas 1 Month	Aux	= %30 * Cost of Goods
10	Non cash purchas 2 Month	Aux	= %20 * Cost of Goods
11	Marketing Cost	Aux	= Fixed Marketing Cost + %10 Total Sale
12	Administration Cost	Aux	= Fixed Administration Cost + %10 Total Sale
13	Cash discrepancy	Aux	= Net Cash Flow - Desired cash
14	ACC Loans	Stock	=INTEG(Bank Loans Receive - Principal & Interest Payment)
15	Bank Loans Receive	Aux	= IF THEN ELSE (Cash Discrepancy < 0 :AND: -Drawing >= (Cash Discrepancy) ,- (Drawing +Cash Discrepancy)*Loans Receive Rate , 0 )
16	Principal & Interest PAY	Aux	= (Interest + Acc Loan) * Loans Payment Rate
17	Interest	Aux	= Interest rate*Acc Loan
18	Accumulated Deposi	Stock	)Deposit - Drawing - Investing(= INTEG
19	Deposit	Rate	= IF THEN ELSE (Cash Discrepancy > 0 , (Cash Discrepancy)*Deposit Rate , 0 )
20	Investing	Rate	=IF THEN ELSE ( Drawing = 0 , Acc Deposit * Investing Rate , 0 )
21	Investment Income	Aux	= Return Rate * ( Investment / 2 )
22	Drawing	Rate	= IF THEN ELSE ( Cash Discrepancy > 0 , 0 , ACC Deposit * Drawing Rate)
23	Capital Expenditure	Aux	= (5/100 *Total Sale) + Investing/2
24	Total Cost	Aux	= AD cost + Marke Cost + Interest + Cost of Goods
25	Profit	Aux	= Total Sale - Total Cost
26	Sale	Constant	LOOKUP SALE [(Xmin, Ymin) - (Xmax, Ymax) ] ,(Xref1, Yref1),(Xref2,Yref2),...(Xrefn,Yrefn) (X1, Y1), (X2,Y2), . . .(Xn, Yn)

## ۲-۵- مثال عددی

شرایط مختلف مدل بودجه نقدی شرکت و اتخاذ تصمیمات مناسب در حوزه مدیریت هزینه‌ها، مدیریت حساب‌های دریافتی و مدیریت حساب‌های پرداختی و ... می‌باشد. جدول (۳) استراتژی‌های مدیریت حساب‌های دریافتی و جدول (۴) پیش‌بینی فروش ۱۶ ماهه شرکت را نشان می‌دهد. در این مثال سیاست‌های مدیریت حساب‌های پرداختی نادیده گرفته شده است.

برای پیاده سازی مدل پیشنهادی، وضعیت نقدینگی یک شرکت بازرگانی فرضی تست می‌شود جهت بررسی وضعیت نقدینگی شرکت در شرایط مختلف، سه نوع استراتژی مالی زیر (سناریو) پیشنهاد می‌گردد که می‌بایست توسط مدل پیشنهادی اجرا و نتایج آن تحلیل گردد. هدف از طراحی سناریوهای مختلف، کمک به مدیر مالی جهت تحلیل حساسیت

جدول (۳): استراتژی‌های مدیریت حسابهای دریافتی

ردیف	انواع سناریو	استراتژی‌های مدیریت حسابهای دریافتی (فروش اعتباری)		
		فروش نقد (محصول)	فروش نسیه یک ماهه	فروش نسیه دو ماهه
۱	استراتژی جسورانه	۶۵ درصد کل فروش	۲۰ درصد کل فروش	۱۵ درصد کل فروش
۲	استراتژی محتمل	۷۰ درصد کل فروش	۲۰ درصد کل فروش	۱۰ درصد کل فروش
۳	استراتژی محافظه کارانه	۸۰ درصد کل فروش	۱۵ درصد کل فروش	۵ درصد کل فروش

جدول (۴): پیش‌بینی فروش محصول

ردیف	انواع استراتژی	پیش‌بینی فروش ماهانه (ارقام میلیون ریال)					
		۱-۲	۳-۴	۵-۷	۸-۱۰	۱۱-۱۳	۱۴-۱۶
۱	سناریو ۱- استراتژی جسورانه	۷۳۰۰	۶۲۰۰	۶۵۰۰	۴۵۰۰	۴۱۰۰	۵۲۰۰
۲	سناریو ۲- استراتژی محتمل	۶۴۰۰	۵۱۰۰	۵۴۰۰	۴۰۰۰	۳۶۰۰	۴۵۰۰
۳	سناریو ۳- استراتژی محافظه کارانه	۵۸۰۰	۴۳۰۰	۴۸۰۰	۳۶۰۰	۳۲۰۰	۳۹۰۰

خروجی، جریان نقدی خالص سازمان را نشان می‌دهد. هنگامی که جریان نقدی ورودی بیشتر از جریان نقدی خروجی باشد، جریان نقدی خالص مثبت است و بنابراین سازمان می‌تواند مازاد این مبلغ را در جایی (حساب پس انداز و ...) سرمایه‌گذاری نماید و با توجه به میزان نرخ بازده طرح سرمایه‌گذاری شده، جریان نقدی ورودی سازمان (با تاخیر) افزایش می‌یابد. هنگامی که جریان نقدی خروجی بیشتر از جریان نقدی ورودی است، جریان نقدی خالص سازمان منفی است و سازمان برای انجام فعالیت‌های خود نیاز به پول دارد که در این شرایط به کمک استقراض، منابع مالی لازم را بدست می‌آورد. در این شرایط هنگامی که سازمان با کمبود نقدینگی مواجه می‌شود، به دلیل اینکه معمولاً نرخ بهره وام بانکی بالاتر از نرخ بازده سرمایه‌گذاری (حساب پس‌انداز) است، ابتدا کسری نقدینگی از محل پس انداز انباشته جبران می‌شود که در صورت عدم کفایت، سازمان مجبور می‌شود از طریق وام بانکی مشکل نقدینگی خود را مرتفع نماید. شکل (۳)، رفتارهای مرجع مدیریت وجوه نقد را نمایش می‌دهد.

- استراتژی جسورانه (خوش‌بینانه): در این استراتژی سازمان، برای افزایش فروش محصول، از فروش نسیه یک ماهه و دو ماهه استقبال کرده و سعی می‌کند تا با فروش محصولات بصورت نسیه (اعتباری)، تعداد محصولات بیشتری را به فروش برساند.

- استراتژی محتمل: این استراتژی حد وسط دو استراتژی محافظه‌کارانه و جسورانه است.

- استراتژی محافظه‌کارانه (بدبینانه): در این استراتژی سازمان ترجیح می‌دهد تمرکز خود را بر روی فروش نقدی قرار دهد و حتی المقدور از فروش کالا به صورت نسیه یک ماهه و دو ماهه اجتناب می‌ورزد.

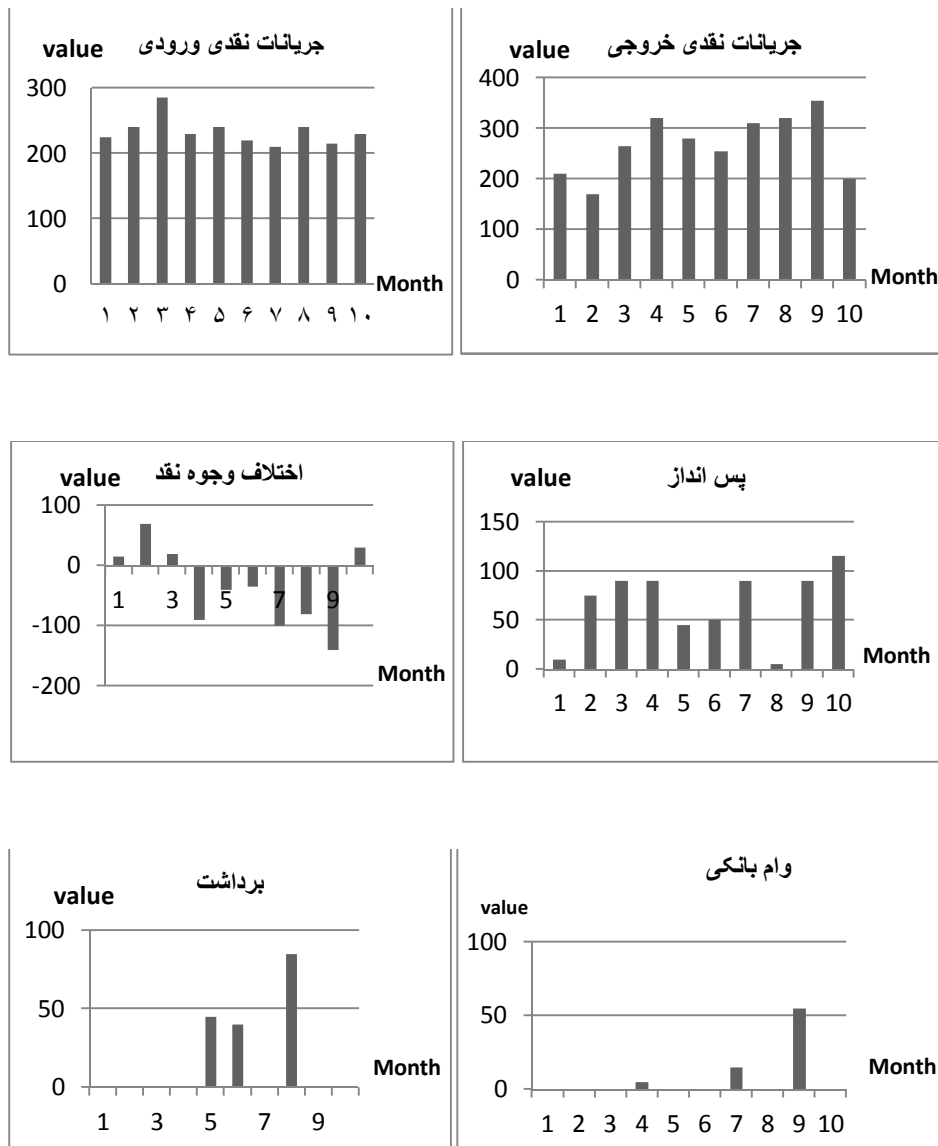
#### ۶- تحلیل نتایج حاصل از اجرای مدل

در ابتدا باید رفتار مرجع سیستم پیشنهادی بررسی شود و به این سؤال پاسخ دهیم آیا مدل پیشنهادی براساس رفتار مرجع عمل می‌کند یا خیر؟

#### ۶-۱- رفتارهای مرجع

بر اساس مرور ادبیات نظری تحقیق، می‌توان رفتار مرجع سیستم را این‌گونه تشریح کرد که تفاوت میان جریان نقدی ورودی و جریان نقدی





شکل (۳): رفتار مرجع

سوم شرایط نقدینگی بهتری را برای شرکت مهیا می‌سازد، ولی از طرف دیگر میزان فروش محصولات شرکت نسبت به استراتژی اول بسیار پایین‌تر است که این مهم می‌تواند به قیمت از دست دادن سهم بازار شرکت شود. بنابراین یک بده - بستان میان وضعیت نقدینگی و سهم بازار (درآمد فروش) باید صورت گیرد.

از نکات مهم دیگری که می‌بایست در تحلیل استراتژی‌های مدیریت حساب‌های دریافتی، مدنظر قرار داد وضعیت سودآوری شرکت و میزان وام‌های دریافتی در سه نوع استراتژی است. برای ارزیابی دقیق میزان سودآوری هر استراتژی باید از تکنیک‌های ارزش زمانی پول استفاده کرد.

مدل پیشنهادی بر اساس داده‌های مربوط به سه استراتژی جسورانه، محتلم و محافظه‌کارانه در مورد حساب‌های دریافتی با نرم افزار VENSIM PLE 32 شبیه‌سازی و اجرا گردید. نتایج حاصل از اجرای مدل، نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی بر اساس رفتار مرجع رفتار می‌کند با بررسی و تحلیل گزارشات مدل، نتایج زیر حاصل شده است:

- از منظر جریان نقدی خالص، استراتژی محافظه‌کارانه وضعیت نقدینگی مناسبتری را برای شرکت مورد مطالعه فراهم کرده است. فقط در سه ماه، شرکت با جریان نقدی خالص منفی مواجه می‌شود.

- نکته‌ای که باید به آن توجه کرد این است که همیشه مثبت بودن جریان نقدی خالص شرکت به معنای وضعیت مطلوب نیست؛ زیرا همانطور که در نتایج سه استراتژی مشاهده می‌شود، اگر چه استراتژی

## ۷- نتیجه‌گیری

بودجه نقدی یک از ابزار مهم مدیریت وجوه نقد شرکت‌هاست که مدیران مالی می‌توانند به کمک آن میزان وجوه نقد مورد نیاز را برنامه‌ریزی و کنترل کنند. از آنجا که بودجه‌بندی ماهیتی پویا دارد مدیران مالی می‌توانند به کمک مدل‌سازی پویایی سیستم این کار را انجام دهند. در این تحقیق پس از طراحی نمودارهای علی- حلقوی و نمودار جریان- حالت، بودجه نقدی یک شرکت بازرگانی برای یک دوره ۱۶ ماهه به کمک نرم افزار VENSIM PLE 32 شبیه سازی گردید. نتایج حل مدل نشان داد که استراتژی محافظه‌کارانه مدیریت حساب‌های دریافتی کمترین میزان کسری وجوه نقد را برای شرکت مورد مطالعه به‌همراه داشته است.

## ۸- منابع و مأخذ

- [۱] امامی، مرضیه. برار پور، کوروش. بهزاد، بنفشه. (۱۳۹۰)، پویاشناسی کسب و کار، انتشارات سمت، جلد اول.
- [۲] جهان‌خوانی، علی. پارسیان، علی. (۱۳۹۰)، مدیریت مالی، تهران: انتشارات سمت، جلد اول.
- [۳] طالبی، محمد. (۱۳۷۵)، شناخت ابعاد مدیریت نقدینگی شرکت‌ها، مجله تحقیقات مالی، سال سوم، شماره ۱۲.
- [۴] فقیه، نظام‌الدین. (۱۳۸۳)، سیستم‌های پویا، اصول و تعیین هویت، انتشارات سمت، چاپ اول، صص ۲۵ - ۳۶.
- [۵] قبادی، شهلا. (۱۳۸۵)، سیستم دینامیک (کاربردی از تفکر سیستمی)، سازمان مدیریت صنعتی، چاپ اول، صص ۳۹-۵۴.
- [6] Forrester, J. W., (1961), **Industrial Dynamics**, Productivity Press, Cambridge.
- [7] Lembo, A. J., (1971), **Creating models**, Cornell University, Doubleday.
- [8] liang, X., yiling ,L., (2007), **System dynamics model and a case study on cash flow management of the university**, conference on system science, management science & system dynamics, shanghai, china.
- [9] Munir, K.A., Phillips, N., (2002), **The concept of industry and the case of radical technological change**, Journal of High Technology Management Research, Vol. 13: 279-297.
- [10] Ricardo, M., (2000), **Dynamic Stochasticity in the control of liquidity in Asset and Liability Management (ALM) for pension funds**, University of Brasília, DATAPREV, Getúlio Vargas Foundation.
- [11] Roy, K, R., Saroj, K., (1997), **Financial Performance Appraisal of a Steel Planet: A SD Model**, Ed Proceeding by Yaman B et al , 15th International System Dynamics Conference, Istanbul, August 19-22.
- [12] Sterman, J.D., (2000), **Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World**, Boston: McGraw-Hill.
- [13] Xing W. H., Deqiang, C., (2011), **Payment Problems·Cash Flow and Profitability of Construction Project: A System Dynamics Model**, World Academy of Science, Engineering and Technology 58.
- [14] Yamaguchi. k., (2000), **Macroeconomic Dynamics- Accounting System Dynamics Approach- On-going Draft Version 4**, Doshisha University Kyoto ,Japan.