



Capital Structure Modeling with Performance Evaluation Accounting Criteria via a Dynamic Approach (Case Study of Iran Telecommunication Company)

Hamid Abdoli¹, Reza Tehrani^{*2}, Ameneh Khadivar³, Maryam Shaar⁴

1. Ph.D. Student, Department of Industrial-Financial Management, Faculty of Management, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Professor, Department of Financial Management and Insurance, Faculty of Management, Tehran University, Tehran, Iran. (rtehrani@ut.ac.ir).

3. Associate Professor, Department of Management, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. (a.khadivar@alzahra.ac.ir).

4. Assistant Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (m_shoar@iau-tnb.ac.ir).

Corresponding Author:

Reza Tehrani
Email: rtehrani@ut.ac.ir

Received: 2022/09/23

Accepted: 2023/02/24

How to Cite:

Abdoli, H; Tehrani, R; Khadivar, A; Shaar, M; (2023), Capital Structure Modeling with Performance Evaluation Accounting Criteria via a Dynamic Approach (Case Study of Iran Telecommunication Company), *Governmental Accounting*, 9(18), 21-38

ABSTRACT

Subject and Purpose: Deciding on capital structure is one of the most challenging issues facing companies. The present study examines the effect of determining the type of capital structure on the performance of the company. And determining that there is an optimal capital structure.

Research Method: At first, the present research has examined and reviewed the existing theories in the field of capital structure. Considering that the determination of capital structure is a dynamic process, in this research, from the approach of system dynamics and using Vensim software, the relationship between the structure of the capital and accounting standards of performance evaluation (ROE, ROA) of Iran Telecommunication Company have been discussed

Research Findings: The results of model simulation with real data from 1395 to 1400 ensure the correctness of the behavior of the model. And the results indicate that financing through debt in the company's capital structure has a significant effect on the debt cost rate and the capital cost rate and has an effect on the asset return and equity return ratios (performance evaluation accounting criteria). There is no punishment.

Conclusion, Originality and its Addition to Knowledge: the findings of the research showed that the company's capital structure does not affect the company's ROA, ROE evaluation criteria. Also, the sensitivity analysis shows that the increase in the level of debt, despite the effect on the cost of debt and the cost of capital, does not lead to a significant change in profit, ROA, and ROE. Therefore, when the company determines a specific ratio of debt and equity (capital structure) to finance its assets; In fact, it decides how to divide cash flows among investors.

Keywords: Capital Structure, System Dynamics, Return on Assets Ratio, Return on Equity Ratio.

JEL Classification: G32, C61, E47, C53.



«مقاله پژوهشی»

مدل سازی ساختار سرمایه با معیارهای حسابداری ارزیابی عملکرد با رویکرد پویایی شناسی (مطالعه موردی شرکت مخابرات ایران)

حمید عبدلی^۱، رضا تهرانی^{۲*}، آمنه خدیور^۳، مریم شعار^۴

چکیده

موضوع و هدف مقاله: تصمیم گیری در مورد ساختار سرمایه یکی از چالش برانگیزترین و مشکل ترین مسایل پیش روی شرکتها است. پژوهش حاضر به بررسی تاثیر تعین نوع ساختار سرمایه به عملکرد شرکت است و تعیین اینکه ساختار سرمایه بهینه ای وجود دارد؟

روش پژوهش: پژوهش حاضر در ابتدا به بررسی و مرور تاریخی نظریه های موجود در زمینه ساختار سرمایه پرداخته است. با توجه به اینکه تعیین ساختار سرمایه روندی پویا است، در این پژوهش از رویکرد پویایی شناسی سیستم و با استفاده از نرم افزار ونسیم به بررسی رابطه بین ساختار سرمایه و معیارهای حسابداری ارزیابی عملکرد (ROE, ROA) شرکت مخابرات ایران پرداخته است.

یافته های پژوهش: نتایج شبیه سازی الگو با داده های واقعی از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ اطمینان از درستی عملکرد رفتار مدل است و نتایج نشانگر آن است که تامین مالی از طریق بدهی در ساختار سرمایه شرکت تاثیر به سزایی در نرخ هزینه بدهی و نرخ هزینه سرمایه ایجاد می کند و در نسبت های بازده دارایی و بازده حقوق صاحبان سهام (معیارهای حسابداری ارزیابی عملکرد) اثر بسزایی ندارد.

نتیجه گیری، اصالت و افزوده آن به دانش: یافته های پژوهش نشان داد ساختار سرمایه شرکت بر معیارهای ارزیابی شرکت ROA, ROE تاثیر ندارد. همچنین تحلیل حساسیت، نشان می دهد افزایش سطح بدهی علی رغم تاثیر بر هزینه بدهی و هزینه سرمایه منجر به تغییر چشمگیر در سود و ROA, ROE نمی شود. بنابراین هنگامی که شرکت نسبت مشخصی از بدهی ها و حقوق صاحبان سهام (ساختار سرمایه) را برای تامین مالی دارایی های خود تعیین کند، در واقع درباره چگونگی تقسیم جریان های نقدی در میان سرمایه گذاران تصمیم می گیرد.

واژه های کلیدی: ساختار سرمایه، پویایی سیستم، نسبت بازده دارایی ها، نسبت بازده حقوق صاحبان سهام.

طبقه بندی موضوعی: E47, C53, C61, G32

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی - مالی، دانشکده مدیریت، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲. استاد، گروه آموزشی مدیریت مالی و بیمه، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. (rtehrani@ut.ac.ir)
۳. دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران. (a.khadivar@alzahra.ac.ir)
۴. استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (m_shoar@iau-tnb.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۵

نویسنده مسئول:

رضا تهرانی

رایانامه: rtehrani@ut.ac.ir

استناد به مقاله:

عبدلی، حمید؛ تهرانی، رضا؛ خدیور، آمنه؛ شعار، مریم؛ (۱۴۰۲)، مدل سازی ساختار سرمایه با معیارهای حسابداری ارزیابی عملکرد با رویکرد پویایی شناسی (مطالعه موردی شرکت مخابرات ایران)، *حسابداری دولتی*، ۹ (۱۸)، ۳۸-۲۲.

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۲. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و عدم تغییر یا تعدیل مقاله مجاز است.
Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)



مقدمه^۱

تصمیمات تأمین مالی شرکت‌ها موضوعی است که پژوهش‌های زیادی را در دهه‌های گذشته به خود اختصاص داده و بحث در مورد رابطه بین سودآوری شرکت و ساختار سرمایه شرکت‌ها را برانگیخته است. در بررسی ساختار سرمایه شرکت‌ها تلاش می‌شود تا ترکیب منابع مالی مختلف مورد استفاده آنها در تأمین مالی فعالیت‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز، تبیین شود. این موضوع که شرکت‌ها چگونه ترکیب منابع مالی راهبردی خود را انتخاب و تعدیل می‌کنند، مدت‌ها کانون توجه بسیاری از اقتصاددانان مالی بوده و هنوز هم سرچشمه بحث‌های فراوان است. ساختار سرمایه و سودآوری موضوعاتی هستند که بیشترین توجه را در حوزه مدیریت مالی به خود اختصاص داده‌اند. با اینکه ادبیات گسترده، رابطه سودآوری با تصمیمات تأمین مالی هنوز از موضوعات داغ در زمینه پژوهش‌های مالی شرکت است (حرم عبدالله، ۲۰۲۰).

تصمیم‌گیری در مورد ساختار سرمایه، یکی از مشکل‌ترین و چالش‌برانگیزترین مسائل پیش روی شرکت‌ها بوده، اما در عین حال حیاتی‌ترین تصمیم در مورد ادامه بقای آنهاست. ساختار سرمایه و تاثیر آن بر فعالیت‌های مالی و غیرمالی واحد تجاری از دیر باز مورد توجه بسیاری از پژوهش‌گران بوده است، به نحوی که پژوهشگران میزان و درجه استفاده از اهرم مالی را یکی از مهمترین وظایف مدیران مالی می‌دانند. البته آنها تعیین نیازهای سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ثابت، میزان سود تقسیمی، سرمایه در گردش و همچنین تعیین مبلغ نقدینگی را نیز به عنوان عناصر اصلی سیاست‌گذاری مالی شرکت‌ها می‌دانند. از این دیدگاه، واحدهای تجاری در پیش‌بینی ساختار سرمایه هدف برای دوره‌های کوتاه مدت، میان مدت و یا بلند مدت هستند، چرا که در این رهگذر مدیران واحد تجاری می‌توانند تصمیمات راهبردی خود را با در نظر گرفتن ساختار سرمایه هدف، برنامه ریزی و اجرا کنند. مدیریت ارشد شرکت، با استفاده از مدل‌های نظری، قادر به محاسبه ساختار سرمایه بهینه است. اما بسیاری از پژوهشگران دریافته‌اند که در شرایط حاکم بر دنیای واقعی، بسیاری از شرکت‌ها ساختار سرمایه بهینه ندارند (سیمرلی و لی، ۲۰۰۲).

مطالعات نشان می‌دهد که از زمان انتشار مقاله میلر و مودیلیانی، نظریه‌های گوناگون و الگوهای متعددی درباره ساختار سرمایه شرکت‌ها و چگونگی انتخاب آن تدوین شده است. هنوز الگوی یکپارچه‌ای که قادر به شرح و پیش‌بینی کامل رفتار تأمین مالی و ساختار سرمایه شرکت‌ها باشد، مشاهده

نشده است و همچنان دستیابی به ساختار سرمایه‌ای بهینه برای دستیابی به حداکثر سودآوری از جمله موضوع‌های مهم مورد پژوهش توسط متخصصان مالی است. در چند دهه گذشته پژوهش‌های متعددی در حوزه ساختار سرمایه انجام شده و مدل‌های نظری متعددی در خصوص توصیف الگوی ساختاری سرمایه شرکت‌ها ارائه شده است. از آن زمان تاکنون نظریه‌های گوناگون و الگوهای متعددی درباره ساختار سرمایه شرکت‌ها و چگونگی انتخاب آن تدوین شده است، اما هیچ کدام از این نظریه‌ها نتوانسته‌اند به تنهایی معماری ساختار سرمایه را حل کنند (ستایش، ابراهیمی، ۱۴۰۰).

مشکل اصلی در تعیین ساختار سرمایه این است که با توجه به تفاوت‌های بین سهام و بدهی برای داشتن عملکرد مطلوب، در ساختار سرمایه چه مقدار بدهی و چه مقدار سهام باید وجود داشته باشد تا شرکت هم در خطر ورشکستگی قرار نگیرد و هم هزینه کمتری پرداخت کند. از این رو، هدف پژوهش حاضر بررسی رابطه بین ساختار سرمایه و معیارهای حسابداری ارزیابی عملکرد است. در این پژوهش معیارهای اهرم مالی و دو معیار ارزیابی عملکرد شامل نسبت بازده دارایی‌ها و بازده سرمایه مورد توجه قرار گرفته است. درنهایت این پرسش مطرح است که آیا ساختار سرمایه بر سودآوری شرکت تأثیری دارد؟ در این پژوهش رابطه بین معیارهای ساختار سرمایه با نرخ بازده دارایی‌ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام مورد بررسی قرار می‌گیرد. بنابراین تعیین بهترین ترکیب منابع تأمین مالی شرکت یا همان ساختار بهینه سرمایه^۲ در شرکت‌ها دارای اهمیت ویژه‌ای است. برای این منظور، مدیران باید به خوبی از تأثیر متغیرهایی که می‌توانند بر ساختار سرمایه شرکت تأثیر بگذارند آگاه باشند تا با نگرشی صحیح، اقداماتی آگاهانه و بر خاسته از نظریات علمی را در راستای دستیابی به یک ساختار بهینه سرمایه انجام دهند (تهرانی، خوبی، ۱۳۹۶).

عدم وجود روش‌شناسی دقیق به تعیین ترکیب ساختار سرمایه بر عملکرد شرکت، نتایج متفاوت زیادی را ایجاد کرده است. در این پژوهش با رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی و از تکنیک شبیه‌سازی، عملکرد را تحلیل و فرایند تصمیم‌گیری را پیش‌بینی، مقایسه و بهینه‌سازی می‌کند. این روش برای شناخت وضع موجود و بهبود عملکرد سیستم‌ها به وجود آمده و یکی از پرقدرت‌ترین و مفیدترین ابزارهای تحلیل عملکرد

ساختار و رفتارهای سیستم‌های پیچیده را که در دنیای واقعی خطی نیستند را فراهم می‌کند (ایدامویو هوارین رزماری، اوفودیاما کلیفورد ندودی، اودو امانوئل ساموئل، آسن آیانگ، نوود چوکه امانوئل، ۲۰۲۱).

فرایندهای پیچیده سیستم‌ها است، در این پژوهش تمامی عوامل موثر در ساختار سرمایه، نظریه‌های موجود را به صورت پویا و غیرخطی مورد بررسی قرار داده، در صورتی که در بیشتر پژوهش‌های انجام شده از روندهای خطی و یا شبکه‌های عصبی استفاده شده است. به عبارت دیگر در این پژوهش امکان مطالعه

جدول ۱. مقایسه و نوآوری پژوهش

تفاوت	این پژوهش	سایر پژوهش‌ها
روش پژوهش	شبیه‌سازی از طریق پویایی‌شناسی سیستمی	شبیه‌سازی از طریق شبکه عصبی و رگرسیون .
نوع بررسی بین متغیرها	تمامی عوامل موثر در ساختار سرمایه نظریه‌های موجود را به صورت پویا و غیر خطی مورد بررسی قرار می‌دهد	در بیشتر پژوهش‌های انجام شده از روندهای خطی استفاده شده است
روش شناسی	پویایی سیستم پیاده سازی رفتار سیستم، تحلیل نتایج، آزمون مدل شبیه سازی شده، اطلاعاتی در مورد چگونگی رفتار سیستم در شرایط در نظر گرفته شده را به تحلیل گر می‌دهد.	در دیگر روش‌های شبیه سازی تمرکز بر تعامل میان افراد است که به وسیله روابط آماری و ریاضی بیان می‌شوند و تفسیر آنها برای فردی که مدل را مطالعه می‌کند بسیار دشوار است.
	این رویکرد بر بازخورد بین متغیرهای سیستم متمرکز است. این تمرکز موجب می‌شود تا نگرشی جامع از دنیای واقعی ایجاد گردد و پویایی‌های پیچیده درون سیستم نمایان شدند	بر روابط علی و معلولی خطی تاکید دارند
	در پویایی سیستم کاربر، خود مدل را ساخته، نتایج را در قالب جدول‌ها و نمودارها بررسی می‌کند	در بیشتر برنامه‌های شبیه سازی ساختار مدل آماده است و کاربر با تغییر پارامترها، نتایج را بررسی می‌کنند
سناریو سازی	قابلیت تعیین و ارزیابی سناریو‌ها در مدل	مدل ایستا می‌باشد و قابل بررسی سناریو‌های مختلف نیست
جامع بودن	نتیجه پژوهش قابل مقایسه با سایر نظریه‌ها است	از ابتدا یک نظریه با نتایج پژوهش مقایسه می‌شود
متغیرها	وابستگی متقابل تعداد متغیرهای مدل با هم امکان پذیر است	وابستگی یک یا دو متغیر با یک متغیر ثابت مقایسه می‌شود
مرز	مرز مدل، متغیرها مدل. روابط بین متغیرها و شرکت در صنعت ساختمانی با سایر پژوهش‌ها متفاوت است	مرزی تعیین نمی‌شود

منبع: یافته‌های پژوهش گر

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تصمیمات تأمین مالی و سرمایه‌گذاری، تصمیماتی هستند که هر دو با آینده‌نگری گرفته می‌شوند و موضوعی است که پژوهش‌های زیادی را در دهه‌های گذشته به خود اختصاص داده و بحث در مورد رابطه بین سودآوری و ساختار سرمایه شرکت‌ها را برانگیخته است (سلمانیان، مریم؛ وکیلی فرد، حمید رضا؛ حمیدیان، محسن؛ صراف، فاطمه؛ دارابی، رویا؛ ۱۳۹۷).

شرکت‌ها برای رشد و توسعه نیازمند منابع مالی هستند و تصمیم‌گیری در خصوص استفاده از منابع مختلف مالی و تعیین ساختار مطلوب سرمایه که موجب حداکثر شدن بازده سهامداران می‌شود، یکی از مهمترین مسائلی است که مدیران با آن روبرو هستند (ستایش، ابراهیمی، ۱۴۰۰).

هدف اصلی تصمیمات ساختار سرمایه حداکثر کردن سودآوری شرکت از طریق ترکیب مناسب منابع و جوه است. این ترکیب که ساختار بهینه سرمایه نام دارد، متوسط هزینه سرمایه شرکت را به حداقل می‌رساند (عنايت پور شياده، درخشان، ابراهیمی سرپوده، ۱۴۰۰). بنابراین ساختار سرمایه یک موضوع جدی و مهم برای شرکت است، به خاطر اینکه کیفیت

ساختار سرمایه، ممکن است بر سودآوری تأثیرگذار باشد) ستیادهارما و ماچالی، ۲۰۱۷).

یکی از موضوعاتی که همواره در مدیریت مالی شرکت‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد این است که چرا شرکت‌ها از نسبت‌های مختلف بدهی و سرمایه برای تأمین مالی عملیات خود استفاده می‌کنند. مباحث تئوریک ساختار سرمایه، در پی رسیدن به حدی از تعادل بین دو منبع اصلی تأمین مالی یعنی بدهی و حقوق صاحبان سرمایه است که بتواند در آن نقطه، سودآوری را به حداکثر رسانیده و در مقابل هزینه منابع تأمین مالی را نیز به حداقل ممکن رساند. به چنین نقطه حد تعادلی، ساختار سرمایه بهینه گفته می‌شود (رحمانی اصل، قدیم‌خانی، خدادادی، ۱۳۹۹).

ساختار سرمایه، تعیین تأمین مالی از دو منبع اصلی یعنی بدهی و حقوق صاحبان سهام است که بتواند در آن نقطه، سودآوری را به حداکثر رسانیده و در مقابل هزینه منابع تأمین مالی را نیز به حداقل ممکن کاهش دهد این ترکیب مطلوب بدهی و سهام به عنوان ساختار سرمایه بهینه نامیده می‌شود (کردستانی و نجفی عمران، ۱۳۸۷).

ولی در مورد تصمیم‌گیری‌های مربوط به ساختار سرمایه چند مساله ضد و نقیض وجود دارد و اینکه برای تعیین ساختار سرمایه شرکت به صورتی دقیق، نمی‌توان از این تئوری استفاده کرد. از آنجا که شرکت‌ها نمی‌توانند ساختار سرمایه مطلوب را به صورتی دقیق تعیین کنند، مدیران ناگزیرند هنگام تجزیه و تحلیل‌های کمی، از قضاوت‌های شخصی استفاده کنند (نعمتی، باغانی، امام وردی، دارابی و نوراله‌زاده، ۱۳۹۸).

نظریه‌های مرتبط با ساختار سرمایه

از دیدگاه باستانی، نظریه‌های ساختار سرمایه جایگاهی ندارند و پیرامون آن بحث و نظر ارائه نشده است. اما در نظریه‌های سنتی این عقیده ابراز شده است که ساختار سرمایه در سودآوری شرکت موثر است. این بیانیه‌ها تا سال ۱۹۵۰ میلادی دیدگاه قالب بود، ولی با مقاله مودیلیانی و میلر^۱ در سال ۱۹۵۸ دیدگاه جدیدی در اهمیت ساختار سرمایه ارائه شد. به طور کلی در مورد ساختار سرمایه مهمترین نظریه‌های ارائه شده از منظر وجود ساختار بهینه سرمایه به شرح چارت ۱ مطرح شده است:



چارت ۱. طبقه بندی ساختار سرمایه

هر شرکت دارای یک نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام بهینه می‌باشد که این ساختار بهینه به وسیله برقراری توازن بین مزایای بدهی (سپرمالیاتی) و هزینه‌های بدهی (ورشکستگی) تعیین می‌شود.	بردلی و همکاران	توازن ایستا
ساختار سرمایه شرکت از طریق توازی بین مزایای حاصل از بدهی و هزینه نمایندگی ناشی از تضاد منافع بین ذی نفعان مختلف شرکت تعیین می‌شود.	جنسن و مک لینگ	نمایندگی
مدیریت زمانی اقدام به انتشار سهام می‌کند، که نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری سهام شرکت بالا باشد و انتشار سهام در این زمان ها به نفع شرکت است. بنابراین، نوسانات موقت در ارزش بازار می‌تواند باعث تغییرات دائمی در ساختار سرمایه شود.	بیکر و ورگلر	زمان بندی بازار

منبع: یافته‌های پژوهش گر

مطالعات نشان می‌دهد که نظریه‌های گوناگون و الگوهای متعددی درباره ساختار سرمایه بهینه شرکت‌ها و ارتباط آن با سودآوری‌ها بیان شده است و به طور عمده به تحلیل رابطه میان ساختار سرمایه و سودآوری می‌پردازند که البته نتایج بدست آمده در این خصوص بایکدیگر متفاوت است. در یک دیدگاه، سودآوری به هیچ عنوان تحت تأثیر تغییرات ساختار سرمایه نیست و با تغییر ترکیب بدهی و حقوق صاحبان سهام، سودآوری ثابت باقی می‌ماند. در این رویکرد ساختار سرمایه بهینه‌ای وجود ندارد و در واقع هر ساختار سرمایه‌ای برای شرکت بهینه است و در دیدگاه دیگر تعیین ساختار سرمایه با سودآوری شرکت مرتبط است، به عبارت دیگر، یک تغییر در ساختار سرمایه باعث تغییر در هزینه سرمایه و سودآوری شرکت می‌شود. ساختار سرمایه باتوجه به نقش و تأثیری که بر سودآوری شرکت، هزینه سرمایه و ریسک مالی شرکت می‌گذارد برای مدیریت مالی شرکت‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است. بنابراین تعیین بهترین ترکیب منابع تامین مالی شرکت یا همان ساختار بهینه سرمایه در شرکت‌ها دارای اهمیت ویژه‌ای است. تئوری ساختار سرمایه بیانگر آن است که هر شرکت یک ساختار سرمایه مطلوب دارد، ساختاری که می‌تواند سودآوری شرکت را به حداکثر و هزینه سرمایه را به کمترین مقدار ممکن برساند،

خلاصه نظریه‌های ساختار سرمایه

جدول ۱. نظریه‌های وجود ساختار سرمایه بهینه

نظریه	محقق	خلاصه نظریه
سنتی	-	سودآوری از طریق استفاده فزاینده از بدهی افزایش می‌یابد و در ادامه با افزایش هزینه سرمایه کل، ارزش کاهش می‌یابد. دامنه‌ای که هزینه سرمایه حداقل است، دامنه بهینه اهرم مالی (ساختار بهینه سرمایه) است.
سود خالص	دپوید دوراند	شرکت می‌تواند با استفاده از بدهی هزینه سرمایه خود را کاهش دهد.
M&M	مولر و مودیلیانی	با فرض وجود مالیات بر درآمد، به دلیل این که بین هزینه سرمایه و اهرم مالی ارتباط معکوسی وجود دارد و با افزایش اهرم هزینه سرمایه کاهش پیدا می‌کند ارزش یک شرکت اهرمی بیشتر از ارزش یک شرکت غیر اهرمی است.

نوسانات قیمت سهام، همبستگی مثبت دارد. از سوی دیگر، ساختار بدهی تأثیر متفاوتی بر عملکرد شرکت دارد، خواه این بر اساس معیارهای حسابداری محاسبه شود یا به عنوان تحول قیمت سهم بازار در نظر گرفته شود.

لوپز کرکوئرا و براندو^۳ (۲۰۱۷) در پژوهشی عوامل تعیین کننده ساختار سرمایه به تحلیل نحوه عملکرد شرکتها در اقتصادهای استوار بر بازار سرمایه می پردازد. در این پژوهش شرکت‌های G5 در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج نشان می‌دهد که شرکت‌های سودآورتر کمتر از بدهی استفاده می‌کنند و شرکت‌هایی با دارایی بیشتر از بدهی بیشتری استفاده می‌کنند. به عبارت دیگر، ساختار سرمایه با سودآوری رابطه منفی و با اندازه شرکت و ساختار دارایی‌ها رابطه مثبت دارد.

بلیخر، مغیره و آواراتانی^۴ (۲۰۱۶)، در پژوهش خود شواهد جدیدی را در مورد عوامل تعیین کننده در سطح شرکت و کشور در تصمیمات ساختار سرمایه شرکت در منطقه مناره می‌کنند. با استفاده از نمونه‌ای از ۴۴۴ شرکت فهرست شده از ده کشور، در دوره ۲۰۰۳-۲۰۱۱، مشخص می‌شود که شرکت‌ها نسبت‌های اهرمی مشخصی دارند که در طول زمان نسبت به آن تعدیل می‌کنند. با این حال، سرعت تنظیم از کشوری به کشور دیگر متفاوت است و به این نتیجه رسیدند که اندازه شرکت، ساختار دارایی‌ها، سودآوری و رشد با نظریه سلسله مراتبی ساختار سرمایه رابطه دارند.

پیشینه داخلی

امید سمیعی، نبی خاکی، زهرا یوسفی امین (۱۴۰۱) به بررسی رابطه بین ریسک سیستماتیک، ساختار سرمایه و ارزش شرکت در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. در این پژوهش جامعه آماری شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است که از ابتدای سال ۱۳۸۹ تا پایان سال ۱۳۹۳ در بورس فعال بوده‌اند و برای بررسی فرضیه‌ها از مدل رگرسیون پانل - دیتا استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش نشان داد ساختار سرمایه بر ارزش شرکت تأثیر معناداری ندارد، همچنین بین ریسک سیستماتیک و ساختار سرمایه رابطه معناداری ندارد.

جدول ۲. نظریه های عدم وجود ساختار سرمایه بهینه

نظریه	محقق	خلاصه نظریه
سود عملیاتی خالص	دیوید دوراند	شرکت با استفاده از اهرم مالی قادر به تأثیر گذاری بر روی کل هزینه سرمایه نیست و این امر به دلیل افزایش حساسیت سهام داران به بالاتر رفتن میزان بدهی در ساختار سرمایه است. و در نتیجه استفاده از بدهی در ساختار سرمایه، تأثیری بر سودآوری ندارد.
M&M	مولر و مودیلیانی	با فرض عدم وجود مالیات بر درآمد، ارزش یک شرکت اهرمی با ارزش یک شرکت غیر اهرمی برابر است.
سلسله مراتب	مایرز	منابع تامین مالی به ترتیب اولویت هزینه سرمایه پایین: سود انباشته، بدهی و سهام است.

منبع: یافته های پژوهش گر

پیشینه خارجی

خان و قریشی و دیویدسن^۱ (۲۰۲۰) در پژوهش سیاست ساختار سرمایه برای به حداکثر رساندن سودآوری، یک مدل برنامه‌ریزی شرکتی استوار بر پویایی سیستم را برای یک شرکت نفتی، شامل فرآیندهای عملیاتی و مالی طراحی کردند. سناریوهای مختلف و سیاست‌های ساختار سرمایه برای شناسایی سیاست‌هایی که به افزایش ارزش شرکت کمک می‌کند، طراحی و شبیه‌سازی شده است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش درصد بدهی در ترکیب ساختار سرمایه باعث افزایش ارزش شرکت می‌شود.

جعفر اغلو (۲۰۱۸)، در پژوهشی به عوامل تعیین کننده ساختار سرمایه شرکت‌های غیر مالی (شواهد تجربی از ترکیه) در سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۶ با استفاده از روش رگرسیون پرداخت و به منظور بررسی ساختار سرمایه از سه شاخص نسبت بدهی بلند مدت، نسبت بدهی کوتاه مدت و نسبت بدهی کل و برای سودآوری از شاخص‌های ROA، ROE و نسبت EBIT/کل دارایی استفاده کرد و نتایج نشان داد که سودآوری ارتباط مثبت و معنی دار با ساختار سرمایه و عوامل اندازه شرکت و ساختار دارایی‌ها با ساختار سرمایه رابطه منفی و معنی داری دارد.

النا الکساندرا نینو، جورجتا وینیتلا و استفان کریستین گورگینا^۲ (۲۰۱۸)، با بررسی محرک‌های ساختار سرمایه شرکت‌ها از بازار رومانی و برای تجزیه و تحلیل اقتصاد سنجی، از رگرسیون چند متغیره و همچنین برآوردهای پانل-داده پویا بر روی شرکت‌های بورس اوراق بهادار بخارست در سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۰۰ استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که اهرم با اندازه شرکت و

3. Lopes Cerqueira & Brandao
4. Capital Structure

1. Khan & Qureshi & Davidsen
2. Elena Alexandra Nenu, Georgeta Vintila & Stefan Cristian Gherghina

سیستم است. برپایه این رویکرد پویایی سیستمی، ساختار هر سیستم بر اساس بازخوردها و تاخیرهای موجود ایجاد می‌شود تا رفتار پویایی سیستم‌های پیچیده بهتر درک شود. در این پژوهش ابتدا آن دسته پژوهش‌ها با موضوعی معین که در گذشته اتفاق افتاده، بررسی می‌شود و تلاش بر آن است که نتایج گذشته را از طریق جمع‌آوری اطلاعات، ارزشیابی کرده و بررسی درستی و نادرستی این اطلاعات، ترکیب دلایل مستدل و تجزیه و تحلیل آنها، به‌صورتی منظم و روشن ارائه شد به نحوی که با مرور موارد تاریخی به حقایقی در مورد حال دست پیدا کنیم. در همین راستا به منظور ارائه راه کار برای مسأله پژوهش و پی بردن به اهمیت موضوع سعی شده است که با استفاده از روش مدل‌سازی پویایی سیستم، مدلی پویا از روابط بین عامل‌های اثرگذار ساختار مالی و سودآوری ارائه شود با پیچیده‌تر شده تعاملات بین اجزاء سیستم، برای درک درست از رفتار و عوامل کلیدی اجزای سیستم لازم است رفتار سیستم با نگرشی سیستمی درک شود. در ادامه با مدل‌سازی به روش پویایی‌شناسی سیستمی به ارائه تصویری غنی که مبنای مدل است، پرداخته می‌شود. بر این اساس، مدل‌های علت - معلولی متناسب با مشاهدات صورت پذیرفته بر روی رفتار سیستم و نیز با الهام از نظریه‌های معتبر از مبنای نظری، ساختار بندی می‌شود.

جامعه آماری

در این پژوهش برای مدل‌سازی، شرکت مخابرات ایران (سهامی عام) انتخاب شد. شرکت مخابرات ایران در سال ۱۳۵۰ تاسیس شده و دولتی بوده که در اجرای اصل ۴۴ قانون اساسی و به موجب ماده ۷ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و تصویب نامه هیئت وزیران به شماره ۲۸۶۲۷/ت/۳۹۷۶۰ مورخ ۸۷/۲/۲۹ به شرکت سهامی عام تبدیل شد و نخستین و بزرگترین شرکت اپراتور مخابرات ایران است. که در گزارش نهایی ارائه شده توسط سازمان مدیریت صنعتی ایران، جزو ۱۰ شرکت برتر ایران از دیدگاه بیشترین سود، بیشترین رشد فروش، بالاترین ارزش افزوده، بیشترین دارایی، بیشترین اشتغال‌زایی، بیشترین سودآوری، بیشترین بازه فروش، بیشترین صادرات و بالاترین ارزش بازار، بیان شده است. در این پژوهش به داده‌های واقعی شرکت مخابرات ایران از سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۴۰۰ پرداخته شده است و تا سال ۱۴۰۵ اطلاعات شبیه‌سازی شده است.

مدل‌سازی پژوهش

در مدل‌سازی این پژوهش، ۲۸ متغیر به کار رفته است. این متغیرها از نظریه‌های ساختار مالی، پژوهش‌های انجام شده و

رحمانی فضلی، نیکبخت، تیموری (۱۴۰۰) به بررسی تأثیر متغیرهای مالی بر عملکرد بهینه هلدینگ سرمایه‌گذاری تامین اجتماعی (شستا) پرداختند، در این پژوهش در چارچوب استدلال‌های قیاسی - استقرایی صورت گرفته و از داده‌ها و اطلاعات ۳۴ شرکت در بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۷ بهره برده شد و با استفاده از روش پانل دیتا و نرم افزار EViews نتایج تحلیل شده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، معنی‌دار بودن و مثبت بودن رابطه بازده مورد انتظار بازار، بهره‌وری و ارزش شرکت با عملکرد بهینه تأیید و معنی‌دار بودن رابطه اندازه شرکت با عملکرد بهینه مالی رد شد.

سرویده و شپاده (۱۳۹۹)، به بررسی تأثیر رشد شرکت بر رابطه بین ساختار سرمایه و سودآوری‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. برای این منظور ۱۲۵ شرکت در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ انتخاب شده و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از رگرسیون چند متغیره استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد رشد شرکت بر رابطه بین نسبت بدهی بلندمدت به دارایی‌ها و سودآوری تأثیر معناداری ندارد. ولی بر رابطه بین نسبت بدهی کوتاه مدت به دارایی‌ها و سودآوری تأثیر منفی و معناداری دارد.

محمدی نوده و جعفری (۱۳۹۸) به بررسی تأثیر اهرم مالی بر سودآوری شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. در فرضیه اول تأثیر بدهی‌های کوتاه مدت بر سودآوری شرکت و در فرضیه دوم تأثیر بدهی کل بر سودآوری شرکت مورد آزمون قرار گرفت. جامعه آماری شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بود. برای تهیه نمونه آماری، از روش حذف سیستماتیک استفاده شده است که در نهایت ۱۱۱ شرکت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها بیانگر رابطه معنی‌دار و معکوس بین بدهی‌های کوتاه مدت بر سودآوری است. همچنین بین بدهی‌های کل با سودآوری رابطه معنی‌دار و معکوس وجود دارد.

اردکانی و همکاران (۱۳۹۷) رابطه ساختار سرمایه و عملکرد شرکت‌ها را بررسی و توجه ویژه‌ای به رقابت بازار محصول در صنایع کردند. نتایج بررسی داده‌های مالی برگرفته از صورت‌های مالی ۸۱ شرکت تولیدی در بازه زمانی ۱۳۸۸ - ۱۳۹۳ نشان‌دهنده تأثیر منفی اهرم مالی در نرخ بازده دارایی‌ها است. اثر تعدیل‌کنندگی رقابت بازار محصول در رابطه اهرم مالی و نرخ بازده دارایی‌ها، منفی و معنادار است، اما اثر تعدیل‌کنندگی رقابت در بازار محصول در رابطه منفی بین اهرم مالی و ارزش افزوده اقتصادی، مثبت و معنادار است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع بررسی تاریخی و روش پویایی‌های سیستم^۱ است. الگو پویایی سیستم نخستین بار توسط جی فاستر^۲ (۲۰۰۵) توسعه یافت و به سرعت در ۵۰ سال اخیر رشد کرده است. این دانش رویکردی برای کشف رفتار دینامیکی غیرخطی و مطالعه چگونگی تأثیر ساختارها و پارامترهای سیستم بر الگوهای رفتاری

نظر خبرگان در این خصوص استخراج شده است. که به شرح جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. متغیرهای مورد استفاده در پژوهش

ردیف	متغیر فارسی	ردیف	متغیر فارسی
۱	حقوق صاحبان سهام	۱۵	نرخ مالیات
۲	نسبت بدهی	۱۶	سود عملیاتی
۳	متوسط هزینه سرمایه	۱۷	تعداد سهام
۴	هزینه بدهی	۱۸	هزینه عملیاتی
۵	سود مشمول مالیات	۱۹	نسبت P/E نرمال
۶	سود خالص	۲۰	تاخیرات
۷	سود هر سهم	۲۱	هزینه سهام
۸	نسبت قیمت به درآمد	۲۲	درآمد عملیاتی
۹	نرخ هزینه سرمایه	۲۳	نرخ بازده دارایی ROA
۱۰	نرخ هزینه بدهی	۲۴	سود سرمایه
۱۱	نرخ هزینه سرمایه کل	۲۵	نرخ رشد
۱۲	بدهی	۲۶	نرخ بازده سرمایه ROE
۱۳	دارایی	۲۷	بازده سهام
۱۴	نرخ بهره	۲۸	خالص ارزش دارایی ها

منبع: یافته های پژوهش گر

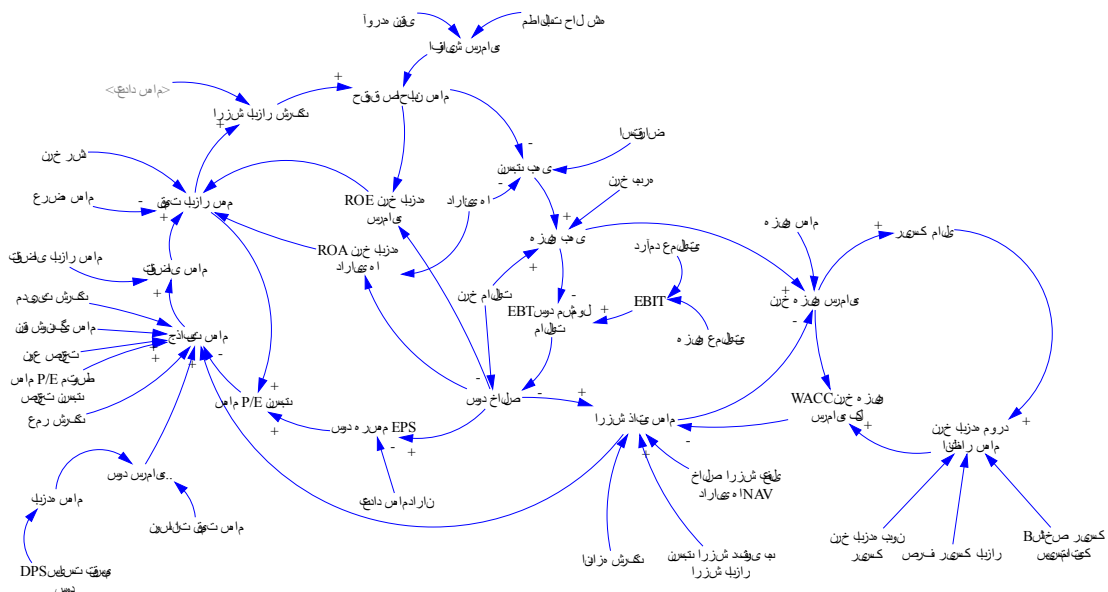
نمودار علی- معلولی (CLD) ۱

به طور عمده در تفکر سیستمی از ابزارهایی استفاده می شود تا ساختار یک سیستم برای درک بهتر آن نمایش داده شود. نخستین ابزار مهم برای تفکر سیستمی، نمودار علی- معلولی و همان الگوی سیستمی است. با استفاده از نمودار علی- معلولی، روابط علی میان متغیرها به سادگی نشان داده می شود. نمودارهای علی- معلولی، با توجه به مبانی نظری مطالعه تهیه شده است.

هنر مدل سازی به روش پویایی سیستم، پوشش و نمایش فرآیند باز خورد است که همراه با متغیرها، تاخیر زمانی و توابع غیر خطی، دینامیک سیستم را تعریف می کند.

هریک از حلقه های بازخوردی گفته شده در الگوی علت و معلول پژوهش به طور مجزا تجزیه و تحلیل می شود، حلقه های بازخوردی که با علامت (R) نشان داده می شود را حلقه مثبت یا خود تقویت کننده^۲ می نامند و حلقه های بازخوردی که با علامت (B) نشان داده می شود را حلقه منفی و یا تعادلی^۳ (خود اصلاح کننده) می نامند. حلقه های منفی هدف جو هستند و توازن و پایداری را در سیستم تولید می کنند در حالی که حلقه های مثبت موجب تشدید و تقویت یک فرایند در سیستم می شوند (استرمن، ۲۰۰۰).

در این پژوهش روابط علی و معلولی از چندین حلقه بازخوردی تشکیل شده که در نرم افزار ونسیم رسم شده است. الگوی علت و معلولی یا همان مدل پژوهش در یک نگاه به شرح نمودار ۱ نشان داده شده است.



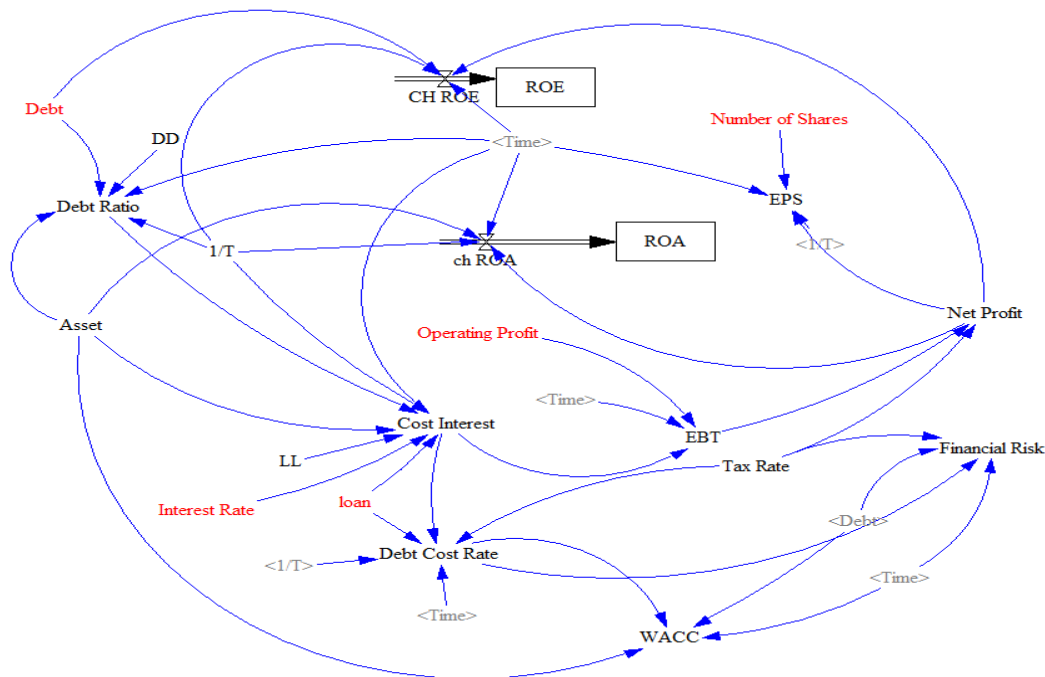
نمودار ۱. الگوی سیستمی ارتباط ساختار سرمایه با معیار های سود آوری شرکت

2. Reinforcing Loops.
3. Balancing Loops.

1. Causal Loop Diagram

جمع آوری و با توجه به روابط ریاضی و منطقی ارتباط بین متغیرها برقرار شد. داده های واقعی گردآوری شده از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ هستند که توسط نرم افزار Vensim DSS تا پایان سال ۱۴۰۵ شبیه سازی شد.

شبیه سازی و اعتبار سنجی الگوی پژوهش
در راستای الگو سازی رفتار متغیرهای الگوی پژوهش، داده های مورد نیاز از سایت مرتبط با شرکت ها و صاحب نظران

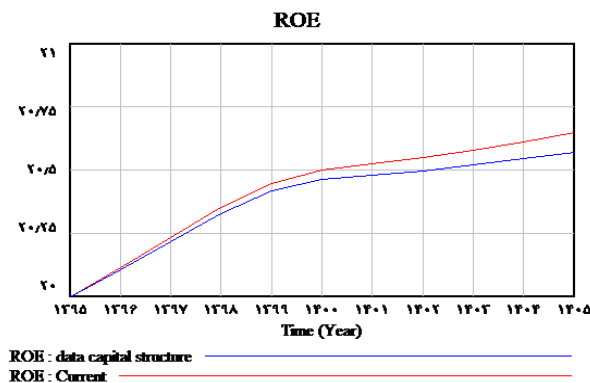


نمودار ۲. مدل رابطه ساختار سرمایه با معیار های سودآوری شرکت

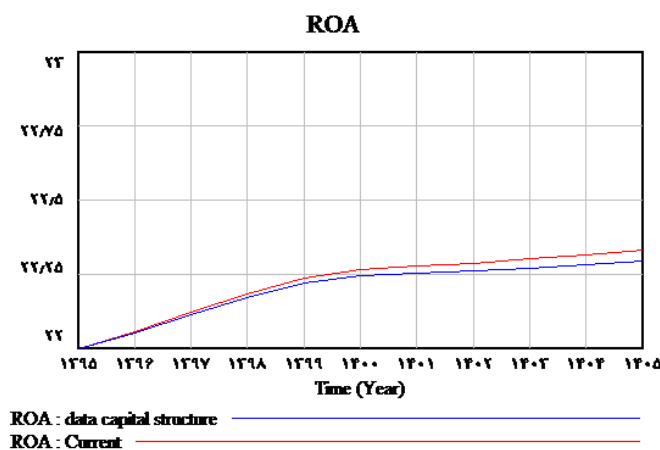
اطمینان از درستی عملکرد رفتار مدل است. در این حالت رفتار شبیه سازی شده برای مدل با تولید مقایسه می شود تا با داده های واقعی مقایسه شود. همانطور که در نمودارهای ۳ و ۴ دیده می شود، اطلاعات واقعی و نتایج شبیه سازی متغیرهای ROE, ROA, شرکت در سال های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ نشانگر آن است که رفتار متغیرهای مورد بررسی به خوبی شبیه سازی شده است.

اعتبار سنجی مدل

هدف اصلی از اعتبار سنجی مدل در سیستم های پویا اطمینان از درستی رفتار ساختاری مدل در کنار توجه به فرایند مدل سازی است. در این مقاله برای تایید اعتبار ساختار مدل بر اساس نظر خبرگان سنجیده شده است و برای تایید اعتبار رفتار مدل از آزمون رفتار مجدد استفاده شده است. در این آزمون در واقع مقایسه نتایج شبیه سازی الگو با داده های واقعی به منظور



نمودار ۳. آزمون رفتار الگو بر اساس ROE



نمودار ۴. آزمون رفتار الگو بر اساس ROA

آزمون محاسبه میزان خطا

برای اطمینان از نتایج شبیه‌سازی شده، افزون بر باز تولید رفتار مدل برای اطمینان از نتایج شبیه‌سازی شده، از شاخص‌های آزمون خطا نیز استفاده شده و میزان متغیرهای کلیدی بر اساس شاخص‌های زیر محاسبه شده است.

الف) حداقل خطای مجذورات (RMSPE) : بر اساس این شاخص هر چه میزان تفاوت بین داده‌های واقعی با شبیه‌سازی شده کمتر باشد، به نتایج شبیه‌سازی بیشتر می‌توان اعتماد کرد و هرچه میزان این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد به معنای خطای کمتر است و نزدیک بودن به ۱۰۰ درصد نیز نشان‌دهنده خطای بالاتر است.

ب) ضریب نابرابری: روش دیگری برای سنجش انحراف مقادیر شبیه‌سازی شده از داده‌های واقعی و محاسبه ضریب نابرابری است. میزان ضریب نابرابری همواره بین صفر و یک خواهد بود، هر چه این مقدار به صفر نزدیکتر باشد، مقادیر شبیه‌سازی شده و واقعی، انحراف کمتری از یکدیگر دارند و هر چه این مقدار به یک نزدیک‌تر باشد به این مفهوم است که عملکرد مدل در پیش‌بینی مناسب نیست.

با توجه به اهمیت خطا در پیش‌بینی، شناخت منابع خطا و کاهش آن می‌تواند در افزایش اعتماد به نتایج مدل بسیار موثر باشد. خطاهای بزرگ ممکن است ناشی از پراکندگی زیاد داده‌های تصادفی در مدل باشد. برای تعریف ریشه‌های خطا می‌توان از ضریب نابرابری زیاد استفاده کرد. بر این اساس، ریشه‌های خطا با توجه به این شاخص به سه عامل زیر مرتبط می‌شود:

۱- خطای مبنا: زمانی که خروجی مدل با داده‌ها سنخیت نداشته باشد این خطا ایجاد می‌شود که

در اصطلاح خطای سیستماتیک نامیده شده و از شاخص U^m استفاده می‌شود و حالت مطلوب آن زمانی است که نزدیک به صفر یا مساوی با آن باشد.

۲- خطای انحراف: این خطا زمانی ایجاد می‌شود که واریانس‌های داده واقعی و شبیه‌سازی با هم تفاوت داشته باشند ریشه این خطا نیز ممکن است سیستماتیک باشد و از شاخص U^s استفاده می‌شود و زمانی مطلوب است که مقادیر مساوی و یا نزدیک به صفر داشته باشد.

۳- خطای نابرابری کوواریانس‌ها: زمانی که نتایج شبیه‌سازی مدل و داده‌های واقعی همبستگی نداشته باشند، این خطا ایجاد می‌شود که در اصطلاح خطای غیرسیستماتیک نامیده شده و از شاخص U^c استفاده می‌شود و نوعی کواریانس است که خطای غیرسیستماتیک را اندازه می‌گیرد و هر چه به یک نزدیک تر باشد، بهتر است.

در حالت ایده‌آل هر قدر میزان خطای سیستماتیک و غیر سیستماتیک کمتر شود به مفهوم بهینه بودن مدل در شبیه‌سازی نتایج است و مجموع این خطاها باید برابر یک باشد.

نتایج حاصل از آزمون‌های محاسبه خطا در جدول ۲ بر حسب متغیرهای کلیدی الگو نشان داده شده است. همانطور که دیده می‌شود میزان خطا در همه متغیرهای مورد بررسی در سطح قابل قبولی است و می‌توان گفت که پایایی و اعتبار مدل مورد تایید و نتایج حاصل از این مدل قابل بررسی و اتکا است.

در الگوهای پویاشناسی نشان دهنده میزان حساسیت متغیرهای کلیدی پژوهش، نسبت به پارامترهای پژوهش است. بنابراین پارامترها را به یک اندازه تغییر داده و اثر آن را بر متغیرهای کلیدی بررسی می‌کنیم.

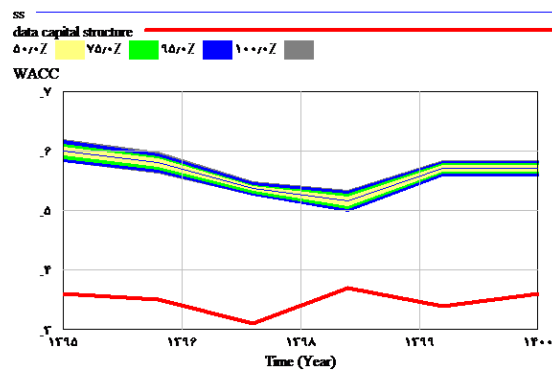
در این بخش حساسیت هزینه بدهی و هزینه سرمایه کل نسبت به تغییرات میزان بدهی و همچنین حساسیت ROE, ROA نسبت به تغییرات میزان بدهی سنجیده خواهد شد. همانطور که در نمودار ۵ دیده می‌شود اثر این متغیر بر تغییرات هزینه بدهی و نمودار ۶ بر هزینه سرمایه کل با اهمیت است اما این تغییر بر ROA نمودار ۷ ناچیز و بر ROE نمودار ۸ هم اثر چندانی ندارد.

جدول ۴. نتایج آزمون‌های آماری اعتبار سنجی الگو

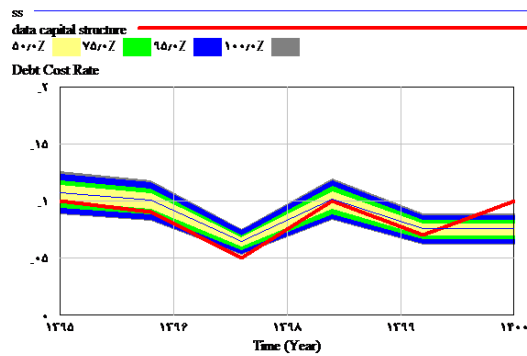
آزمون	هزینه بهره	سود خالص	بازده دارایی‌ها	بازده سرمایه
RMSPE	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۲
UT	۰/۱۷	۰/۳۹	۰/۳۱	۰/۱۲
Um	۰/۸۲	۰/۹۳	۰/۷۲	۰/۳۳
Us	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۱۹	۰/۶۹
Uc	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۲
Um +Us +Uc	۱/۰۴	۱/۰۱	۱/۰۰	۱/۰۳

تحلیل حساسیت

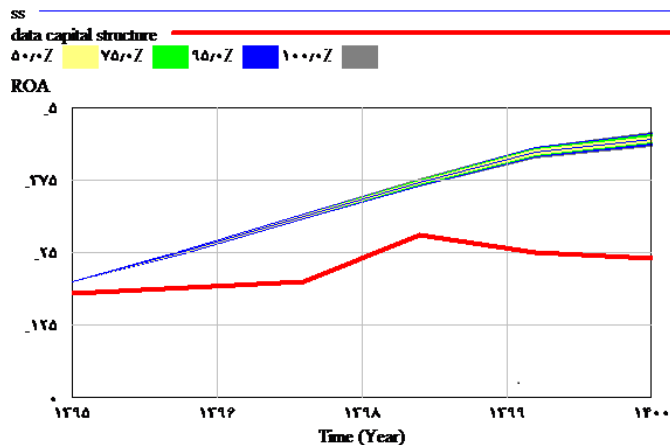
تحلیل حساسیت ساز و کاری برای ایجاد یقین در تحلی‌ل‌های استوار بر مدل و سیاست‌های پیشنهادی است. تحلیل حساسیت



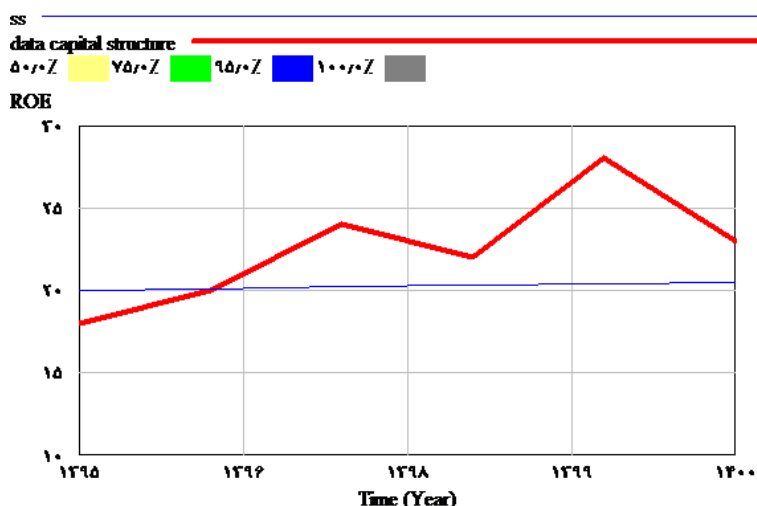
نمودار ۵. نمودار تغییرات هزینه سرمایه نسبت به نوسان بدهی



نمودار ۶. نمودار تغییرات هزینه بدهی نسبت به نوسان بدهی



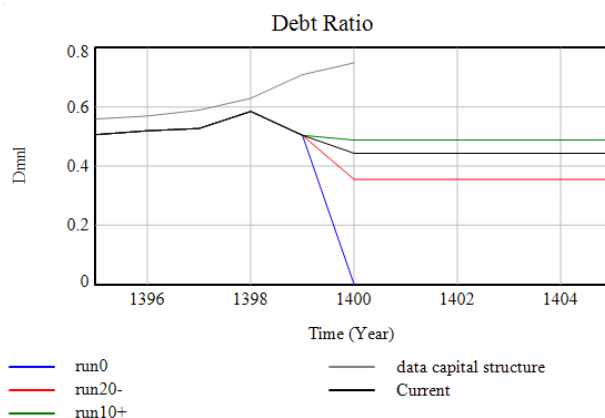
نمودار ۷. نمودار تغییرات ROA نسبت به نوسان بدهی



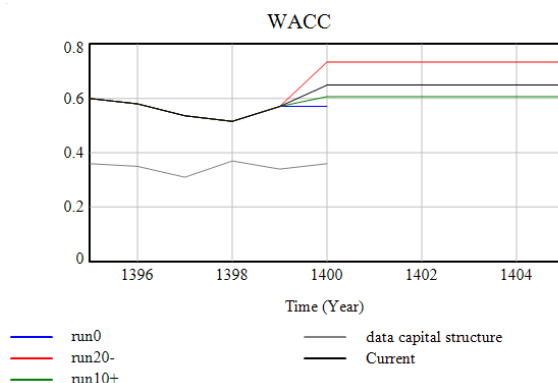
نمودار ۸. نمودار تغییرات ROE نسبت به نوسان بدهی

سبب تغییر نرخ هزینه بدهی و نرخ هزینه سرمایه به دلیل معافیت مالیاتی می‌شود و بر هزینه بهره و سود خالص اثر ناچیز و بر ROA , ROE بی اثر به شرح نمودارهای زیر است.

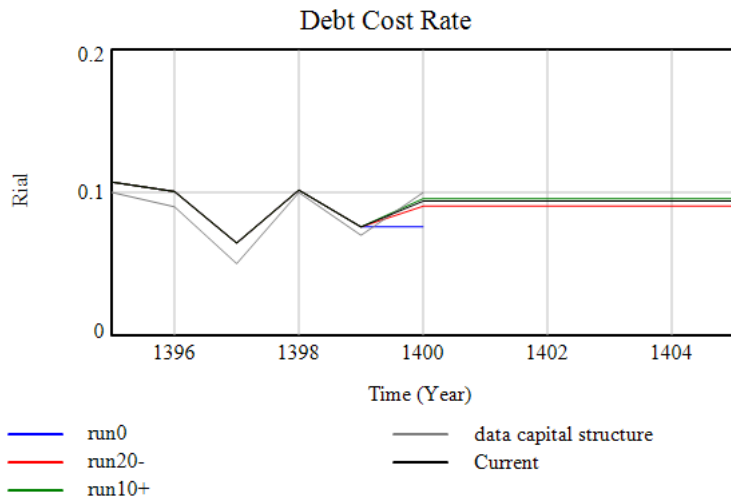
سیاست گذاری برای بهینه‌سازی متغیرهای کلیدی الگو هدف این مرحله، بهینه‌سازی روند تغییرات متغیرهای کلیدی بر حسب سیاست‌های مختلف است. بنابراین به منظور پیش بینی رفتارهای محتمل الگو با تغییر متغیر میزان بدهی



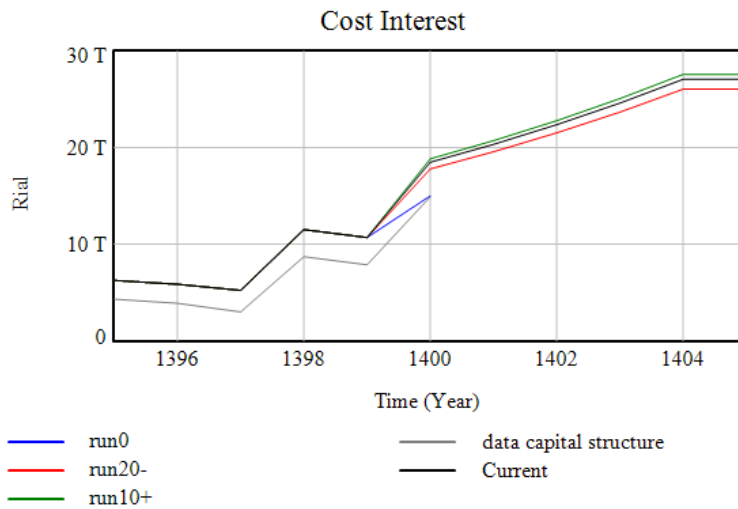
نمودار ۹. نمودار تغییرات میزان بدهی بر نسبت بدهی



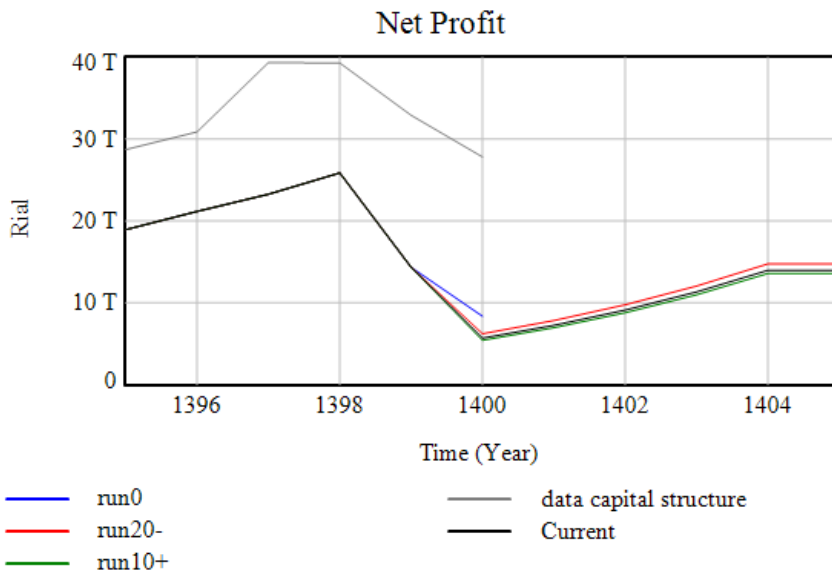
نمودار ۱۰. نمودار تغییرات میزان بدهی بر نرخ هزینه سرمایه کل



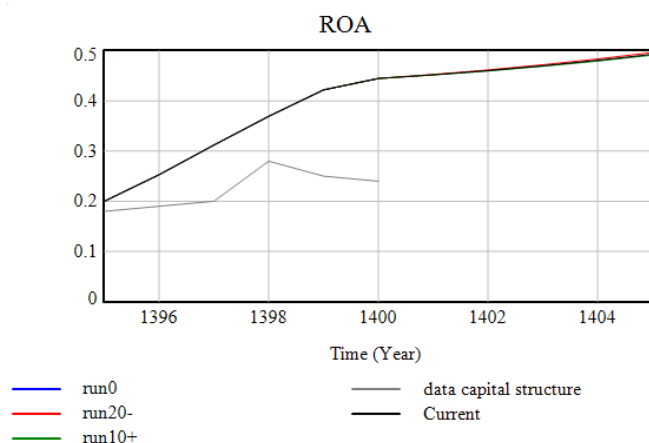
نمودار ۱۱. نمودار تغییرات میزان بدهی بر نرخ هزینه بدهی



نمودار ۱۲. نمودار تغییرات میزان بدهی بر هزینه بهره



نمودار ۱۳. نمودار تغییرات میزان بدهی بر سود خالص



نمودار ۱۴. نمودار تغییرات میزان بدهی بر ROA

نتیجه گیری

هدف اصلی در این پژوهش مدل سازی رابطه میان سودآوری و ساختار سرمایه است، زیرا تصمیماتی که در رابطه با ساختار سرمایه گرفته می شود همواره از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. تصمیم گیری در مورد ساختار سرمایه به معنی تأمین مالی شرکت، همچون سایر تصمیم های مدیران بر ارزش شرکت اثرگذار است. از آنجا که مدیران شرکت به عنوان نمایندگان سهامداران در شرکت فعالیت می کنند و باید در راستای منافع آنها گام بردارند، بنابراین تلاش آنها در چگونگی تعیین و ترکیب منابع مالی به گونه ای است که در روند افزایش ارزش شرکت، تأثیر مثبت بر جای گذارند.

وجود بدهی در ساختار سرمایه منجر به استفاده شرکت از تخفیفات مالیاتی می شود، زیرا هزینه بهره، هزینه قابل قبول مالیاتی است که این امر منجر به افزایش بازده می شود. اما از طرف دیگر وجود بدهی بیش از حد، منجر به افزایش ریسک مالی شرکت و هزینه های آشفته مالی و ورشکستگی است که این امر منجر به کاهش بازده می شود. بدین ترتیب، ساختار سرمایه و بازده سهام ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند. این ارتباط برای ساختار سرمایه و بازده سهام به صورت متقابل است. در این پژوهش به دنبال مدل سازی به منظور تعیین ساختار سرمایه ای است که عملکرد شرکت را بهینه می سازد. در بررسی تاریخی نظریه ها و پژوهش های انجام شده در زمینه تحلیل رابطه ساختار سرمایه ای و عملکرد، نتایج حاصل پژوهش ها

با یکدیگر متفاوت است و پس از گذشت حدود شش دهه از تدوین نظریه مودیلیانی و میلر (۱۹۵۸) با وجود ارائه نظریه های گوناگونی در زمینه ساختار سرمایه، هنوز الگوی جامعی که قادر به شرح و پیش بینی کامل رفتار تأمین مالی و ساختار سرمایه شرکت ها باشد، تدوین نشده است.

با مطالعه پژوهش های مشابه می توان دریافت که تاحدودی بیشتر پژوهش ها به دنبال آزمون یکی از تئوری های ساختار سرمایه و متغیرهای خاصی از طریق روندهای خطی رگرسیون و یا شبکه های عصبی بوده اند و مطالعه جامعی در این زمینه صورت نگرفته است. در این پژوهش سعی شده است تا با مرور ادبیات موضوع، مهم ترین متغیرها شناسایی شده و مدل جامعی ارائه شود و با رویکرد پویایی شناسی سیستمی، تمامی عوامل موثر در ساختار سرمایه را به صورت پویا و غیرخطی مورد بررسی قرار داده است.

نتایج بررسی پژوهش های قبلی نشان می دهد که هیچ یک از نظریه ها و الگوهای فعلی به تنهایی توانایی تبیین کامل عوامل مؤثر در تعیین ساختار بهینه سرمایه شرکت ها را ندارند زیرا برخی از این نظریه ها وجود بدهی در ساختار سرمایه شرکت ها را مؤثر در سودآوری و برخی دیگر بدون اثر می دانند. بدین ترتیب، به نظر می رسد که بزرگترین مشکل موجود، نبود نظریه جامع و فراگیری است که بتواند رفتار تأمین مالی و ساختار سرمایه شرکت ها را به طور کامل شرح دهد و تبیین کند. این پژوهش تکامل نظریه های اصلی در مورد ساختار

شرکت ROA, ROE تاثیر بسزایی ندارد. همچنین تحلیل حساسیت نشان می‌دهد افزایش سطح بدهی با وجود تاثیر بر هزینه بدهی و هزینه سرمایه، منجر به تغییر چشمگیری در سود شده، ولی در نسبت‌های سودآوری ROA, ROE تغییری دیده نمی‌شود.

یافته‌های پژوهش با نظریه‌های سود خالص عملیاتی، سلسله مراتب و میلیر و مودیلیانی (با فرض عدم وجود مالیات) مطابقت داشته و به عبارتی ساختار سرمایه با سودآوری شرکت ارتباط موثری نداشته و ساختار بهینه سرمایه وجود ندارد.

پیشنهاد‌های ناشی از نتایج پژوهش

باتوجه به محدودیت‌هایی که در هر پژوهش علمی وجود دارد پرداختن به تمام جوانب یک مسأله کاری دشوار و شاید در بعضی مواقع بیهوده باشد. از طرفی در تکنیک پویایی سیستم، تعریف مرز و محدوده مدل در این روش بسیار مهم است و برای حل مسائل از طریق روش پویایی سیستم، ناچاریم محدوده مسأله مورد مطالعه را انتخاب کنیم و نمی‌توانیم این محدوده را بی‌نهایت تصور کنیم. همین‌طور وقتی که تعداد متغیرها در مدل پویایی سیستم بیش از حد زیاد شوند، تعداد حلقه‌های ایجاد شده زیاد می‌شوند و کار مدل‌سازی را با مشکل روبه‌رو می‌سازند. به همین منظور برای پرداختن به ابعاد دیگر موضوع پیشنهاد می‌شود، شرکت به منظور تعیین ساختار بهینه سرمایه خود از طریق افزایش سرمایه و یا استقراض بانکی (به علت اینکه تأثیر چندانی بر عملکرد شرکت نمی‌گذارد و تفاوت چندانی ندارد) استفاده کند، ولی با توجه به معافیت مالیاتی هزینه‌های بهره بانکی و البته افزایش ریسک درماندگی، پیشنهاد می‌شود نسبت بدهی به سرمایه نرم صنعت در تعیین ساختار سرمایه رعایت شود.

پیشنهادها برای پژوهش‌های آینده

این مدل‌سازی الگوسازی و پیش‌بینی رفتار سودآوری شرکت در این پژوهش تنها از طریق روش پویایی‌شناسی بررسی شد،

سرمایه و تأثیر مرتبط با عملکرد شرکت را تجزیه و تحلیل می‌کند بررسی نظریه‌های مرتبط با رابطه میان سودآوری و ساختار سرمایه نشان از وجود تضاد در پیش‌بینی آنها دارد. این تضاد می‌تواند نشان از روابط غیرخطی میان سودآوری و ساختار سرمایه داشته باشد. بنابراین ساختار سرمایه فرآیندی پویا است که در طول زمان، بسته به متغیرهایی که بر تکامل کلی اقتصاد، یک بخش خاص یا یک شرکت تأثیر می‌گذارند، تغییر می‌کند. بنابر این در این پژوهش با نگرش پویایی سیستمی برای مدل‌سازی این مسئله انتخاب شده است و این مشکل تا حد بسیاری مرتفع شده است.

با توجه به توضیحات بالا این موضوع نیازمند یک مدل علمی جامع است که به طور موثر روابط درهم‌تنیده متغیرها و سیاست‌های درگیر را در خود جای دهد. پویایی سیستم یک روش مناسب برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی چنین روابط پیچیده‌ای برای تسهیل تصمیم‌گیری در یک محیط تجاری پیچیده، ارائه می‌دهد. هدف این پژوهش تحلیل تاثیر سیاست ساختار سرمایه بود که یک تصمیم کلیدی مدیریتی بر عملکرد شرکت است. برای این منظور، در این پژوهش از مدل‌سازی استوار بر پویایی سیستم استفاده شده است و سناریوهای مختلف و سیاست‌های ساختار سرمایه برای شناسایی سیاست‌هایی که به افزایش عملکرد شرکت کمک می‌کند، طراحی و شبیه‌سازی شده است. با استفاده از پویایی‌شناسی سیستمی، ساختار سرمایه شرکت مخابرات ایران (سهامی عام) بررسی شد و رفتار متغیرهای سیستم تا سال ۱۴۰۵ را شبیه‌سازی کرد.

پس از مدل‌سازی پژوهش و بررسی نمودارهای علت و معلول مدل با استفاده از اطلاعات واقعی سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ اعتبار مدل مورد سنجش و پایایی و اعتبار مدل مورد تایید قرار گرفت و در ادامه اطلاعات مدل تا سال ۱۴۰۵ شبیه‌سازی شد و در نهایت نسبت به تحلیل حساسیت متغیرها و سیاست‌گذاری برای بهینه‌سازی الگوی مدل اقدام شد. به طور خلاصه یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، تامین مالی از طریق بدهی در ساختار سرمایه شرکت، نرخ هزینه بدهی و نرخ هزینه سرمایه تا حدی تحت تاثیر قرار می‌گیرد و بر معیارهای ارزیابی

داخلی متفاوت است که از دلایل آن می توان به تحریم‌های اقتصادی، حاکمیت اقتصادی، عدم توسعه بازار و اینکه کشور ما یک کشور در حال توسعه است، اشاره کرد. بنابراین با انجام پژوهش‌های بیشتر پیرامون تحقیقات خارجی و آزمون مجدد آنها و همچنین ایجاد تغییراتی در مدل پژوهشی خارجی در بازار سرمایه ایران می‌توان به مدل‌های سودمند برای تامین مالی دست یافت.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده با افزایش متغیرهای جدیدتر تکمیل و در دنیای واقعی شبیه‌سازی و مورد آزمون قرار گیرد و همچنین به طور همزمان با سایر نتایج روش‌های خطی و خیر خطی با یکدیگر مقایسه و تجزیه و تحلیل شوند.

تصمیمات ساختار سرمایه یکی از تصمیمات مهم مدیران مالی است. پژوهش‌های خارجی با مدل‌های متفاوت زیادی در مورد ساختار سرمایه وجود دارد که نتایج آن با پژوهش‌های

References

- Ardakani, Saeed; Eazidi, Mino; Eazidi, Fatemeh; (2017), Investigating the effect of capital structure on the rate of return on assets and economic added value about the intensity of competition in the product market in the industry (a case study of companies admitted to the Tehran Stock Exchange). *Asset management and financing*. 6(1), 73-88. (In Persian).
- Belkhir, M., Maghyereh, A., & B. Awartani. (2016). Institutions and Corporate Capital Structure in the MENA Region. *Emerging Markets Review*, 26, 99 -129.
- Cevheroglu, M. G., (2018). Determinant of Capital Structure: Empirical Evidence from Turkey. *Journal of Management and Sustainability*, Vol. 8, No. 1, Pp. 1925-4733.
- Ebrahimi Seriodeh, Mojtabi; Enayatpour Shiadeh, Ebrahim; (2019). The effect of company growth on the relationship between capital structure and the value of companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Accounting and management perspective*, pp. 63-77, (28)3.(In Persian).
- Elena Alexandra Nenu, Georgeta Vintila and , Stefan Cristian Gherghina, (2018), The Impact of Capital Structure on Risk and Firm Performance: Empirical Evidence for the Bucharest Stock Exchange Listed Companies, *ID International Journal of Financial Studies*.
- Enayatpour Shiadeh, Ibrahim; Darshan, Javad; Ebrahimi Seriodeh, Javad; (1400) The effect of capital structure on the relationship between asset structure, size and value of companies listed in Tehran Stock Exchange, *Research Quarterly in Accounting and Economic Sciences*, 5th year, number 7 (series 16). (in Persian)
- Forrester, J. W., & Brink, H.M. (1999). *Industrial Dynamics. Student's edition*, MIT Press.
- Hariem Abdullah; Turgut Tursoy (2021) . Capital structure and firm performance: evidence of Germany under IFRS adoption. *Review of Managerial Science* 15,379–398, <https://doi.org/10.1007/s11846-019-00344-5>
- Idamoyibo Hwerien Rosemary , Ufodiama Clifford Ndudi , Udo Emmanuel Samuel, Asen Ayange, Nwude Chuke Emmanuel, 2021, Effect of Capital Structure on Firms Performance in Nigeria , *Universal Journal of Accounting and Finance* 9(1): 15-23, 2021 <http://www.hrpub.org> DOI: 10.13189/ujaf.2021.090102
- Khan, A., Qureshi, M. A., & Davidsen, P. I. (2020). A system dynamics model of capital structure policy for firm value maximization. *Systems Research and Behavioral Science*, 2020, 1–14. <https://doi.org/10.1002/sres.2693>
- Kimiagary, Ali Mohammad; Ain Ali, Sudabah; (1387). Presenting a comprehensive model of the capital structure of a case study of companies listed on the Tehran Stock Exchange, *Financial Research*, (25) 10, 91-108. (In Persian).
- Kurdestani, Gholamreza; Najafi omran, Mazher; (1387). A review of capital structure theories, *Accountant Journal*, (198) 23, 40-55. (In Persian).
- Lopes, N., Cerqueira, A., & Brandao, E., (2017), The Determinants of Capital

- Structure: impact of institutional determinants and subprime crisis, *Faculty of economic*, University of U. Porto
- Mohammadi Nodeh, Faz; Jafari, Fatemeh; (2018). Investigating the effect of financial leverage on the profitability of companies listed on the Tehran Stock Exchange, *Journal of Research in Accounting and Economic Sciences*, No. 5, Volume II, pp. 25-36. (In Persian).
- Nemati, Ali; Baghani, Ali; Imam Vardi, the power of God; Darabi, dream; Noor Elahzadeh, Nowruz; (2018). Investigating the effect of capital structure on the profitability of companies in Southeast Asian countries (based on the threshold panel regression approach). *Financial Economics*, 13(46), 73-94. pp. 73-94. (In Persian).
- Rahmani Asl, Fatemeh; Ghadeem Khani, Ebrahim; Khodadadi, Vali (2019). Financial flexibility of capital structure and the role of market risk, a case study of Tehran Stock Exchange companies, *New Research Approaches in Management and Accounting*, No. 33, Volume III, pp. 94-109. (In Persian).
- Rahmani Fazli, Hadi, Nikbakht, Saeed, Temuri, Hamid Reza. (1400). the effect of financial variables on the optimal performance of social security investment holding (Shasta). *Bi-Quarterly Journal of Government Accounting*, 7(2). (In Persian).
- Salmanian, Maryam, Vakili Farhd, Hamid Reza, Hamidian, Mohsen, Saraf, Fatemeh, Darabi, Roya. (2017). presenting a model for predicting financial constraints (case study: state-owned companies admitted to the Tehran Stock Exchange). *Bi-Quarterly Journal of Government Accounting*, 4(2), 93-104.(in Persian)
- Setaesh, Mohammad Hossein; Ebrahimi, Fahimeh; (1400). Substitution relationship between the use of financial leverage in capital structure and accounting tax avoidance, *Journal of Financial Accounting and Audit Research*, No. 49, pp. 53-72. (In Persian).
- Setiadharna, S; & Machali, M (2017). The Effect of Asset Structure and Firm Size on Firm Value with Capital Structure as Intervening Variable. *Journal of Buisness & Financial Affairs*.
- Simerly, R. and Li, M. (2000). Environmental dynamism, capital structure and performance: theoretical integration and an empirical test, *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp.31- 49.
- Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics*. McGraw-Hill, Boston.