

## Investigating the Capital Asset Pricing Model with Intangible Capital: Dynamic Stochastic General Equilibrium Model

Fereshte Baghbanzade<sup>1</sup>, Hashem Zare<sup>2</sup>, Abbas Amini fard<sup>3</sup>, Ali  
Haghighat<sup>4</sup>

### Abstract

Modeling and evaluation of capital asset pricing is one of the most important branches in financial economics and economic growth. Consequently, development of countries' stock market can play a significant role in optimal allocation of financial resources. The main purpose of this study was to modeling capital asset pricing in a quantitative general equilibrium model with growth options for intangible capital. This article was thus modeled based on the component of long run risk, intangible capital and with recursive preferences due to the failure in predicting conditional capital asset pricing models(C-CAPM). The framework thus explains the observed difference between the book-to-market ratios by intangible capital. In this model, growth stocks are of lower exposure to aggregate productivity risk than value stocks. This article also explains the dynamics of consumption and investment within the framework of the general equilibrium for Iran's economy. The findings show that young firms have idiosyncratic volatility more than older firms and the relationship between book-to-market ratio and aggregate productivity growth is negative. In other words, aggregate productivity growth has a different effect on firm heterogeneity at the firm age and capital age.

**Keywords:** Capital Asset Pricing, Intangible Capital, Risk, Dynamic Stochastic General Equilibrium

**JEL:** E22, E33, J42, G11

- 
- 1 . Department of economics, Faculty of economics and management, Shiraz branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.Fereshte.baghbanzade@gmail.com
  - 2 . Department of Economic, Faculty of Economic and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, (Corresponding Author), Hashem.Zare@gmail.com
  - 3 . Department of Economic, Faculty of Economic and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University. amini.fard@yahoo.com
  - 4 . Department of Economic, Faculty of Economic and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University. ali.haghighat91@yahoo.com

## بررسی مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با سرمایه نامشهود:

الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۱</sup>فرشته باغبانزاده<sup>۲</sup>، هاشم زارع<sup>۳</sup>، عباس امینی فرد<sup>۴</sup>، علی حقیقت<sup>۵</sup>

## چکیده

مدل سازی و ارزیابی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای یکی از مهم ترین شاخه های اقتصاد مالی است و در راستای رشد و توسعه اقتصادی کشورها بازار سهام نقش مهمی در تخصیص بهینه منابع مالی ایفا می نماید. هدف مقاله حاضر مدل سازی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با وجود سرمایه نامشهود در الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای بازار سرمایه می باشد. با توجه به شکست پیش بینی مدل های قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای شرطی، ضروری است تا مدل نئوکلاسیک با جزء ریسک بلندمدت، سرمایه نامشهود و ترجیحات بازگشتی تلفیق و مدل سازی گردد که در این پژوهش این نوآوری صورت گرفته است. در این چارچوب اختلاف در نسبت ارزش دفتری به بازاری شرکت ها با ملحوظ گرداندن سرمایه نامشهود برای بازار سهام ایران تبیین می گردد. اثرپذیری دارایی های ارزشی (مشهود) از ریسک بهره وری در مقایسه با دارایی های رشدی (نامشهود) متفاوت است که همین اختلاف چارچوب این مطالعه را شکل می دهد به عبارت دیگر سهام رشدی (نامشهود) کمتر از سهام ارزشی (مشهود) تحت تأثیر ریسک قرار می گیرند. همچنین این مدل توضیح دهنده پویای های مصرف و سرمایه گذاری در الگوی تعادل عمومی برای اقتصاد ایران می باشد. برای واکاوی داده ها در این پژوهش از برنامه داینر در فضای نرم افزار متلب بر اساس روش مونت کارلو از زنجیره مارکوف در قالب الگوریتم مترو و پولیس\_هستینگر استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش، شرکت های فعال در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. نتایج حاکی از این بوده است که بنگاه های جوان نسبت به بنگاه های قدیمی نوسانات غیر سیستماتیک بالاتری نسبت به شوک های بهره وری دارند به عبارت دیگر ناهمگنی بنگاه ها در سن بنگاه و سن سرمایه منجر به اثرپذیری متفاوتی از رشد بهره وری کل می گردد. همچنین رابطه بین نسبت ارزش دفتری به بازاری بنگاه ها و رشد بهره وری کل منفی است.

واژه های کلیدی: قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، سرمایه نامشهود، ریسک، مدل تعادل عمومی

پویای تصادفی

طبقه بندی موضوعی: E22, E33, G12, G11

۱. DOI مقاله: 10.22051/jfm.2019.25189.2014

۲. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران. Email:Fereshte.baghibanzade@gmail.com

۳. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران، نویسنده مسئول. Email:Hashem.zare@gmail.com

۴. استادیار و عضو هیات علمی گروه اقتصاد، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران. Email:aminifard@yahoo.com

۵. استادیار و عضو هیات علمی گروه اقتصاد، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران. Email:ali.haghighi91@yahoo.com

## مقدمه

از زمانی که شارپ<sup>۱</sup> و لیتنر در سال ۱۹۶۵ مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای<sup>۲</sup> را ارائه نمودند این مدل بارها مورد آزمون قرار گرفته است. از جمله آخرین اصلاحاتی که بر این مدل اعمال شده است وارد کردن ارزش دارایی های نامشهود<sup>۳</sup> می باشد. با توجه به نقش حائز اهمیت بازارهای سرمایه در تأمین مالی، همچنین نقش این بازارها در ایجاد عدالت اجتماعی و بهره مندی تمامی اقشار جامعه از سود حاصل شده، این مهم بایستی بیشتر مورد توجه قرار گیرد تا با تبیین ارتباط بین ریسک و بازده، سرمایه گذاران را در تشکیل پرتفوی بهینه و مورد انتظار یاری رساند. به منظور تخصیص بهینه سرمایه بازار باید کارا باشد چراکه در یک بازار کارا قیمت اوراق بهادار به ارزش واقعی خود نزدیک بوده و می تواند علائم صحیحی را برای تخصیص بهینه سرمایه فراهم کند.

الگوسازی و ارزیابی قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای یکی از مهم ترین شاخه های علم مالی بوده و در راستای رشد و توسعه اقتصادی کشورها بورس اوراق بهادار می تواند نقش حائز اهمیتی در تخصیص بهینه منابع مالی و سهولت تأمین مالی شرکت ها داشته باشد همچنین برآورد بازده مورد انتظار دارایی های سرمایه ای اصلی ترین دغدغه سرمایه گذاران و فعالان در بازار سرمایه است لذا ضروری است تا با مدل سازی مناسب برای یک مدل قیمت گذاری، به قیمت گذاری دقیق این دارایی ها و پیش بینی بازده مورد انتظار و عوامل مؤثر بر بازده آن ها پرداخته شود. همچنین از آنجا که ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه و با وابستگی اقتصادی و نظر به رکود اخیر نسبت به نوسانات اقتصادی اثرپذیری شدیدی دارد لذا آنالیز ریسک با ارزیابی و تبیین درجه اهم<sup>۴</sup> اقتصادی و ارتباط آن با بازده سهام شرکت ها در چارچوب یک مدل مناسب قیمت گذاری دارایی، ضروری و حائز اهمیت می باشد. به همین دلیل در این راستا الگوهای بسیاری در تبیین نحوه قیمت گذاری دارایی ها ارائه شده است، لکن محدودیت هایی در مدل سازی های دو دهه اخیر وجود داشته است. این مطالعات

1 . Wiliam sharp

2 . Capital asset pricing model(CAPM)

3 . Intangible Assets

دارایی نامشهود، یک دارایی قابل تشخیص غیر پولی و فاقد ماهیت عینی است. واحدهای تجاری معمولاً منابعی را صرف تحصیل، توسعه و بهبود دارایی های نامشهود از قبیل دانش فنی یا علمی، طراحی و اجرای سیستم های جدید، حق امتیاز و علائم تجاری می نمایند. نمونه های رایج از عنوان های کلی فوق، ارزش برند، منابع ویژه بنگاه برای R&D، نرم افزار رایانه ای و اطلاعات کامپیوتری، حق اختراع، حق تألیف، حق تکثیر یا نمایش فیلم ها، سرقفلی محل کسب (حق کسب یا تجارت)، حق استفاده از خدمات عمومی، حق امتیاز تولید یا خدمات، طرح ها و فرصت های سرمایه گذاری و... است.

4 . degree of leverage

غالباً به بررسی انواع مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شامل مدل استاندارد و مدل‌های تعدیل‌یافته پرداخته‌اند و برخی از آن‌ها در این چارچوب به بررسی موضوعاتی چون صرف سهام<sup>۱</sup> و صرف ارزش<sup>۲</sup> به‌عنوان پدیده‌های غیرعادی در بازار سهام ایران پرداخته‌اند که این مطالعات دامنه وسیعی نیز نداشته و نتایج متفاوتی داشته‌اند. همچنین مدل‌سازی‌های صورت گرفته برای قیمت-گذاری دارایی در ایران فاقد سرمایه نامشهود می‌باشد، لذا در این مطالعه ضروری به نظر می‌رسد که با لحاظ نمودن سرمایه نامشهود<sup>۳</sup> به اقتصاد مبتنی بر تولید بازدهی‌های سرمایه مشهود<sup>۴</sup> و نامشهود محاسبه و با لحاظ نمودن جزء ریسک بلندمدت<sup>۵</sup> نتایج آن برای کشور ایران و پویایی‌های مصرف و سرمایه‌گذاری در چارچوب الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۶</sup> بررسی گردد.

واحدهای تولیدی، دارایی‌های موجود هستند که حضور فیزیکی داشته و ارزششان در دفاتر منعکس می‌شود، لذا سرمایه مشهود محسوب می‌شوند. طرح‌های سرمایه‌گذاران گزینه‌های رشدی<sup>۷</sup> قلمداد می‌شوند که مستقیماً کالای مصرفی تولید نمی‌کنند بلکه باعث افزایش تولید در آینده می‌شوند لذا سرمایه نامشهود محسوب می‌گردند. همچنین به سهام ارزشی، سرمایه مشهود و به سهام رشدی، سرمایه نامشهود اطلاق می‌گردد. در وضعیت تعادلی اختلاف در بازدهی‌های قابل‌انتظار سرمایه مشهود و نامشهود، صرف ارزش را منعکس می‌نماید. در این مطالعه توابع تولید بر مبنای سرمایه مشهود و نامشهود و همچنین مسئله برنامه‌ریزی که بر پایه آن صاحبان طرح‌ها و سرمایه‌گذاران در خصوص اجرای طرح یا موکول نمودن آن به آینده، تصمیم‌گیری و بهینه‌بایی می‌نمایند، ارائه

1 . Equity Premium

2 . Value Premium

صرف ارزش عبارت است از مازاد بازده سهام ارزشی نسبت به سهام رشدی. در بسیاری از بازارهای سرمایه دنیا وجود این پدیده به اثبات رسیده است؛ اما بر سر دلایل آن اختلاف نظر وجود دارد. نتایج برخی از پژوهش‌ها نشان داده است که علت بروز صرف ارزش در بازار سرمایه ایران، خطاهای رفتاری سرمایه‌گذاران نیست بلکه یک رابطه مستقیم بین ریسک و بازده سهام ارزشی و رشدی وجود دارد که این موضوع مؤید توجیه عقلایی در خصوص بروز صرف ارزش می‌باشد.

3 . Intangible capital

4 . Tangible Capital

5 . Long-Run risk

6 . Dynamic stochastic general equilibrium(DSGE)

7 . Growth option

گزینه‌های رشدی معمولاً در مقابل دارایی‌های موجود و به‌عنوان سرمایه نامشهود مطرح می‌گردند و همواره فرض می‌گردد که دارایی‌های موجود نسبت به آن‌ها بازدهی‌های بالاتر با استمرار کوتاه‌تر دارند و همچنین کمتر از دارایی‌های موجود تحت تأثیر ریسک قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال می‌توان بنگاه‌های رشدی را به‌عنوان گزینه‌های رشدی در مقابل بنگاه‌های ارزشی مطرح نمود. بنگاه‌های رشدی می‌توانند شامل بنگاه‌هایی باشند که سرمایه‌گذاری R&D بالایی دارند و نسبت مخارج سرمایه به فروششان بالاست و همچنین جریان نقدی بالاتری نسبت به بنگاه‌های ارزشی دارند.

می‌گردد. نوآوری این مطالعه، لحاظ نمودن سرمایه نامشهود، ترجیحات بازگشتی<sup>۱</sup> و فرآیندهای جزء ریسک بهره‌وری بلندمدت، می‌باشد که باعث ایجاد نوسانات بالا و حائز اهمیتی در شالوده قیمت‌گذاری می‌گردد. با لحاظ نمودن سرمایه نامشهود می‌توان با محاسبه تفاوت بازدهی سرمایه مشهود و نامشهود صرف ارزش را توضیح داد و از طرف دیگر با توجه به انتقاداتی که در خصوص الگوهای انتظاری وجود دارد، لذا در یک الگوی مناسب باید چند دوره طول بکشد تا حداکثر واکنش به شوک مشاهده گردد و این موضوع به دلیل چسبندگی و اینرسی است که در متغیر وجود دارد که بر اساس آن مقدار یک متغیر نه فقط به انتظارات آن بلکه به مقدار گذشته آن نیز بستگی دارد. در مباحث قیمت‌گذاری دارایی اگر تابع مطلوبیت به شکل استاندارد خود باشد، وجود معمای صرف سهام به نوسان‌های بالای مصرف منجر می‌گردد درحالی‌که خانوار از نوسانات آنی و قابل توجه در مصرف پرهیز دارند لذا می‌بایست تابع مطلوبیت از نوع بازگشتی باشد که در این پژوهش این مهم صورت گرفته است. پیش فرض اولیه این است که سرمایه فیزیکی بیشتر از سرمایه نامشهود تحت تأثیر ریسک‌های بلندمدت قرار می‌گیرد؛ و همچنین با تمرکز بر شالوده اقتصاد خرد موضوع، می‌توان ادعان داشت که بهره‌وری محصولات سرمایه‌ای جدید نسبت به محصولات قدیمی‌تر، حساسیت کمتری به شوک‌های بهره‌وری کل دارند. به عبارتی می‌توان گفت که پایه نتایج کاربردی مدل، ناهمگنی در بهره‌وری سرمایه است. به عبارت دیگر نسل‌های مختلف واحدهای تولیدی از لحاظ محصولات و همچنین بهره‌وری کار، ناهمگن بوده و به تبع آن واکنش‌های مختلفی به شوک‌های بهره‌وری کل خواهند داشت، لذا فرضیه دوم این است که فرآیندهای بهره‌وری بنگاه‌های جوان، نوسانات غیرسیستماتیک بالاتری نسبت به بنگاه‌های قدیمی دارد. فرضیه سوم این است که رابطه بین نسبت ارزش دفتری به بازاری بنگاه‌ها و رشد بهره‌وری کل منفی است یا به عبارت دیگر نرخ رشد بهره‌وری بنگاه‌های رشدی بالاتر از بنگاه‌های ارزشی است.

ساختار مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است. در ادامه و در بخش دوم به بررسی مبانی نظری و سپس پیشینه پژوهش پرداخته می‌شود. پس از ارائه فرضیه‌ها و بیان روش‌شناسی پژوهش به تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها پرداخته شده که به معرفی الگوی تجربی و برآورد مدل پژوهش و استخراج پارامترها اختصاص دارد. در نهایت در بخش انتهایی به نتیجه‌گیری و بحث پرداخته شده است.

### مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای برای اولین بار بر اساس مدل مارکوویتز<sup>۱</sup> (۱۹۵۲) از انتخاب پرتفوی شکل گرفته و یک دهه بعد توسط افراد دیگری چون شارپ بهبود داده شد. مدل شارپ مدل استاندارد قیمت‌گذاری دارایی نامیده می‌شود که بعدها تعدیلات زیادی روی آن صورت گرفته است این مدل بسیار مورد توجه سرمایه‌گذاران و تحلیلگران مالی بوده است. از جمله توسعه و تعدیلاتی که بر آن صورت گرفته است می‌توان به مدل‌های کاهشی<sup>۲</sup>، تعدیل شده<sup>۳</sup>، بین دوره‌ای، شرطی<sup>۴</sup>، مصرفی<sup>۵</sup>، پاداشی<sup>۶</sup>، رفتاری<sup>۷</sup> و در نهایت مدل تجدیدنظر شده<sup>۸</sup> اشاره نمود. این مدل رابطه بین ریسک و بازده مورد انتظار را توصیف می‌کند و به‌عنوان مدلی برای قیمت‌گذاری اوراق بهادار پرمخاطره به شمار می‌رود. بر مبنای مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای، نرخ بازده مورد انتظار یک ورقه بهادار یا پرتفوی از مجموع نرخ بازده بدون ریسک در بازار و پاداش ریسک حاصل از سرمایه‌گذاری به دست می‌آید. چنانچه بازده مورد انتظار محاسبه شده با بازده مورد نیاز سرمایه‌گذار مطابقت نداشته یا بیشتر از آن باشد سرمایه‌گذاری صورت نخواهد گرفت. مدل قیمت-گذاری دارایی سرمایه‌ای بیانگر این است که بازده مورد انتظار یک دارایی به سه عامل بستگی دارد. اول ارزش زمانی پول در شرایط بدون ریسک: این عامل به وسیله نرخ بازده بدون ریسک سنجیده می‌شود و برابر با پاداشی است که صرفاً به دلیل گذشت زمان و به تعویق افتادن مصرف پول و بدون پذیرش هیچ ریسکی دریافت می‌شود. دوم: پاداش پذیرش ریسک سیستماتیک: این عامل به وسیله‌ی صرف ریسک بازار یا همان مازاد بازده بازار به نرخ بازده بدون ریسک سنجیده می‌شود این بخش پاداشی است که بازار برای پذیرش یک واحد از ریسک سیستماتیک علاوه بر پاداش به تعویق انداختن مصرف پول به سرمایه‌گذار می‌دهد. سوم مقدار ریسک سیستماتیک: این عامل به وسیله بتا سنجیده می‌شود این بخش مقداری از ریسک سیستماتیک یک دارایی خاص نسبت به ریسک سیستماتیک پرتفوی بازار است.

- 1 . Harry Markowitz (1952)
- 2 . Down side capital asset pricing model(D-CAPM)
- 3 . Adjusted capital asset pricing model (A-CAPM)
- 4 . Intertemporal capital asset pricing model (I- CAPM)
- 5 . Consumption capital asset pricing model (C-CAPM)
- 6 . Reward beta model(RBM)
- 7 . Behavioral asset pricing (BAP)
- 8 . Revised capital asset pricing model(R- CAPM)

در عصر اقتصاد دانش محور، دارایی‌های نامشهود، عامل اقتصادی اصلی را تشکیل می‌دهند و سایر عوامل سنتی مثل کار و سرمایه فیزیکی در درجه بعدی اهمیت قرار دارند. در حقیقت دارایی نامشهود عامل کلیدی ارتقاء عملکرد بنگاه‌ها می‌باشد. در سطح خرد، ارزش بازاری بنگاه‌ها کمتر به عوامل مشهود بستگی دارد و بیشتر وابسته به دارایی‌های نامشهود مانند سرمایه انسانی<sup>۱</sup> است که ارزش این دارایی‌ها به‌عنوان یک دارایی در ترازنامه منعکس نمی‌شود؛ زیرا گزارش نمودن عوامل نامشهود به دو دلیل دشوار است. اول فقدان یک چارچوب یکسان برای ارائه گزارش که بر پایه آن بتوان داده‌هایی مثل کارایی کیفی نیروی کار را تعیین نمود و دوم عدم وجود بانک‌های اطلاعاتی قابل اتکا و اطلاعات حسابرسی شده جهت عرضه اطلاعات مربوط به سرمایه‌گذاری در سرمایه نامشهود در بسیاری از بنگاه‌ها (استایلز، ۲۰۰۳).<sup>۲</sup>

در سال‌های اخیر با جایگزینی اقتصاد تولیدی به اقتصاد خدمت محور، اهمیت سرمایه نامشهود به‌عنوان عامل کلیدی بازار بیش‌ازپیش آشکار شده است و بنگاه‌ها به این مهم دست یافته‌اند که جهت برخورداری از تمایز در مقابل رقبا می‌بایست به سرمایه‌گذاری در سرمایه نامشهود توجه کنند. فضای بازار مبتنی بر دانش به چارچوبی نیاز دارد که شامل دارایی‌های نامشهود مانند دانش و سرمایه انسانی مثل نوآوری، روابط با مشتری، سرمایه‌گذاری در توسعه و پژوهش و... باشد. (بانتیس، ۲۰۰۱).<sup>۳</sup> از آنجاکه در اقتصاد کلان، بازدهی دارایی‌ها نقش مهمی در هدایت شاخص‌های اقتصادی دارد این سؤال همیشه مطرح بوده است که کدام الگوی ادوار تجاری حقیقی<sup>۴</sup>، می‌تواند حقایق بازار دارایی، به‌ویژه پاداش (صرف) ارزش و صرف سهام را توضیح دهد. الگوهای زیادی در جهت تبیین نحوه قیمت‌گذاری دارایی‌ها مطرح شده‌اند که اغلب آن‌ها به بیان اختلاف بین صرف ریسک سهام واقعی و مقدار تخمین زده‌شده در مدل یعنی معمای صرف ریسک سهام می‌پردازند که از سال ۱۹۸۵ وارد ادبیات اقتصاد مالی شده است. از طرف دیگر لحاظ نمودن دارایی نامشهود در مدل، اختلاف ارزش بازاری و ارزش دفتری شرکت‌ها را کاهش داده لذا کیفیت گزارش‌های مالی را ارتقا می‌دهد؛ که این موضوع باعث شفافیت صورت‌های مالی و به تبع آن اعتماد بیشتر سرمایه‌گذاران، تخصیص بهینه عوامل و افزایش کارایی بازار سرمایه خواهد شد. بر پایه ادبیات موجود در بازارهای مالی، سهمی

1 . Human Capital

2 . Stiles, P. & Kulvisaechna, S(2003)

3 . Bontis, N. (2001)

4 . Real Business Cycle(RBC)

که نسبت ارزش دفتری به بازاری<sup>۱</sup> آن بالاتر است (سهام ارزشی)<sup>۲</sup>، بازدهی متوسط بالاتری نسبت به سهامی که نسبت ارزش دفتری به بازاری آن پایین است (سهام رشدی)<sup>۳</sup>، دارد. اختلاف بین این دو در ادبیات اقتصاد مالی صرف ارزش یا پاداش ارزش<sup>۴</sup> نامیده می‌شود. نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری یک بنگاه، معمولاً به‌عنوان اندازه شدت نسبی انتخاب گزینه‌های رشدی و ارزش دارایی‌های موجود شناخته می‌شود. برای تفسیر این موضوع یافته‌های کاربردی نشان داده‌اند که شکاف بین بازدهی دارایی‌های فیزیکی موجود و گزینه‌های رشدی (عوامل نامشهود) معادل با صرف سهام می‌باشد.

در تقابل با سرمایه فیزیکی (دارایی‌های فیزیکی جاری)، گزینه‌های رشدی (دارایی‌های نامشهود)، کالای مصرفی تولید نمی‌کنند؛ و بنابراین ارتباط مستقیمی با شوک‌های بهره‌وری کل ندارند. در حقیقت آن‌ها نماینده یک فرصت سرمایه‌گذاری جدید هستند که به دنبال آن صاحبان

#### 1 . Book-to-market ratio

ارزش دفتری، بر مبنای بهای تمام‌شده تاریخی است و هیچ‌گونه انعکاس یا بازتابی از دورنمای مورد انتظار بنگاه در آن لحاظ نگردیده است؛ و برعکس ارزش بازاری، منعکس‌کننده این دورنماست. اگر دورنمای آینده بنگاه نشان‌دهنده رشدی بیش از رشد متوسط باشد، «ارزش دفتری» کوچک‌تر از «ارزش بازاری» خواهد بود. به عبارت دیگر اگر چنانچه قیمت بازاری سهام نسبت به ارزش دفتری آن بالا باشد، احتمالاً از لحاظ سرمایه‌گذاری از چشم‌انداز خوبی برخوردار است و برعکس.

#### 2 . Value stock

سهام ارزشی سهمی است که میانگین سود، سود تقسیمی هر سهم<sup>۲</sup>، ارزش دفتری یا دیگر شاخص‌های بنیادی هر سهم در مقایسه با شرکت‌های مشابه در آن صنعت کمتر است و با در نظر گرفتن معیار نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری، سهامی باقیمت ارزان ارزیابی می‌شود. به عبارت دیگر سهام ارزشی سهامی است که نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری آن بالاست

#### 3 . Growth stocks

سهامی است که نسبت قیمت به درآمد هر سهم بالاتری دارد و در نتیجه نرخ بازده بالاتری ایجاد می‌کند. نسبت قیمت به درآمد سهم بیانگر آن است که به ازای یک ریال از سهم، چند ریال سود به آن تعلق می‌گیرد. سهام بعضی از شرکت‌ها به دلیل اینکه ریسک بالاتری دارند و انتظار می‌رود که بازده نقدی و بازده سرمایه‌ای بالاتری نیز ایجاد کنند، رشدی نامیده می‌شود

#### 4 . Value premium

صرف ارزش عبارت است از مازاد بازده سهام ارزشی نسبت به سهام رشدی. در بسیاری از بازارهای سرمایه دنیا وجود این پدیده به اثبات رسیده است؛ اما بر سر دلایل آن اختلاف نظر وجود دارد. نتایج برخی از پژوهش‌ها نشان داده است که علت بروز صرف ارزش در بازار سرمایه ایران، خطاهای رفتاری سرمایه‌گذاران نیست بلکه یک رابطه مستقیم بین ریسک و بازده سهام ارزشی و رشدی وجود دارد که این موضوع مؤید توجیه عقلایی در خصوص بروز صرف ارزش می‌باشد.



واحدهای تولیدی برای تحقق آن از کالاهای سرمایه‌گذاری فیزیکی استفاده می‌نمایند. سرمایه-گذاری کل بالاتر، شکاف بزرگ‌تری را بین بازدهی‌های سرمایه‌مشهود و نامشهود ایجاد می‌نماید. به عبارتی در این چارچوب بازدهی گزینه‌های رشدی و همچنین بازدهی سرمایه فیزیکی به اختلاف در پاداش‌های ریسک آن‌ها در تعادل وابسته هستند.

### پیشینه پژوهش

فوکوتا و یامانه<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان «صرف ارزش و مدت‌زمان سهام ضمنی در بازار سهام ژاپن»، عملکرد مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی، مدل استاندارد، مدل سه عاملی فاما-فرنچ<sup>۲</sup> و مدل دیگری شامل رابطه عامل ریسک با مدت‌زمان سهام را باهم مقایسه می‌نمایند. آن‌ها با ایجاد عامل ریسک-مدت‌زمان، مدت‌زمان بازدهی سهام، اوراق قرضه ژاپن را محاسبه نموده‌اند. با در نظر داشتن تغییر ساختاری در عامل ریسک تفاضلی<sup>۳</sup>، در میانه سال‌های ۱۹۹۰ آن‌ها پژوهش‌های کاربردی‌شان را در دو زیر نمونه انجام دادند. از ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۶ و از ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۷. نتایج آن‌ها نشان داده است که ۱- یک رابطه منفی بین مدت‌زمان سهام و نسبت دفتری به بازاری سهام است. به عبارت دیگر سهام رشدی مدت‌زمان طولانی و سهام ارزشی مدت‌زمان کوتاهی دارند. ۲-مدل قیمت‌گذاری دارایی با عامل مدت‌زمان ریسک قدرت توضیحی مشابهی با مدل فاما-فرنچ برای بازدهی‌های سهام ژاپن، نه فقط برای دوره مورد مطالعه بلکه حتی برای دو زیر نمونه مطرح شده دارد. ۳- این دو مدل عملکرد بهتری از مدل‌های استاندارد قیمت‌گذاری دارایی داشته است.

آی و کیکو<sup>۴</sup> (۲۰۱۳)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «رشدی به ارزشی: بکار انداختن گزینه سرمایه-گذاری و مقطع عرضی بازدهی‌های سهام»، در یک مدل تعادل عمومی به مطالعه ارتباط بین واکنش مقطع عرضی بازدهی‌های قابل انتظار و شاخص نسبت دفتری به بازاری پرداخته‌اند. مدل آن‌ها شامل دو نوع دارایی می‌شود. دارایی‌های ارزشی<sup>۵</sup> و دارایی‌های رشدی<sup>۶</sup>. در این مطالعه از یک مدل تعادل عمومی در دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۳۰ استفاده گردیده است. این پژوهشگران نشان داده‌اند که این نتیجه که گزینه‌های رشدی کمتر از دارایی‌های موجود تحت تأثیر ریسک قرار می‌گیرند، با

- 
- 1 . Fukuta & Yamane (2015)
  - 2 . Fama-french three-factor model
  - 3 . Small Minus Big(SMB)
  - 4 . Ai and Kiku(2013)
  - 5 . Value assets
  - 6 . Growth assets

ویژگی‌های اصلی پویایی‌های کمی اقتصاد کلان مانند مصرف، سرمایه‌گذاری و ساعات کاری، مطابقت دارد. همچنین نتایج حاکی از آن بوده است که متوسط سهم بازار نسبت دفتری به بازاری اوراق قرضه برای مدل و برای داده‌ها باهم مطابقت دارد. به‌عنوان مثال در مدل اوراق قرضه رشدی، حدود ۵۵٪ کل اوراق قرضه بازاری می‌شود که این عدد در داده‌ها ۵۴٪ است. همچنین سهم اوراق قرضه ارزشی در مدل حدود ۱۱٪ و در داده‌ها ۱۲٪ است.

آی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) ابتدا در سال ۲۰۰۹ در مطالعه‌ای تحت عنوان «سرمایه نامشهود و پاداش ارزش» این فرضیه را مطرح کرده‌اند که گزینه‌های سرمایه‌گذاری (نامشهود) کمتر از سرمایه فیزیکی تحت تأثیر ریسک قرار می‌گیرند، برای این منظور آن‌ها با بهبود مطالعات تعادل جزئی پیشین، یک مدل تعادل عمومی ارائه می‌نمایند که در سال ۲۰۱۳ به بسط مدل و ارائه کاربردهای تجربی آن به‌صورت کمی پرداخته شد. این مطالعه تحت عنوان مدل کمی قیمت‌گذاری دارایی با استفاده از الگوی تعادل عمومی برای اقتصاد امریکا طراحی گردیده است. آن‌ها تأثیر شوک‌های بهره‌وری را بر مدل بدون سرمایه نامشهود و مدل با سرمایه مشهود بررسی نمودند. آن‌ها نشان دادند که سرمایه جدید کمتر از محصولات سرمایه‌ای قدیمی‌تر در معرض شوک‌های بهره‌وری کل قرار می‌گیرد که این نتیجه از نظر کمی برای صرف سهام بالا و همچنین نوسانات بازدهی بازار سهام بالا بااهمیت است. بدین‌وسیله آن‌ها عنوان و توجیه می‌کنند که سهم عمده تفاوت در میانگین بازدهی نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری اوراق بهادار طبقه‌بندی‌شده، صرف ارزش بالایی تولید می‌کند.

جگادیش و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای تحت عنوان «آزمون تجربی مدل قیمت‌گذاری دارایی با دارایی‌های فردی» خطای متغیرها در برآورد صرف ریسک را بررسی نموده‌اند به این صورت که با روش متغیرهای ابزاری از سهام فردی در مقابل اوراق قرضه جهت آزمون دارایی‌ها استفاده می‌گردد. نتایج حاکی از برآوردهای سازگار برای صرف ریسک می‌باشد به طوری که صرف ریسک بازار تحت مدل قیمت‌گذاری تعدیل‌یافته و مدل ۵ عاملی فاما و فرنچ ناچیز بوده است.

تویاس آدریان<sup>۳</sup> (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان «تخمین رگرسیون پایه مدل‌های قیمت-گذاری دارایی پویا» برآوردهای جدید را در یک مدل جدید قیمت‌گذاری سهام و اوراق قرضه شرح داده است. در این مطالعه از روش برآوردگر دو مرحله‌ای فاما<sup>۴</sup> با قیمت‌گذاری کرنل استفاده

1 . Hengji Ai et al(2014)

2 . Narasimhan jegadeesh et al(2019)

3 . Tobias Adrian (2015)

4 . fama-macbeth

و انحراف معیار تقریبی چندمرحله‌ای برای آزمون‌های قیمت‌گذاری دارایی ارائه گردیده است. نتایج حاکی از قیمت‌های ریسک بالا و معنی‌دار بوده است که به لحاظ کمی در کاهش خطای قیمت-گذاری، بیشتر از بتای سری زمانی اهمیت دارند.

های شان لی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۵)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «تئوری پورت فوی مارکوئیتز و مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای برای بازار بورس اوراق بهادار کوالا لامپور» با بازبینی مدل مارکوئیتز، اعتبار مدل پایه قیمت‌گذاری دارایی را برای پیش‌بینی رفتار سهام فردی و اعتبار سنجی آن در ارتباط با سهام گزارش شده در مالزی با استفاده از روش OLS آزمون می‌کنند. نتایج حاکی از اعتبار مدل پایه قیمت‌گذاری دارایی به‌عنوان یک جانشین برای تخمین بازدهی سهام و تنوع پورت-فوی و در نتیجه کاهش ریسک غیر سیستماتیک می‌باشد. همچنین نتایج نشان داده است که با افزایش تعداد سهام در پورت‌فوی، ریسک سیستماتیک قابل‌انعطاف است اما ریسک غیر سیستماتیک غیرقابل‌انعطاف می‌باشد.

تیموتی مکواد<sup>۲</sup> (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «نوسانات تصادفی و معمای قیمت‌گذاری دارایی» یک نگرش جدید از معمای قیمت‌گذاری دارایی شامل پاداش ارزش، بحران مالی و گسترش اعتبار ارائه می‌نماید در این نگرش بنگاه‌های رشدی و بنگاه‌های با بحران مالی، پاداش ریسک و نوسانات نقدینگی کمتری از بنگاه‌های ارزشی و بنگاه‌های با سلامت مالی دارند. همچنین نتایج نشان داده است که بدهی شرکت‌های بزرگ، پاداش ریسک بالاتری در بردارند و این باعث می‌شود که این مدل اعتبار بیشتری نسبت به مدل‌های ساختاری موجود داشته باشند. در نتیجه در مدلی با نوسانات تصادفی و با وجود رابطه منفی بین شوک‌ها و قیمت، نرخ تنزیل بالاتر از مدلی با نوسانات ایستاست. در حقیقت در این پژوهش اثر متقابل نوسانات تصادفی و پیش‌فرض درون‌زایی به‌طور کامل معمای گسترش اعتبار را حل می‌کند اما هنگامی که مدل با نوسانات ایستاست و با پیش‌فرض درون‌زایی، به‌طور فوق‌العاده‌ای ریسک نوسانات در بازار و پیش‌فرض آستانه‌ای آن پایین‌تر است که این موضوع از پیش‌بینی بیش‌ازحد نسبت گسترش نقدینگی بر بدهی جلوگیری کرده و به تبع آن کارایی مدل در رتبه‌بندی بالا می‌رود.

کی لین<sup>۳</sup> (۲۰۱۷)، مطالعه‌ای تحت عنوان «نوسانات قیمت‌ها و مدل پنج عاملی قیمت‌گذاری دارایی در چین» انجام و طی آن یک ارزیابی کاربردی از مدل پنج عاملی فاما فرنچ (۲۰۱۵) ارائه و دو عامل جدید به مدل سه عاملی اضافه نموده است. عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری با در نظر گرفتن تورش در بازدهی ناشی از نوسانات قیمت‌ها اضافه‌شده و طی دوره ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۵ این نتیجه

1 . Hui-shan Lee et al(2015)  
2 . Timoty J Mcquade(2018)  
3 . Qi Lin(2017)

حاصل شده است که مدل پنج عاملی بهتر از مدل سه عاملی برای بازار سهام چین است. نتایج بیانگر این بوده است که اگرچه دو عامل ارزش و سودآوری هر دو حائز اهمیت هستند اما عامل سرمایه‌گذاری تأثیری بسیار بیشتر در تشریح بازدهی‌ها داشته است. مشکل اصلی در مدل پنج عاملی شکست در محاسبه دقیق بازدهی‌های متوسط سهام است که بازدهی آن‌ها مانند شرکت‌های رشدی<sup>۱</sup> است که به دلیل سودآوری فعلی پایین محافظه کارانه سرمایه‌گذاری می‌کنند.

برنارد هرسکوویک<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)، در مطالعه خود تحت عنوان «عوامل مشترک در نوسانات غیرمتعارف»، برای تشریح مشکلات و ناهنجاری‌های خلاف قاعده در قیمت‌گذاری دارایی از عامل نوسانات غیر سیستماتیک مشترک<sup>۳</sup> استفاده می‌نماید در این مطالعه شواهدی از ارتباط عامل CIV با ریسک در آمد که خانوارها با آن روبرو می‌شد ارائه شده است. نتایج مؤید ارتباط مستقیم نوسانات غیر سیستماتیک بنگاه با متوسط مطلوبیت نهایی خانوار بوده است.

جاناتان برک<sup>۴</sup> (۲۰۱۶)، به ارزیابی مدل قیمت‌گذاری دارایی با ترجیحات آشکار شده پرداخته است در این مطالعه آزمون قیمت‌گذاری دارایی نه فقط با قیمت یا بازدهی بلکه به مقادیر نیز متکی است که از جریان‌های سرمایه داخل و بیرون سرمایه‌گذاری مشترک استفاده شده است همچنین در این مطالعه کارایی رایج‌ترین مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی در ادبیات مالی ارزیابی می‌شود.

فاما و فرنچ<sup>۵</sup> (۲۰۱۷) آزمون بین‌المللی مدل قیمت‌گذاری دارایی پنج عاملی<sup>۶</sup> را انجام داده‌اند؛ که شامل عوامل اندازه، ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری می‌شود. بر مبنای نتایج آنان بازدهی‌های سهام متوسط برای آمریکای شمالی اروپا و آسیا پاسیفیک با نسبت دفتری به بازاری و سودآوری رابطه مثبت و با سرمایه‌گذاری رابطه منفی دارد. در این مطالعه دو عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری به مدل سه عاملی اضافه شده است. لازم به ذکر است که همچنین نتایج مطالعه ۲۰۱۵ این پژوهشگران حاکی از این بوده است که با اضافه نمودن سودآوری و سرمایه‌گذاری از نقش عامل ارزش در تشریح بازدهی‌های متوسط کاسته می‌شود.

۱. شرکت‌های ارزشی، شرکت‌هایی با نسبت ارزش دفتری به بازاری یا اصطلاحاً BTM بالاتر هستند. این شرکت‌ها صرف ارزش تولید می‌کنند شرکت‌های رشدی شرکت‌هایی با BTM پایین هستند. این شرکت‌ها کسر رشد ایجاد می‌کنند. شرکت‌های ارزشی در آینده سودهای بالاتری نسبت به شرکت‌های رشدی خواهند داشت. به عبارت دیگر شرکت‌های رشدی سرمایه‌گذاری R&D بالایی دارند و نسبت مخارج سرمایه به فروششان بالاست. همچنین جریان نقدی بالاتری نسبت به شرکت‌های ارزشی دارند.

2 . Bernard Herskovic(2016)

3 . Common idiosyncratic volatility(civ)

4 . Jonathan B Berk(2016)

5 . Eugene F, Fama.& Kenneth R, French(2017)

6 . A five factor asset pricing model

فاما و فرنچ (۲۰۱۷)، به بررسی مدل سه عاملی، مدل پنج عاملی و مدل شش عاملی قیمت گذاری دارایی پرداخته‌اند. این پژوهشگران با اضافه نمودن عامل مومنتوم به مدل پنج عاملی، مدل شش عاملی را ارائه نموده و نشان داده‌اند که با وارد نمودن عامل سودآوری و سرمایه گذاری و همچنین عامل مومنتوم در مدل‌های پنج عاملی و شش عاملی، اثرگذاری عامل اندازه شرکت نسبت به مدل سه عاملی افزایش یافته است.

بلک برن و کاکیسای<sup>۱</sup> (۲۰۱۷)، نسبت ارزش دفتری به بازاری را برای چهار ناحیه امریکای شمالی، اروپا، ژاپن و آسیا تجزیه نموده و مورد آزمون قراردادند. نتایج نشان داد که تجزیه ارزش دفتری به بازاری دارای ارزش اطلاعاتی افزوده است. همچنین نتایج آن‌ها حاکی از این بوده است که عامل تغییر نسبت ارزش دفتری به بازاری نسبت به تغییر قیمت نقش مهم‌تری دارد.

بین و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۷)، مدل پنج عاملی فاما و فرنچ را برای بازار سهام چین ارزیابی می‌نمایند یافته‌های پژوهش آنان حاکی از نقش قوی عامل ارزش و سودآوری در توضیح بازدهی متوسط و نقش ناچیز عامل سرمایه گذاری در این بازار می‌باشد.

ساند کوئیست<sup>۳</sup> (۲۰۱۷)، آزمون قیمت گذاری دارایی را برای مدل پنج عاملی فاما فرنچ در کشورهای شمال اروپا انجام دادند. این پژوهشگران در این مطالعه مدل‌های پنج عاملی، سه عاملی و مدل استاندارد قیمت گذاری دارایی را برآورد نمودند. نتایج آن‌ها بیانگر این بوده است که سهم‌های کوچک در بازار سهام شمال اروپا دارای بتای کمتری نسبت به سهام بزرگ هستند، همچنین مدل پنج عاملی نسبت به سایر مدل‌ها میانگین بازدهی را به‌طور کامل‌تری توضیح می‌دهد از طرفی نتایج حاکی از این بوده است که در هر سه مدل پرتفوهایی که بر اساس اندازه و سودآوری طبقه‌بندی شده‌اند در توضیح میانگین بازدهی ناتوان هستند.

روی<sup>۴</sup> (۲۰۱۸)، جزء سرمایه انسانی را به مدل پنج عاملی فاما و فرنچ اضافه و یک مدل شش عاملی قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شامل سائز BLM، سائز سرمایه گذاری، سائز مومنتوم، سودآوری، اندازه، ارزش از روش‌های OLS و GMM<sup>۵</sup> بر پایه متغیرهای ابزاری<sup>۶</sup> ارائه نمودند. نتایج روش IVGMM برای مدل قیمت گذاری دارایی شش عاملی بهتر از روش OLS بوده است.

1 . Blackburn, D.W. Cakici, N (2017)

2 . Bin,G. Wei,Z. Yongjie Z & Han Z (2017)

3 . Sundquist(2017)

4 . Rahul Roy & Sainthakumar shijin (2018)

5 . Generalized method of moments(GMM)

6 . Instrumental variables Generalized method of moments(IVGMM)

نتایج نشان داده است که عامل سرمایه انسانی همانند سایر عوامل در توضیح مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و پیش‌بینی بازدهی دارایی‌ها نقش حائز اهمیت داشته است.

عرفانی و صفری (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «مدل‌سازی معمای صرف سهام توسط منطق فازی: شواهدی از ایران» به بررسی معمای صرف سهام در چارچوب مدل قیمت‌گذاری دارایی بر اساس مصرف<sup>۱</sup> و داده‌های فصلی ۱۳۷۱-۱۳۹۳ پرداخته‌اند. آن‌ها به تبعیت از کمیل<sup>۲</sup> با این تفاوت که بازدهی‌های سهام و رشد مصرف از واریانس ناهمسانی شرطی تبعیت می‌کنند، معادله قیمت‌گذاری دارایی را بر اساس مصرف در چارچوب مدل عادات با توابع واکنش فازی ارائه می‌نمایند. مدل با استفاده از گارچ دومتغیره فازی برآورد گردیده است. نتایج آن‌ها نشان داد که مدل مذکور فقط در صورتی که ضریب ریسک‌گریزی منفی باشد، قادر به توضیح صرف سهام است. در مجموع نتایج این مطالعه نشان داده است که مدل قیمت‌گذاری دارایی بر اساس مصرف و با توابع واکنش فازی، قادر به توضیح صرف سهام مشاهده شده در ایران بوده است.

فخر حسینی (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «مدل ادوار تجاری حقیقی با شکل‌گیری عادات: راه‌حلی برای معمای صرف سهام»، از مدل‌های شکل‌گیری عادات با ترجیحات جداناپذیر استفاده نمود. وی با بهره‌برداری از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی با استفاده از فرمول قیمت‌گذاری لوگ نرمال برای متغیرهای اقتصاد کلان در چارچوب الگوی ادوار تجاری حقیقی، صرف سهام را تبیین نموده است. نتایج نشان داده است که انحراف معیار داده‌های واقعی برای تولید واقعی ۵۳٪ و برای دو حالت شبیه‌سازی برابر ۵۹٪ و ۶۶٪ که هم‌جهت بوده و همچنین نتایج برای مصرف و سرمایه‌گذاری نیز قابل قبول بوده است. اختلاف بین مقدار برآورد شده پارامتر ریسک‌گریزی نسبی (حدود ۱) و مقدار واقعی آن (حدود ۲) همان معمای صرف سهام است که نتایج این مطالعه نشان داده با افزایش این پارامتر، متغیر مصرف واکنش کمتری از خود در پاسخ به تکانه تکنولوژی نشان می‌دهد.

فلاح‌پور و همکاران (۱۳۹۷)، به مقایسه مدل قیمت‌گذاری دارایی شرطی<sup>۳</sup> مبتنی بر بتای متغیر نسبت به زمان با مدل قیمت‌گذاری دارایی استاندارد می‌پردازند در این پژوهش از آزمون مقایسه زوجی و دایبولد ماریانو استفاده و نتایج با معیار میانگین قدر مطلق خطا و میانگین مجذور خطا نشان داده است که مدل قیمت‌گذاری دارایی شرطی نسبت به مدل استاندارد هم بر مبنای مدل بابا-انگل -

1 . Consumption- capital asset pricing model(C-CAPM)

2 . Campbell

3 . Conditional- CAPM

کرافت-کرونر<sup>۱</sup> (BEKK) قطری و هم بر مبنای مدل BEKK مرتبه کامل، عملکرد بهتری داشته است.

مروری بر جنبه‌های مختلف مطالعات تجربی پیشین و جایگاه مطالعه حاضر در جدول شماره ۱ ارائه گردیده است.

جدول ۱. جمع‌بندی مرور ادبیات

هدف اصلی پژوهش	سال/پژوهشگر	عامل نوآوری	جامعه آماری	روش	یافته‌ها
بررسی مدل قیمت-گناری با سرمایه نامشهود	آی/۲۰۱۴	سرمایه نامشهود	بازار سهام آمریکا	تبادل عمومی	سرمایه نامشهود کمتر از سرمایه فیزیکی تحت تأثیر شوک بهره-وری قرار می‌گیرد.
مقایسه مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی-های سرمایه‌ای و تبیین صرف ارزش	فوکوتا و یامانه/۲۰۱۵	عامل ریسک و ارتباط آن با مدت‌زمان سهم	بازار سهام ژاپن	تبادل عمومی	مدل قیمت‌گذاری سه عاملی فلما-فرنج و مدلی که شامل رابطه عامل ریسک با مدت‌زمان بوده است عملکرد بهتری از capm استاندارد داشته‌اند.
بررسی تئوری مارکوئیتز تحت یک مدل capm	های شان لی/۲۰۱۵	سهام فردی	بازار سهام چین	Ols	مدل پایه capm تحت تئوری مارکوئیتز به‌عنوان یک جانشین برای تخمین بازدهی‌های سهام معتبر می‌باشد.
ارزیابی مدل پنج عاملی قیمت‌گذاری دارایی در چین	کی لین/۲۰۱۷	سودآوری و سرمایه‌گذاری	بازار سهام چین	رگرسیون مقطعی	مدل پنج عاملی قیمت‌گذاری نسبت به مدل سه عاملی برای بازار سهام چین مناسب‌تر است و عامل سرمایه-گذاری تأثیر بیشتری از سایر عوامل در تخمین بازدهی‌های سهام داشته است.
آزمون بین‌المللی مدل قیمت‌گذاری پنج عاملی	فامالرنج/۲۰۱۷	سودآوری و سرمایه‌گذاری	بازار سهام آمریکا، اروپا و آسیا پسیفیک	رگرسیون مقطعی	بازدهی‌های سهام با نسبت ارزش دفتری به بازاری و سودآوری رابطه مثبت و با سرمایه‌گذاری رابطه منفی دارد.
مقایسه مدل‌های قیمت‌گذاری سه عاملی، پنج عاملی و شش عاملی	فاما فرنج/۲۰۱۸	مومنتوم	بازار سهام آمریکا	همبستگی	با وارد نمودن عامل سودآوری و سرمایه‌گذاری و همچنین عامل مومنتوم اثرگذاری عامل اندازه شرکت نسبت به مدل سه عاملی افزایش یافته است.

1 . Baba, Y. Engle, R. Kraft, F & Kroner, K. (BEKK)

آزمون قیمت‌گذاری دارایی برای مدل پنج عاملی	ساندکویتست/۲۰۱۷	سودآوری	بازار سهام کشورهای شمال اروپا	همبستگی	مدل پنج عاملی نسبت به سه عاملی میانگین بازدهی را به‌طور کامل‌تری توضیح می‌دهد و همچنین سهام کوچک دارای بنای کمتری بوده‌اند.
ارزیابی مدل قیمت‌گذاری دارایی پنج عاملی	بین/۲۰۱۷	سودآوری و سرمایه‌گذاری	بازار سهام چین	همبستگی	عامل سودآوری و ارزش نقش قوی و عامل سرمایه‌گذاری نقش ناچیز در توضیح بازدهی متوسط دارد
بررسی مدل شش عاملی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای با سرمایه انسانی	روی/۲۰۱۷	سرمایه انسانی	بازار سهام امریکا	IVGMM و OLS	عامل سرمایه انسانی همانند پنج عامل دیگر در توضیح مدل قیمت‌گذاری و پیش‌بینی بازدهی دارایی‌ها نقش حائز اهمیتی داشته است
مقایسه معمای قیمت‌گذاری برای بنگاه‌های رشدی و ارزشی	مکواد/۲۰۱۸	نوسانات تصادفی	بازار سهام امریکا	رگرسیون مقطعی	بنگاه‌های رشدی و بنگاه‌های با بحران مالی پاداش ریسک و نوسانات تقدینگی کمتری از بنگاه‌های ارزشی و بنگاه‌های با سلامت مالی دارند.
بررسی صرف ریسک تحت مدل قیمت‌گذاری دارایی با فردی	جگادیش/۲۰۱۹	سهام فردی	بازار سهام امریکا	متغیرهای ابزاری	برآوردها برای صرف ریسک سلازگار بوده است و صرف ریسک تحت مدل تعدیل یافته و مدل قیمت‌گذاری پنج عاملی فامافرنج ناچیز بوده است
بررسی مدل قیمت‌گذاری دارایی با سرمایه نامشهود	پژوهش حاضر	سرمایه نامشهود	بازار سهام ایران	تعادل عمومی	عامل سرمایه نامشهود نقش حائز اهمیتی در تبیین قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در بازار سهام ایران داشته است

منبع: یافته‌های پژوهش

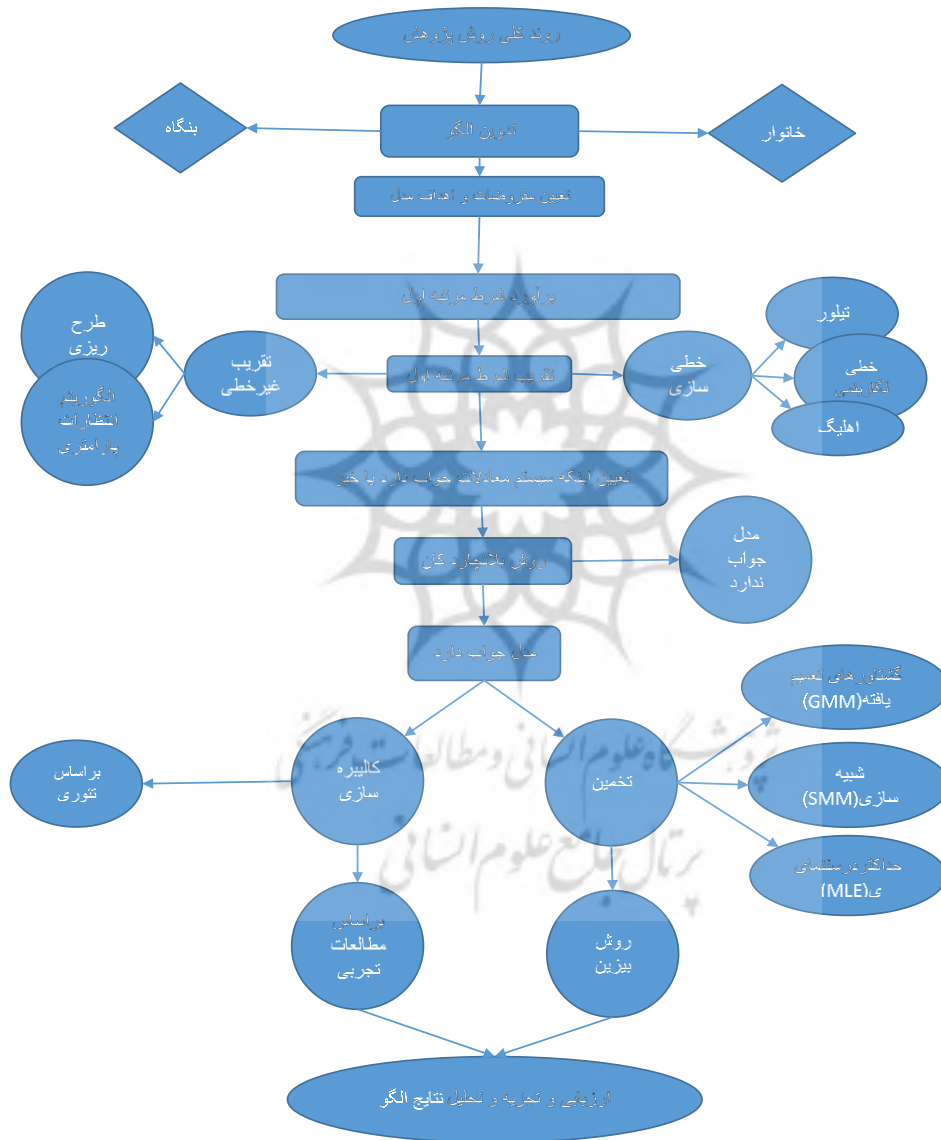
### فرضیه‌های پژوهش

- ۱- سرمایه فیزیکی بیشتر از سرمایه نامشهود تحت تأثیر ریسک‌های بلندمدت قرار می‌گیرد.
- ۲- فرآیندهای بهره‌وری بنگاه‌های جوان، نوسانات غیرسیستماتیک بالاتری نسبت به بنگاه‌های قدیمی دارد.
- ۳- رابطه بین نسبت ارزش دفتری به بازاری بنگاه‌ها و رشد بهره‌وری کل منفی است.



## روش‌شناسی پژوهش

روند کلی پژوهش و مراحل تشکیل و استخراج یک الگوی تعادل عمومی به‌طور کامل در فلوجارت زیر ارائه گردیده است.



این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از حیث روش و ماهیت پژوهش، توصیفی-همبستگی محسوب می‌شود. از طرفی واکنش به شوک‌ها در مدل‌های تعادل عمومی در حوزه پژوهش‌های علی قرار می‌گیرد.

در این مقاله یک مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای با سرمایه نامشهود، در چارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) متناسب با ساختار اقتصاد ایران، تصریح و برآورد می‌شود. مزایای استفاده از روش DSGE عبارت است از: ۱- دارای مبانی تئوریک قوی هستند و دارای ساختار اقتصاد خرد در اقتصاد کلان هستند. ۲- مکانیسم پویای کاملاً مشخصی دارند یعنی دقیقاً مشخص است که چه متغیری از کدام مسیر و به چه صورت تصریح می‌شود. ۳- انتقاد لوکاس<sup>۱</sup> مبنی بر اینکه به دلیل تغییر انتظارات مردم دولت نمی‌تواند هر سیاستی را در هر شرایطی اعمال نماید را برطرف می‌نماید. ۴- برخلاف الگوهای ساختاری که الزاماً باید مبنای تئوری وجود داشته باشد، در الگوهای DSGE می‌توان متغیرهایی برحسب نیاز<sup>۲</sup> به مدل اضافه نمود. علت استفاده از این مدل علاوه بر مزایای ذکر شده این است که این سیستم این امکان را فراهم می‌کند که اهداف کلیه اجزاء اقتصاد شامل خانوار و بنگاه و... در یک تعادل هم‌زمان (عرضه و تقاضا) فراهم گردد؛ و از طرفی در این مدل فرآیندی تعریف می‌گردد که مسیر حرکت شوک‌ها و واکنش متغیرهای کلان اقتصادی و پویایی‌های آن‌ها در مسیر تعادل پایدار به‌خوبی بررسی گردد.

برای برآورد پارامترهای مدل از روش بیزی<sup>۳</sup> استفاده می‌گردد که در آن توزیع پیشین توسط مقادیر اولیه پارامترها تعیین می‌شود و این مقادیر اولیه با نتایج برآورد داده‌های واقعی مقایسه می‌شود. اگر اطلاعات اولیه در توزیع پیشین دقیق باشد، میانگین برآوردگر بیزی به میانگین توزیع پیشین میل کرده و روش بیزی با کالیبراسیون یکسان خواهد بود اما اگر اطلاعات توزیع پیشین غیردقیق بوده باشد، میانگین برآوردگر بیزی به میانگین روش حداکثر درست‌نمایی میل کرده و روش بیزی با روش حداکثر درست‌نمایی<sup>۴</sup> یکسان خواهد بود. در حالت میانه روش بیزی از ترکیبی از اطلاعات دو روش کالیبراسیون و حداکثر درست‌نمایی استفاده می‌نماید. جامعه آماری این پژوهش به لحاظ مکانی مشتمل بر شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار بوده که اطلاعات مالی آن‌ها در طی دوره موردبررسی در دسترس باشد که البته شرکت‌هایی که ارزش دفتری منفی داشته و شرکت‌های با

---

1 . Lucas critique  
 2 . Ad Hoc variable  
 3 . Bayesian  
 4 . Maximum Likelihood

واسطه‌گری مالی حذف شده‌اند و به لحاظ زمانی، بازه زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ را در بر می‌گیرد. همچنین واکاوی داده‌ها در این پژوهش با استفاده از برنامه داینر<sup>۱</sup> در فضای نرم‌افزار متلب<sup>۲</sup> بر اساس روش مونت کارلو با زنجیره مارکوف<sup>۳</sup> در قالب الگوریتم متروپولیس-هستینگز<sup>۴</sup> صورت گرفته است.

## الگوی پژوهش

### ترجیحات خانوار

فروض اولیه مدل به شرح ذیل هستند: ۱- عرضه کار بی‌کشش می‌باشد. ۲- خانوار نماینده عمر نامحدود دارد. ۳- زمان گسسته و بینهایت فرض می‌شود.

$$v_t = \left\{ (1-B)U(C_t, N_t)^{1-\frac{1}{\phi}} + \beta \left( E_t \left[ v_{t+1}^{1-\gamma} \right] \right)^{\frac{1-\frac{1}{\phi}}{1-\gamma}} \right\}^{\frac{1}{1-\frac{1}{\phi}}} \quad (1)$$

$C_t$ : بیانگر مصرف کل در زمان  $t$  و  $N_t$ ، کل ساعات کار در زمان  $t$  می‌باشد. چهار جزء در این اقتصاد وجود دارد که عبارت‌اند از: کالای مصرفی، نیروی کار، گزینه‌های سرمایه‌گذاری و واحدهای تولیدی.

### تکنولوژی تولید

واحدهای تولیدی که در زمان  $t$  ایجاد می‌شوند واحدهای تولیدی نسل  $t$  نامیده می‌شوند و شروع فعالیت آن‌ها در دوره  $t+1$  است. کار ( $N_t^\tau$ ) تنها عامل تولیدی می‌باشد که دستمزد  $w_t$  منطبق با بازار رقابتی به آن پرداخت می‌گردد. ستانده واحدهای تولیدی نسل  $t$  در زمان  $t$ ، به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$y_t^\tau = (A_t^\tau N_t^\tau)^{1-\alpha}, \forall_t \geq \tau+1 \quad (2)$$

- 
- 1 . Dynare package
  - 2 . Matlab
  - 3 . Monte Carlo Markov chain (MCMC)
  - 4 . Metropolis-Hastings algorithm

برای  $t \geq \tau + 1$  نشان‌دهنده سطح بهره‌وری نیروی کار برای تمام واحدهای تولیدی متعلق به نسل  $\tau$  است. سود نقدی واحدهای تولیدی نسل  $\tau$  در زمان  $t$  به صورت زیر می‌باشد:

$$\pi_t^\tau = \max \left\{ \left( A_t^\tau n_t^\tau \right)^{1-\alpha} - w_t n_t \right\} \quad (۳)$$

$A_t^\tau$ ، بهره‌وری برای نسل مشخصی است و تحت تأثیر ناهمگنی واحدهای تولیدی با محصولات مختلف در واکنش به شوک‌های بهره‌وری کل قرار می‌گیرد. به تبعیت از مطالعه کروس فرض می‌شود که لگاریتم نرخ رشد بهره‌وری برای نسل اولیه واحدهای تولیدی  $\Delta_{a,t+1}$ ، به صورت زیر می‌باشد:

$$\log \frac{A_{t+1}}{A_t} \equiv \Delta_{a,t+1} = \mu + x_t + \sigma_a \varepsilon_{a,t+1} \quad (۴)$$

$$x_t = \rho_{x,t-1} + \sigma_x \varepsilon_{x,t} \quad (۵)$$

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{a,t+1} \\ \varepsilon_{x,t+1} \end{bmatrix} \square iid.n \left( \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right) \quad (۶)$$

$x_t$ ، جزء ریسک بلندمدت<sup>۱</sup> است که میانگین شرطی نرخ رشد بهره‌وری را دچار نوسانات دائمی می‌کند.  $\varepsilon_{a,t+1}$ : ریسک کوتاه‌مدت<sup>۲</sup> است که i.i.d است. همچنین فرض می‌شود که نرخ رشد واحدهای تولیدی با سن  $j=0,1,\dots,t-1$  به صورت زیر باشد:

$$\frac{A_{t+1}^{t-j}}{A_t^{t-j}} = e^{\mu + \phi_j (\Delta_{a,t+1} - \mu)} \quad (۷)$$

$\phi_j$ ، بیانگر ناهمگنی واحدهای تولیدی در واکنش به ریسک بهره‌وری کل است. از طرفی فرض می‌شود که:

$A_t^\tau = A_t$  به این معنی که واحدهای تولیدی جدید به طور متوسط حداقل به اندازه قدیمی‌ها، بهره‌ور (مولد) می‌باشند.

$\phi_j$ ، عامل افزایش و توسعه است. لذا یک وضعیت ۰ و ۱ در تابع  $\phi_j$  ( $\phi_j = 0$  برای  $J=0$  و  $\phi_j = 1$  برای  $J=1,2,\dots$ ) منظور می‌شود. به علاوه اینکه در اقتصاد مورد مطالعه، اندازه واحدهای

1 . Long-Run Risk(LRR)

2 . Short-Run Risk(SRR)

تولیدی برای همه نسل‌ها، برابر و معادل نسل ۰- است. ارزش یک واحد تولیدی که در زمان  $t$  ایجاد می‌گردد عبارت است از:

$$E_t \left[ \Lambda_{t,t+1} \bar{w}_{t+1} p_{k,t+1} \right] \quad (۸)$$

$\Lambda_{t,t+1}$ : عامل تنزیل تصادفی است.  $\bar{w}_{t+1}$ : گردش نقدینگی واحدهای تولیدی نسل  $t$  است که عبارت است از:

$$\bar{w}_{t+1} = \left( \frac{A_{t+1}^r}{A_{t+1}} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} = e^{\frac{1-\alpha}{\alpha} (x_t + \sigma_a \varepsilon_{a,t+1})} \nabla_t \quad (۹)$$

$p_{k,t+1}$ : ارزش سود سهام واحد تولیدی نسل ۰- در دوره  $t+1$ .

### طرح‌ها<sup>۱</sup>

سرمایه در مدل این مطالعه متشکل از دو نوع است، واحدهای تولیدی و طرح‌ها. واحدهای تولیدی دارایی‌های موجود (جاری) هستند که به نوعی سرمایه فیزیکی محسوب می‌شوند اما طرح‌ها گزینه‌های رشدی هستند که در واقع نامشهود هستند و قابلیت ذخیره شدن را دارند به این معنی که سرمایه‌گذاران حق انتخاب بین مصرف دوره جاری در مقابل مصرف آینده را دارند؛ که این ویژگی مدل نئوکلاسیک است. طرح‌ها کیفیت متفاوتی دارند.  $\theta_t$ ، کیفیت گزینه سرمایه‌گذاری در دوره  $t$  نامیده می‌شود که i.i.d فرض می‌شود و مقدار احتمال اجرای آن  $\phi$  می‌باشد. هزینه هر طرح  $\frac{1}{\theta}$  واحد تولید کل است. صاحبان سرمایه باید تصمیم بگیرند که فوری آن را اجرا نموده و یا اینکه اجرای آن را به آینده موکول نمایند. اگر طرحی فوراً اجرا نشود به احتمال  $\delta_s$  در پایان دوره اصطلاحاً خواهد مرد. شوک‌های مرده<sup>۲</sup> در همه گزینه‌های سرمایه‌گذاری و طرح‌ها، i.i.d هستند. فرض می‌شود:

$$\theta = [\theta_{\min}, \theta_{\max}] \quad \theta_{\max} = \infty \quad \text{یا} \quad \theta_{\min} = 0$$

ارزش هر طرح با کیفیت  $\theta_t$  در زمان  $t$  عبارت است از:

$$p_{s,t}(\theta_t) = \max \left\{ E_t \left[ \Lambda_{t,t+1} \bar{w}_{t+1} p_{k,t+1} \right] - \frac{1}{\theta_t}, (1 - \delta_s) E_t \left[ \Lambda_{t,t+1} p_{s,t+1}(\theta_{t+1}) \right] \right\} \quad (۱۰)$$

1 . Blueprints  
2 . Death shocks

عبارت اول بیانگر بازدهی اجرای فوری طرح است. عبارت دوم بازدهی هم‌زمان اجرای طرح با تأخیر است چراکه با احتمال  $1 - \delta_s$ ، طرح در دوره بعدی احیا می‌شود و طرح دیگری با  $\theta_{t+1}$  به دست می‌آید. در حقیقت تولید کل برای مصرف، گزینه‌های سرمایه‌گذاری و ایجاد واحدهای تولیدی جدید به کار می‌رود.  $Y_t = C_t + I_t + J_t$  که در این رابطه  $C_t$  بخشی از تولید کل است که برای مصرف،  $I_t$ ، بخشی از تولید کل است که برای ایجاد واحدهای تولیدی جدید و  $J_t$ ، بخشی از تولید کل است که برای گزینه سرمایه‌گذاری استفاده می‌شود. لذا می‌توان موجودی سرمایه نامشهود برای دوره  $t+1$  را به صورت زیر نوشت:

$$S_{t+1} = [S_t - E_t](1 - \delta_s) + J_t \quad (11)$$

$S_t - E_t$ : بیانگر گزینه‌های سرمایه‌گذاری اجرا نشده می‌باشد.

$$k_{t+1} = k_t(1 - \delta_k) + E_t \quad (12)$$

$(1 - \delta_k)$ : تعداد واحدهای تولیدی باقیمانده از زمان  $t$  (یک دوره قبل)

$E_t$ : کل واحدهای تولیدی ایجاد شده در زمان  $t$  می‌باشد.

$J_t$ ، در حقیقت همان سرمایه نامشهود می‌باشد چون مانند سرمایه فیزیکی در دفاتر حسابداری منعکس نمی‌شود و به طور مستقیم و با بازده تولید فوری کالای نهایی تولید نمی‌کنند.

### سرمایه مشهود<sup>۱</sup>

در دوره  $t$  واحدهای تولیدی مختلفی در اقتصاد وجود دارد که واحدهای تولیدی نسل  $t-1, 0, 1, \dots, t-1$  نامیده می‌شود. اندازه این واحدهای تولیدی برابر است با:

$$(1 - \delta_k)^t k_0, (1 - \delta_k)^{t-1} E_0, (1 - \delta_k)^{t-2} E_1, \dots, E_{t-1} \quad (13)$$

کل تولید در این اقتصاد برابر خواهد بود با:

$$Y_t = A_t \left[ (1 - \delta_k)^t k_0 + \sum_{j=0}^{t-1} (1 - \delta_k)^{t-j-1} E_j \left( \frac{A_t^j}{A_t} \right)^{\frac{t-1}{\alpha}} \right]^{\alpha} N_t^{1-\alpha} \quad (14)$$

1 . Tangible capital

چنانچه  $k_t$  را به صورت  $[k_t]_{t=0}^{\infty}$  تعریف کنیم. فرم خلاصه شده تابع تولید کل را خواهیم داشت. معادله حرکت بهره‌وری تعدیل شده سرمایه مشهود ( $k_t$ ) از فرم زیر تبعیت می‌کند:

$$k_1 = M_0, K_{t+1} = (1 - \delta_k) k_t + \bar{w}_{t+1} M_t, t = 1, 2, 3, \dots \quad (15)$$

$M_t$ : اندازه کل واحدهای تولیدی در زمان  $t$  می‌باشد.

$k_t$ : اندازه بهره‌وری تعدیل شده واحدهای تولیدی (اظهار شده) نسل صفر است.

$A_t$ : بهره‌وری کار برای واحدهای تولیدی نسل صفر است.

بر این اساس داریم:

$$y_t = \sum_{T=0}^{t-1} (1 - \delta_K)^{t-T-1} M_T y_T^\tau = k_t^\alpha (A_t N_t)^{1-\alpha} \quad (16)$$

### سرمایه نامشهود

$\theta_t$ ، کیفیت طرح‌ها، یک متغیر حالت با ابعاد بی‌نهایت بوده که برای همه طرح‌ها و در طول زمان i.i.d فرض می‌شود. حجم تولید نهایی که توسط واحدهای تولیدی ایجاد شده (تولید نهایی)،  $M_t$ ، به دو عامل بستگی دارد: اندازه کل همه طرح‌های در دسترس در زمان  $t$  که  $S_t$  نامیده می‌شود و کل مقدار سرمایه‌گذاری مشهود که با  $I_t$  نشان داده می‌شود. لذا داریم:

$$M_t = G(I_t, S_t)$$

$$M_t = \max \left\{ S_t \int_{\theta_t^*}^{\infty} f(\theta) d\theta \right\} \quad (17)$$

مشروط به اینکه:  $S_t \int_{\theta_t^*}^{\infty} \frac{1}{\theta} f(\theta) d\theta \leq I_t$  باشد.

طرح‌ها در صورتی اجرا می‌شوند که کیفیت آن‌ها بیشتر از  $\theta_t^*$  باشد.

$$\theta_t^* = G(I_t, S_t) \quad (18)$$

$M_t$  و  $\theta_t^*$ ، به وسیله  $S_t$ ،  $I_t$  تعیین می‌گردند. چنانچه طرح‌هایی که جدید ایجاد می‌گردند را

$J_t$  بنامیم، خواهیم داشت:

$$S_{t+1} = [S_t - G(I_t, S_t)](1 - \delta_s) + J_t \quad (19)$$

با به کارگیری معادله ۱۷ خواهیم داشت:

$$k_{t+1} = (1 - \delta_k)k_t + \bar{w}_{t+1}G(I_t, S_t) \quad (20)$$

تولید کل را می‌توان برحسب مصرف ( $C_t$ )، سرمایه گذاری مشهود ( $I_t$ ) سرمایه گذاری نامشهود ( $J_t$ ) نوشت:

$$C_t + I_t + J_t \leq k_t^\alpha (A_t N_t)^{1-\alpha} \quad (21)$$

### مسئله تصمیم گیری

با فرض بازار رقابت کامل در شرایطی که واحدهای تولیدی و طرح‌ها در دادوستد هستند، تخصیص تعادلی و قیمت‌ها از جواب‌های حل مسئله حداکثرسازی مطلوبیت حاصل می‌گردد:

(۲۲)

$$V(K_t, S_t, X_t, A_t) = \max_{C_t, I_t, J_t \geq 0} \left\{ (1-B)C_t^{1-\frac{1}{\Psi}} + B \left( E \left[ V(K_{t+1}, S_{t+1}, X_{t+1}, A_{t+1})^{1-\gamma} | X_t, A_t \right]^{1-\frac{1}{\Psi}} \right) \right\}^{\frac{1}{1-\frac{1}{\Psi}}}$$

مدل استفاده شده در این مطالعه ضمن حفظ ویژگی‌های مدل‌های استاندارد RBC با انعطاف پذیری آن، این امکان را فراهم می‌کند که هر دو گزینه مقطع عرضی بازدهی‌های سرمایه مشهود و نامشهود را علیرغم ناهمگنی در بهره‌وری واحدهای تولیدی و کیفیت طرح‌ها در مدل تعادل عمومی لحاظ نماییم.

### وضعیت تعادلی

تخصیص تعادلی عامل تنزیل تصادفی در اقتصاد را می‌دهد.

$$\Lambda_{t,t+1} = B \left( \frac{C_t + 1}{C_t} \right)^{-\frac{1}{\Psi}} \left[ \frac{V_{t+1}}{(E_t [V_{t+1}^{1-\gamma}])^{\frac{1}{1-\gamma}}} \right]^{\frac{1}{\Psi}-\gamma} \quad (23)$$

ارزش یک طرح با کیفیت  $\theta_t$  قبل از عملی شدن با  $p_{s,t}$  تعریف می‌شود و معادل است با:

$$p_{s,t} = \int_0^\infty p_{s,t}(\theta) f(\theta) d\theta \quad (24)$$

قیمت دارایی‌های مشهود به صورت زیر تعیین می‌گردد:

$$p_{k,t} = \alpha k_t^{\alpha-1} (A_t N_t)^{1-\alpha} + (1 - \delta_k) q_{k,t} \quad (25)$$



$$q_{k,t} = E_t \left[ \Lambda_{t,t+1} P_{k,t+1} \right] \quad (26)$$

به عبارت دیگر،  $p_{k,t}$  قیمت واحدهای تولیدی با سود متعلقه در زمان  $t$  می باشد و  $q_{k,t}$  قیمت واحدهای تولیدی بدون سود متعلقه در زمان  $t$  می باشد. یک طرح با کیفیت  $\theta$  در زمان  $t$  اجرا می شود مشروط بر اینکه:  $\theta_t \geq \theta_t^*$

$$E_t \left[ \Lambda_{t,t+1} \bar{w}_{t+1} p_{k,t+1} \right] - \frac{1}{\theta_t^*} = (1 - \delta_s) E_t \left[ \Lambda_{t,t+1} p_{s,t+1} \right] \quad (27)$$

این معادله بیانگر وضعیتی است که صاحبان طرح ها بین اجرای طرح و موکول نمودن آن به آینده بی تفاوت هستند.

قیمت گزینه های رشدی به صورت زیر تعیین می گردد:

$$p_{s,t} = \frac{G_S(I_{t+1}, S_{t+1})}{G_I(I_{t+1}, S_{t+1})} + (1 - \delta_s) q_{s,t} \quad (28)$$

در این رابطه عبارت  $\frac{G_S(I_{t+1}, S_{t+1})}{G_I(I_{t+1}, S_{t+1})}$  به عنوان بازدهی قابل انتظار یک گزینه بدون ارزش تفسیر می شود؛ و یک تابع صعودی از  $I/S$  است و تابع همگن و مقعر  $G$  است. پس این معادله در حقیقت گزینه ها را برحسب با ارزش یا بدون ارزش بودن تفکیک می کند. ارزش یک گزینه اجرا نشده برابر  $(1 - \delta_s) q_{s,t}$  پس از محاسبه برای شوک مرده است.

$$q_{s,t} = E_t \left[ \Lambda_{t,t+1} p_{s,t+1} (\theta_{t+1}) \right] = 1 \quad (29)$$

دو معادله رابطه ۲۸ و ۲۹ یک رابطه بازگشتی را تشکیل می دهند که با حل هم زمان آن ها می توان به مقدار تعادلی  $p_{k,t}$  دست یافت. تفسیر آن به این صورت است که ارزش یک واحد سرمایه مشهود معادل ارزش حال تولید نهایی آن است. افزایش در نسبت  $I/S$ ، افزایش هایی در گزینه های رشد اجرا شده و در نتیجه بازدهی های شان خواهد داشت. در حقیقت  $\frac{G_S(I, S)}{G_I(I, S)}$  می تواند به مثابه تولید نهایی سرمایه نامشهود تفسیر شود.

$G_S(I, S)$  تعداد واحدهای تولیدی جدید است که می تواند به وسیله گزینه های رشد اضافی ایجاد گردد و  $\frac{1}{\theta^*} = G_I(I, S)^{-1}$  قیمت یک واحد تولید نهایی بکار رفته در کالاهای مصرفی

دوره جاری است. همچنین ارزش یک گزینه رشد اجرانشده برابر یک است چراکه یک واحد تولید عمومی می‌تواند به اجرای یک طرح جدید در زمان  $t$  تخصیص مجدد داده شود. درنهایت با تعیین مقادیر کل، معادله ۱۸ می‌تواند برای رسیدن به جواب بهینه برای آستانه اجرا یا عدم اجرای طرح‌ها استفاده شود. همچنین بازدهی‌های مورد انتظار سرمایه مشهود و نامشهود به ترتیب به صورت زیر تعیین می‌گردند:

$$r_{k,t+1} = \frac{p_{k,t+1}}{q_{k,t}} = \frac{\alpha k_{t+1}^{\alpha-1} (A_{t+1}, N_{t+1})^{1-\alpha} + (1-\delta_k) q_{k,t+1}}{q_{k,t}} \quad (30)$$

$$r_{s,t+1} = \frac{p_{s,t+1}}{q_{s,t}} = \frac{G_s(I_{t+1}, S_{t+1})}{G_I(I_{t+1}, S_{t+1})} + (1-\delta_s) \quad (31)$$

معادله ۳۰، بازدهی دارایی‌های موجود در مقابل شوک‌های بهره‌وری کل است که عموماً در مدل‌های استاندارد ادوار تجاری حقیقی اجرا می‌شود و بالعکس در خصوص رابطه ۳۱، بازدهی گزینه‌های رشدی، مستقیماً به شوک‌های بهره‌وری وابسته نیستند و در عمل فقط یک تابع است از نسبت  $\frac{I_{t+1}}{S_{t+1}}$ . بازدهی دارایی‌های نامشهود زمانی که تقاضا برای آن‌ها زیاد باشد، بالاست؛ و این موضوع زمانی محقق می‌گردد که سرمایه‌گذاری فیزیکی ( $I$ ) به نسبت گزینه‌های رشدی ( $S$ ) بالا باشد.

### بهره‌وری بنگاه

به منظور تبیین و اثبات اختلاف در بنگاه‌ها در مواجهه با شوک‌های بهره‌وری بایستی ابتدا بهره‌وری بنگاه، سن بنگاه و سن سرمایه برآورد شود. سن دارایی‌های موجود متشکل از دو نوع سن بنگاه و سن سرمایه می‌شود که برای محاسبه آن‌ها از روش مطرح‌شده توسط آی<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) به تبعیت از ریتر<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) و جوانوویک<sup>۳</sup> (۲۰۰۱)، سن سرمایه از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$k_{age_{i,t}} = \frac{\sum_{l=1}^t (1-\delta_i)^l I_{i,t-l}}{\sum_{l=1}^t (1-\delta_i)^l I_{i,t-l}} \quad (32)$$

1 . Ai(2014)

2 . Ritter(2004)

3 . Jovanovic(2001)

در این رابطه،  $I_{i,t}$  اندازه مخارج سرمایه و  $\delta_i$ ، نرخ استهلاک برای هر بنگاه خاص است. مطابق این تعریف سن سرمایه یک بنگاه برابر با متوسط وزنی سن محصولات سرمایه‌ای است. (اگر  $T = \infty$ ) به‌طور کاربردی فقط یک حد می‌توان برای  $T$  در نظر گرفت. یک تصریح بزرگ برای  $T$ ، تقریب بهتری برای سن محصولات سرمایه‌ای است اما منجر به کاهش قابل ملاحظه‌ای در تعداد مشاهدات می‌گردد. فرض می‌شود تابع تولید کاب داگلاس باشد:

$$Y_{i,j,t} = A_{i,j,t} K_{i,j,t}^{\alpha_{1,j}} n_{i,j,t}^{\alpha_{2,j}} \quad (33)$$

$\alpha_1, \alpha_2$  به ترتیب سهم سرمایه و سهم کار صنعت مشخص می‌باشند. همچنین فرض می‌کنیم بازدهی ثابت به مقیاس وجود داشته باشد.  $\hat{\alpha}_{1,j} + \hat{\alpha}_{2,j} = 1$  در نتیجه لگاریتم بهره‌وری بنگاه  $i$  به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\ln \hat{A}_{i,j,t} = \ln y_{i,j,t} - \hat{\alpha}_{1,j} \ln k_{i,j,t} - \hat{\alpha}_{2,j} \ln n_{i,j,t} \quad (34)$$

به‌منظور بررسی ارتباط بین بهره‌وری کل بنگاه و سن بنگاه از رگرسیون زیر پیروی می‌شود:

$$\Delta \ln A_{i,j,t} = \varepsilon_{0i} + \varepsilon_1 \Delta \ln \bar{A}_t + \varepsilon_2 Age_{i,j,t} + \varepsilon_3 Age_{i,j,t} \Delta \ln \bar{A}_t + \varepsilon_4 \frac{B}{M_{i,j,t}} + \varepsilon_{i,j,t} \quad (35)$$

برای این منظور ابتدا چهار سن برای بنگاه در نظر گرفته می‌شود و برای هر چارک میانه سن بنگاه و میانه سن سرمایه با  $T=5$  و  $T=8$  و  $T=15$  محاسبه می‌گردد. در این رابطه،  $\varepsilon_{0,i}$  اثرات ثابت هر بنگاه ویژه است.

$\Delta \ln \bar{A}_t$ ، نرخ رشد بهره‌وری کل است.  $\frac{B}{M_{i,j,t}}$ ، نسبت ارزش دفتری به بازاری بنگاه است که برای اختلاف در ترکیب دارایی‌های مشهود و نامشهود لحاظ می‌گردد. فرضیه صفر در مدل، مثبت بودن ضریب  $\varepsilon_3$  است که اثر سن بنگاه را بر رشد بهره‌وری کل نشان می‌دهد. جهت آزمون این فرضیه که بنگاه‌های جوان‌تر بیشتر در معرض شوک‌های بهره‌وری منفی قرار می‌گیرند، رگرسیون دیگری مشتمل بر همه اجزا رگرسیون پایه (رابطه ۳۵)، به استثنا سال‌هایی که رشد بهره‌وری کل منفی است، مجدداً استخراج و تخمین زده می‌شود؛ زیرا صحیح بودن این فرض به‌متزله تورش بسیار بالایی در تخمین ضریب  $\varepsilon_3$  در رگرسیون اول است. برای این منظور به تبعیت از آی (۲۰۱۴)، ۲۵ درصد جوان‌ترین بنگاه‌ها از سایر بنگاه‌ها جدا می‌شوند:

$$\Delta \ln A_{i,j,t} = \begin{cases} \varepsilon_{0,i} + \Phi_y \Delta \ln \bar{A}_t + \varepsilon_{1,i} \frac{B}{M_{i,j,t}} + \tilde{\varepsilon}_{i,j,t} \\ \varepsilon_{0,i} + \Phi_0 \Delta \ln \bar{A}_t + \varepsilon_{1,i} \frac{B}{M_{i,j,t}} + \tilde{\varepsilon}_{i,j,t} \end{cases} \quad (36)$$

در این رابطه،  $\Phi_y$  ضریب رگرسیون رشد بهره‌وری محصولات سرمایه‌ای بنگاه‌های جوان بر نرخ رشد بهره‌وری کل است. و  $\Phi_0$  ضریب رگرسیون سایر محصولات سرمایه‌ای (غیر جوان) بر نرخ رشد بهره‌وری کل است. همچنین چنانچه ضریب  $\epsilon_4$  در رگرسیون منفی باشد، دلالت بر پذیرش این فرضیه دارد که نرخ رشد بهره‌وری بنگاه‌های رشدی همیشه بالاتر از نرخ رشد بهره‌وری بنگاه‌های ارزشی است.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها

در ادامه مدل مطرح شده که حاصل بهینه‌یابی کارگزاران اقتصادی است، برآورد می‌شود. همچنین در این مطالعه مدل‌سازی به صورت غیرخطی صورت می‌گیرد. در بخش انتهایی، تخمین و شبیه‌سازی مدل با استفاده از برنامه داینر در فضای نرم‌افزار متلب صورت پذیرفته است. ابتدا به انتخاب دوره  $T$  برای طبقه‌بندی سن بنگاه‌ها پرداخته می‌شود. چنانچه نرخ استهلاک  $0,014$  در نظر گرفته شود تنظیم  $T=14$  بیانگر این می‌باشد که مقدار  $92\%$  از بنگاه‌ها مقدار کل انباشت سرمایه خود را در جریان استهلاک مورد محاسبه قرار می‌دهند. در جدول ۱ آمار توصیفی مقادیر سن بنگاه‌ها نمایش داده شده است.

جدول ۲. آمار توصیفی چارک‌های سن بنگاه

چارک سن بنگاه‌ها	میانۀ سن بنگاه	میانۀ سن سرمایه ( $T=5$ )	میانۀ سن سرمایه ( $T=9$ )	میانۀ سن سرمایه ( $T=14$ )
۱	۹	۲,۱۲	۳,۱۹	۴,۲۳
۲	۱۷	۲,۲۶	۳,۲۲	۴,۲۷
۳	۳۴	۲,۳۱	۳,۲۶	۴,۲۹
۴	۸۹	۲,۳۶	۲,۳۰	۴,۳۲
کل بنگاه‌ها	۳۷	۲,۴۱	۳,۳۴	۴,۳۴
سطح معنی‌داری	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
تعداد بنگاه‌ها	۱۱۹	۱۰۵	۹۶	۵۴
تعداد مشاهدات	۳۷۸	۲۹۸	۲۷۳	۱۹۴

منبع: یافته‌های پژوهش

اندازه سهم موجودی سرمایه بنگاه به عنوان کل ارزش دفتری دارایی‌ها منهای دارایی‌های جاری می‌باشد به عبارت دیگر پول نقد و سایر دارایی‌ها که نقدینگی دارند از اجزاء سرمایه فیزیکی مستثنی می‌شود. سطح معنی‌داری گزارش شده بیانگر این موضوع می‌باشد که فرضیه صفر مبنی بر برابری میانگین سنی بنگاه‌ها در چارک‌های مختلف، رد شده است. همچنین بر اساس سطح معنی‌داری گزارش شده برابری میان سن سرمایه برای بنگاه‌ها در چارک‌ها مختلف نیز رد شده است.

در ادامه مقادیر وضعیت پایدار متغیرها به دست آمده است. از جمله‌ی این پارامترها نرخ استهلاک سرمایه است که بر اساس وضعیت پایدار معادله انباشت سرمایه، نرخ استهلاک سرمایه بخش خصوصی  $\delta = \frac{I}{K}$  به صورت نسبت وضعیت پایدار سهم سرمایه‌گذاری (تشکیل سرمایه) از حجم سرمایه وضعیت پایدار آن برابر ۰,۰۱۳۹ قابل محاسبه است. بر این اساس نسبت مصرف به تولید ناخالص داخلی  $(\frac{C}{Y})$  برابر ۰,۵۳، نسبت کل سرمایه‌گذاری (خصوصی و دولتی) به تولید  $(\frac{I}{Y})$  برابر ۰,۳۲۱، نسبت مخارج مصرفی دولت به تولید  $(\frac{GC}{Y})$  برابر ۰,۱۲۳ ارزش دفتری به ارزش بازاری  $(\frac{B}{M})$  برابر ۰,۳۶۵، نسبت سن بنگاه به تولید  $(\frac{A}{Y})$  به دست آمده است. در ادامه به برآورد فشار ریسک بر اساس سن بنگاه‌ها پرداخته شده است.

جدول ۳. فشار مربوط به ریسک کلی بر اساس سن بنگاه‌ها

نرخ رشد بهره-وری کل	سن بنگاه‌ها	سن بنگاه ضرب در نرخ رشد بهره‌وری	نسبت ارزش دفتری به بازاری	تعداد مشاهدات	چارک‌بندی بنگاه‌ها
۰,۰۲۱ (۰,۰۲)	-۰,۰۰۲ (۰,۰۰)	۰,۰۱۴ (۰,۰۰)	-۰,۰۰۵ (۰,۰۰)	۲۲۳	۱
۰,۰۳۵ (۰,۰۰)	-۰,۰۰۵ (۰,۰۰)	۰,۰۰۹ (۰,۰۲)	-۰,۰۶۳ (۰,۰۰)	۱۸۴	۲
۰,۰۰۶ (۰,۰۱)	-۰,۰۰۶ (۰,۰۰)	۰,۰۱۸ (۰,۰۰)	-۰,۰۰۶ (۰,۰۱)	۲۲۰	۳
۰,۰۳۹ (۰,۰۰)	-۰,۰۰۳ (۰,۰۰)	۰,۰۱۱ (۰,۰۰)	-۰,۰۳۲ (۰,۰۰)	۱۹۵	۴

منبع: یافته‌های پژوهش

در محاسبات صورت گرفته تمامی ضرایب برآورد شده در سطح خطای ۵ درصدی اختلاف معنی‌داری از صفر دارند با توجه به اینکه از نسبت ارزش دفتری به ارزش بازاری به منظور کنترل

تفاوت بین اجزاء دارایی‌های مشهود و نامشهود بین بنگاه‌ها استفاده می‌شود، منفی بودن ضریب  $\epsilon_4$  به‌طور یکسان در همه تخمین‌ها بیانگر این است که رابطه بین ارزش دفتری به بازاری بنگاه‌ها و رشد بهره‌وری کل منفی است که این دلالت بر این دارد که نرخ رشد بهره‌وری بنگاه‌های رشدی بالاتر از بنگاه‌های ارزشی است این نتیجه منطقی است چون بنگاه‌های رشدی جریان نقدی بالاتری نسبت به بنگاه‌های ارزشی دارند. همچنین ملاحظه می‌گردد که در چارک‌های مختلف بنگاه‌ها رشد بهره‌وری و میانگین سن سرمایه‌گذاری بنگاه اثرات مثبتی بر دارایی‌های مشهود و نامشهود دارد. ضریب  $\epsilon_3$  در رابطه ۳۵ پارامتر کلیدی است که اثر سن را بر رشد بهره‌وری کل در بر می‌گیرد. نتایج حاکی از مثبت و معنادار بودن این ضریب و به تبع آن پذیرش فرضیه صفر مبنی بر افزایشی بودن متوسط سن پروژه‌های سرمایه‌گذاری در مقابل سن بنگاه‌هاست.

به‌منظور بررسی فرضیه تفاوت در تحت تأثیر ریسک کل قرار گرفتن بنگاه‌های جوان نسبت به بنگاه‌های قدیمی‌تر (با اقتباس از رابطه ۳۶)، ۲۵ درصد از جوان‌ترین بنگاه‌ها را جدا می‌نماییم. نتایج در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴. تحت تأثیر ریسک کل قرار گرفتن بنگاه‌های جوان در مقابل سایر بنگاه‌ها

مشاهدات	۲	۱	رگرسیون
۱۳۷	۰/۵۶۱ (۰/۳۱)	-۰/۰۹۱ (۰/۲۵)	جوان
۲۴۱	۲/۵ (۰/۰۱)	۱/۲۱ (۰/۴۱)	سایرین
-	۱/۹۳۹ (۰/۳۲۱)	۱/۳۰۱ (۰/۵۱۴)	اختلاف

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که ملاحظه می‌شود تخمین  $\Phi_y$  اختلاف آماری معناداری از صفر ندارد از طرفی تخمین  $\Phi_0$  مثبت و معنادار است به این معنا که اختلاف بنگاه‌ها در قرار گرفتن در معرض بهره‌وری مثبت و به لحاظ آماری معنادار است.

در ادامه برای برآورد مدل ابتدا توزیع میانگین و انحراف معیار پیشین<sup>۱</sup> پارامترها تعیین می‌گردد سپس با استفاده از برنامه داینر در فضای نرم‌افزار متلب، مقادیر میانگین و انحراف معیار پسین<sup>۲</sup> پارامترها از روش بیزی محاسبه می‌شود. نتایج حاصله در جدول ۵ گزارش گردیده است.

جدول ۵. برآورد پارامترهای مدل

پارامتر	توضیحات	توزیع پارامتر	میانگین پیشین	میانگین پسین	منبع
$\beta$	نرخ تنزیل بین دوره‌ای ذهنی خانوار	بتا	۰/۹۶۸	۰/۹۶۷	انتخابی
$\gamma$	ریسک‌گریزی	نرمال	۱۰	۱۰	محاسبات پژوهش
$\psi$	کشش جانشینی بین دوره‌ای	نرمال	۱/۸۹	۱/۱۹۳	انتخابی
$\alpha$	سهم سرمایه	بتا	۰/۳	۰/۳	محاسبات پژوهش
$\delta_s$	نرخ استهلاک سرمایه نامشهود	نرمال	٪۱۰/۵	٪۱۱	محاسبات پژوهش
$\nu$	وزن سرمایه‌گذاری فیزیکی	بتا	۰/۸۵	۰/۸۸	انتخابی
$\mu$	میانگین نرخ رشد بهره‌وری	گاما	۱/۳۴	۰/۵۸	محاسبات پژوهش
$\sigma_\alpha$	نوسانات ریسک کوتاه‌مدت	نرمال	۴/۶	۴/۸	انتخابی
$\sigma_x$	نوسانات ریسک بلندمدت	نرمال	۱/۷	۱/۹	انتخابی
$\rho_g$	ضریب خودهمبستگی رشد انتظاری	بتا	۰/۸۹۹	۰/۵۵۲	محاسبات پژوهش
$\phi$	در معرض ریسک سرمایه‌گذاری جدید	بتا	۰/۰۱	۰/۰۰۴	محاسبات پژوهش
$\alpha_H$	سهم سرمایه در تولید	بتا	۰/۲	۰/۴۳	انتخابی
$\delta_k$	نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی	نرمال	٪۱۱	٪۱۱	محاسبات پژوهش

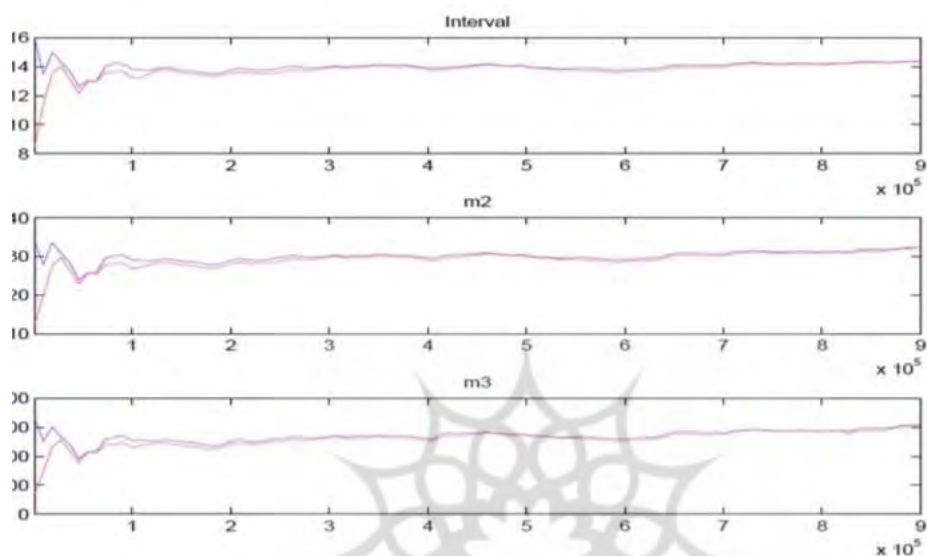
منبع: مطالعات تجربی و محاسبات پژوهش

همان‌طور که ملاحظه می‌گردد نتایج حاکی از انطباق قابل قبول مدل با داده‌های واقعی می‌باشد و برای غالب پارامترها میانگین مقدار متوسط انتخاب شده برای توزیع پیشین نزدیک به میانگین توزیع پسین می‌باشد که بیانگر صحت انتخاب نوع توزیع پیشین و مقدار متوسط آن برای پارامترهای مدل است.

همچنین آزمون تشخیصی MCMC بروکز و گلمن (۱۹۹۸)<sup>۳</sup> با استفاده از الگوریتم متروپولیس هستینگز، جهت تعیین درجه صحت زنجیره‌ها و چگالی‌های پسین استخراج شده بررسی گردید. این آزمون تشخیصی سه شاخص با نام‌های Interval, m2, m3 از طریق MCMC ارائه می‌نماید که به ترتیب نشان‌دهنده فاصله اطمینان ۸۰ درصدی از میانگین، واریانس و گشتاور سوم پارامترها

- 1 . Prior Mean and Standard deviation
- 2 . Posterior Mean and Standard Deviation
- 3 . Brooks and gelman(1998)

می‌باشد و واریانس درون بلوکی به واریانس بین بلوکی میل کرده و هر دو به سمت یکدیگر همگرا می‌باشند.

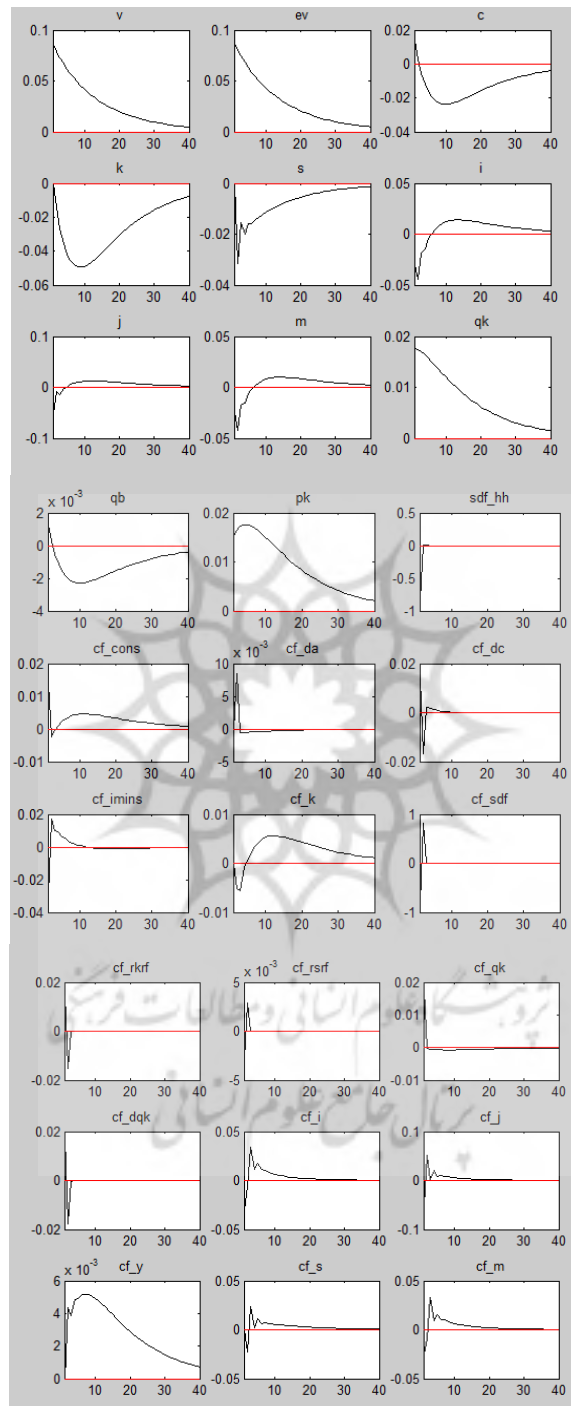


نمودار ۱. نمودار همگرایی پروکز و گلن

### شبیه‌سازی و تحلیل نمودارهای کنش و واکنش

علاوه بر انطباق گشتاورها که در قسمت قبل پرداخته شد، واکنش متغیرهای درون‌زای مدل در مواجهه با شوک‌های تصادفی برون‌زای وارده می‌بایست با انتشار در یک افق زمانی با مبانی تئوریک منطبق باشد به عبارت دیگر ابزار دیگر صحت برازش مدل بررسی نمودارهای کنش و واکنش است لذا در ادامه به بررسی نمودارهای کنش و واکنش مربوط به چارک‌های مختلف شرکت‌ها و متغیرهای پژوهش بر اساس یک انحراف معیار شوک وارد شده از ناحیه بهره‌وری پرداخته و عکس‌العمل متغیرها نمایش داده شده است:





نمودار ۲. واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به شوک بهره‌وری

نتایج به‌دست آمده بیانگر این می‌باشد که متغیر مصرف بر اساس شوک واردشده از ناحیه بهره-وری بنگاه‌ها در کوتاه‌مدت افزایش یافته است چون در فرآیند بهینه‌یابی مطلوبیت نهایی پس‌انداز خانوارها نسبت به مصرف افزایش یافته اما اثرگذاری آن طی چند دوره کاهش یافته و نهایتاً به مقدار اولیه خود برمی‌گردد که این نتیجه منطبق بر نظریه بهینه‌سازی مصرف بین دوره‌ای می‌باشد چون با افزایش نرخ بهره ثروت حقیقی کاهش و در نتیجه مصرف نیز کاهش و به آینده موکول می‌شود چراکه کاهش در سرمایه‌گذاری تا ۸ دوره ادامه می‌یابد و کاهش در اوراق بهادار در دست مردم و کاهش در سرمایه‌فیزیکی در این چند دوره کاهش در مصرف را رقم‌زده است. همچنین مطابق مباحث تئوریک کاهش چند دوره‌ای مصرف به دلیل انتقال منحنی عرضه به راست و افزایش تولید و افزایش سرمایه‌گذاری بوده است. همچنین تحلیل برای افزایشی شدن مصرف پس از چند دوره این است که با افزایش سرمایه‌گذاری و به تبع آن موجودی سرمایه، تقاضا برای سرمایه و نیروی کار افزایش می‌یابد که به دنبال آن نرخ اجاره سرمایه و دستمزد افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر درآمد خانوارها که از این دو منبع تأمین می‌گردد افزایش و لذا مصرف افزایش و به سمت مقدار باثبات اولیه خود برمی‌گردد. در مجموع علت اینکه درصد انحراف آن از وضعیت پایدار چندان قابل ملاحظه نیست این است که ترجیحات در این مطالعه از نوع بازگشتی است و تغییرات مصرف به ترجیحات بستگی دارد و طبق تئوری نئوکلاسیک خانوار به مقدار انتظاری آینده بیشتر از مقدار جاری واکنش نشان می‌دهد که به آن اثر هموارسازی<sup>۱</sup> گفته می‌شود. همچنین پارامتر ریسک‌گریزی نسبی نیز باعث کاهش تغییرپذیری می‌شود که همان معمای صرف سهام است.

بر اساس شوک واردشده سطح عمومی قیمت‌ها در کوتاه‌مدت افزایش یافته و مطابق انتظار به دلیل کاهش سطح مانده‌های حقیقی پول و به تبع افزایش نرخ بهره در نتیجه سرمایه‌گذاری و موجودی سرمایه فیزیکی برای چند دوره کاهش یافته است اما در میان‌مدت و بلندمدت اثرگذاری سطح عمومی قیمت‌ها کاهش و متغیرهای سرمایه‌گذاری و موجودی سرمایه فیزیکی بنگاه‌ها افزایش می‌یابند و به‌طور کلی بازدهی ناشی از سرمایه فیزیکی در یک افق زمانی بلندمدت در پاسخ به یک شوک بهره‌وری افزایش داشته است.

همچنین بر پایه نتایج حاصله می‌توان اذعان داشت که شوک بهره‌وری وارده شده در کوتاه‌مدت منجر به افزایش در بازدهی سرمایه به میزان ۰.۲٪ شده است و در بلندمدت این اثر از بین رفته است. این موضوع بیانگر این می‌باشد که بهره‌وری بلندمدت سرمایه فیزیکی در معرض ریسک کمتری

قرار دارد. با توجه به اینکه قیمت گذاری دارایی سرمایه فیزیکی بر اساس عایدی آتی صورت می گیرد و ارزش حال تولید نهائی سرمایه فیزیکی در دوره زمانی آتی افزایش می یابد. در مدل برآورد شده کشش جانشینی بین سرمایه فیزیکی و سرمایه نامشهود معادل با ۱,۵ می باشد. این موضوع حاکی از این است که عرضه سرمایه گذاری فیزیکی با کشش بوده است. متعاقباً، بازدهی سرمایه فیزیکی عکس العمل بسیار کوچکی به شوک بلندمدت داشته است.

همچنین به منظور فهم بهتر در مورد تفاوت بین بازدهی دارایی های مشهود و نامشهود باید به این نکته توجه کرد که شوک وارد شده از ناحیه بهره وری قیمت دارایی نامشهود را به مراتب نسبت به دارایی های مشهود بیشتر افزایش داده است. همچنین لحاظ کردن دارایی های نامشهود در مدل منجر به این شده است که بازدهی دارایی فیزیکی نیز افزایش یابد. نتایج بیانگر این می باشد که دارایی های نامشهود نسبت به دارایی های مشهود بیشتر در معرض ریسک بلندمدت قرار می گیرد. همچنین بر اساس نمودارهای کنش- واکنش مشخص شده است که عایدی ریسک بر روی سرمایه فیزیکی بیشتر و برای سرمایه نامشهود کمتر می باشد.

## نتیجه گیری و بحث

هدف مقاله حاضر ارائه یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با سرمایه نامشهود برای بازار سهام ایران می باشد. در این مطالعه از اطلاعات دوره زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۵ استفاده شده و اثرات شوک بهره وری و سرمایه نامشهود به عنوان گزینه سرمایه گذاری بادوام مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مطالعه توابع تولید بر مبنای سرمایه مشهود و نامشهود و همچنین مسئله برنامه ریزی که بر پایه آن صاحبان طرح ها و سرمایه گذاران در خصوص اجرای طرح یا موکول نمودن آن به آینده، تصمیم گیری و بهینه بایی می نمایند، ارائه شده است همچنین در چارچوب یک مدل تعادل عمومی، کاربردهای کمی قیمت گذاری دارایی با پویایی های مشترک مصرف و سرمایه گذاری ارائه گردید. به عبارت دیگر چارچوب مدل نئوکلاسیک با ویژگی های مدل RBC و اضافه نمودن جزء ریسک بلندمدت و سرمایه نامشهود تلفیق و مدل سازی گردیده است. در راستای رسیدن به این هدف به تبعیت از آی و همکاران، گزینه های رشدی را تحت عنوان سرمایه نامشهود وارد اقتصاد مبتنی بر تولید با مدل استاندارد نئوکلاسیک نموده و بنابراین نتایج حاصله قابل مقایسه با مدل های استاندارد RBC هستند. در حقیقت در این مطالعه برای اندازه گیری قیمت و مقدار دارایی نامشهود ضمن حفظ چارچوب مدل های مشابه، به توسعه آن ها به منظور مدل سازی

صریح اقتصادی پرداخته شد. نتایج به‌دست آمده از این مطالعه بیانگر این بود که شوک بهره‌وری واردشده منجر به افزایش بازدهی سرمایه فیزیکی شده و با لحاظ کردن دارایی‌های نامشهود در مدل بازدهی سرمایه فیزیکی بیشتر و در معرض ریسک قرارگیری سرمایه نامشهود کمتر می‌شود. در این مطالعه دو نوآوری عمده در مدل پایه ایجاد گردیده است. ترجیحات بازگشتی و فرآیندهای جزء ریسک بهره‌وری بلندمدت، لحاظ گردیده است که باعث ایجاد نوسانات بالا و حائز اهمیتی در شالوده قیمت‌گذاری می‌گردد. نتایج حاکی از این است که سرمایه فیزیکی بیشتر از سرمایه نامشهود تحت تأثیر ریسک‌های بلندمدت قرار می‌گیرد؛ و همچنین با تمرکز بر شالوده اقتصاد خرد موضوع، می‌توان اذعان داشت که بهره‌وری محصولات سرمایه‌ای جدید نسبت به محصولات قدیمی‌تر، حساسیت کمتری به شوک‌های بهره‌وری کل دارند. به عبارتی می‌توان گفت که پایه نتایج کاربردی مدل، ناهمگنی در بهره‌وری سرمایه است. نسل‌های مختلف واحدهای تولیدی از لحاظ محصولات و همچنین بهره‌وری کار، ناهمگن بوده و به تبع آن واکنش‌های مختلفی به شوک‌های بهره‌وری کل خواهند داشت، لذا منطقی است که فرآیندهای بهره‌وری بنگاه‌های جوان، نوسانات غیر سیستماتیک بالاتری نسبت به بنگاه‌های قدیمی داشته باشد. علت کند بودن واکنش سرمایه‌گذاری به شوک‌های بلندمدت این است که اولاً شوک‌های جدید پیش‌بینی رشد بهره‌وری آینده را دارند اما اثراتی بر تولید جاری ندارند زیرا محرک تغییر مصرف هستند که همین موضوع عامل گرایش به اجتناب از تغییر چشمگیر در سرمایه‌گذاری است. دوم این که سرمایه‌گذاری جدید به دلیل سن پایین‌تر، کمتر در معرض شوک‌های کل قرار گرفته‌اند و بهره‌وری آنها تحت تأثیر شوک‌های جدید می‌باشد. در واقع در تعادل بعد از یک شوک بهره‌وری بلندمدت، قیمت سرمایه فیزیکی بلافاصله واکنش نشان می‌دهد درحالی که سرمایه نامشهود و بازدهی گزینه‌های رشدی به این صورت نیست. این واقعیات می‌تواند توجیهی باشد بر بالا بودن صرف سهام و شکاف بین بازدهی‌های دارایی‌های موجود (مشهود) و گزینه‌های رشدی (نامشهود) و همچنین نوسانات قابل ملاحظه‌ای که برای سرمایه‌گذاری مشاهده شده است.

در این آنالیز می‌توان از شکاف بین بازدهی نسبت ارزش دفتری به بازاری اوراق قرضه برای بیان شکاف بین صرف ریسک سرمایه مشهود و نامشهود استفاده نمود و بدین وسیله ضمن حفظ ویژگی‌های مدل سنتی RBC، امکان بررسی هم‌زمان پدیده صرف سهام و صرف ارزش را فراهم می‌نماید که برای پژوهش‌های بعدی توصیه می‌گردد. همچنین برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد که در رگرسیون‌های مختلف عوامل بهره‌وری محصولات سرمایه‌ای، نوسانات ریسک

بهره‌وری بلندمدت به همراه سرمایه نامشهود، لحاظ و تخمین زده شود و سپس در سه مدل رگرسیونی دیگر با حذف تک‌تک این عوامل اثرگذاری آن‌ها بررسی و مقایسه گردد.

بر مبنای نتایج حاصل از این مطالعه و تأثیر حائز اهمیت شوک بهره‌وری بر متغیرهای کلان اقتصادی و رشد سرمایه‌ها توصیه می‌گردد ضمن توجه جدی به ارتقاء بهره‌وری، دولت مکانیسم کانال شتاب‌دهنده مالی را در رأس اقدامات سیاستی خود قرار دهد چراکه این کانال می‌تواند باعث تقویت و یا تحدیدی شدن آثار سایر سیاست‌های پولی و مالی و اثر شوک‌های اولیه گردد. توصیه دوم، توجه ویژه سیاست‌گذاران و پژوهشگران به پارامتر عادات مصرفی است که با ملحوظ داشتن ترجیحات بازگشتی در تابع مطلوبیت قابل حصول است؛ و سوم: تجدیدنظر در استانداردهای سازمان حسابرسی و طراحی و ایجاد نظام و شاخص‌هایی برای اندازه‌گیری به‌نحوی که امکان ثبت دارایی‌های نامشهود فراهم و شرکت‌ها ملزم به افشای جداگانه سرمایه نامشهود خود در صورت سود و زیان گردند تا تفاوت بین ارزش دفتری به بازاری کاهش یافته و صورت‌های مالی شفاف‌تر شوند که موجب اطمینان بیشتر سرمایه‌گذاران، افزایش کارایی بازار سرمایه و تخصیص بهینه منابع مالی می‌گردد. چهارم: اهمیت سرمایه نامشهود و افزایش سرمایه‌گذاری در آن می‌باشد، چراکه منجر به رشد بهره‌وری و رشد و توسعه اقتصادی می‌گردد؛ و همچنین توجه ویژه سیاست‌مداران به نقش سرمایه نامشهود علاوه بر سرمایه فیزیکی و ایجاد زمینه‌های لازم برای بهبود آن از طریق تخصیص بودجه، چراکه سرمایه نامشهود منبعی برای خلق ارزش است که منجر به مزیت رقابتی پایدار می‌گردد. همچنین نظر به اهمیت سرمایه نامشهود در دستیابی به توسعه اقتصادی پایدار، پیشنهاد می‌گردد سیاست‌گذاران برای این گروه از سرمایه‌گذاری از جمله سرمایه‌گذاری در R&D، یارانه در نظر گرفته و با کاهش مالیات این بخش مهم، این نوع سرمایه را که نقش قابل توجهی بر رشد اقتصادی از زنجیره بازار سرمایه دارد بالا ببرد.

### منابع

- زارع، هاشم، رضایی سخا، زینب و زارع، محمد. (۱۳۹۷). یک الگوی تعادلی برای شبیه‌سازی تصادفی رفتار بازار سهام ایران: رهیافتی از اقتصاد فیزیکی. *راهبرد مدیریت مالی*، ۶(۲)، صص. ۸۲-۱۱۳.
- فلاح‌پور، سعید، محمدی، شاپور و صابونچی، محمد. (۱۳۹۷). مقایسه مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای شرطی با بتای متغیر نسبت به زمان، از طریق مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای استاندارد. *فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مالی*، ۲۰(۱)، صص. ۱۷-۳۲.
- عرفانی، علیرضا و صفری، سولماز. (۱۳۹۵). مدل‌سازی معمای صرف سهام توسط منطق فازی: شواهدی از ایران. *فصلنامه علمی-پژوهشی مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۰(۳۵)، صص. ۹۶-۷۱.
- فخرحسینی، سید فخرالدین. (۱۳۹۵). مدل ادوار تجاری حقیقی با شکل‌گیری عادات: راه‌حلی برای معمای صرف سهام. *فصلنامه علمی-پژوهشی مدل‌سازی اقتصادی* (۱۰)، ۳۵، صص. ۱۶۹-۱۴۱.
- Ai, H. Croce, M. M. & Li, K. (2014). Toward a quantitative general equilibrium asset pricing model with intangible capital. *The Review of Financial Studies*, 26(2), pp.491-530.
- Adrian, T. Crump, R. K. & Moench, E. (2015). Regression-based estimation of dynamic asset pricing models. *Journal of Financial Economics*, 118(2), pp.211-244.
- Ai, H. & Kiku, D. (2013). Growth to value: Option exercise and the cross section of equity returns. *Journal of Financial Economics*, 107(2), pp.325-349.
- Ai, H. (2009). *Intangible capital and the value premium*. Working paper.
- Blundell, R. & Bond, S. (2000). GMM estimation with persistent panel data: an application to production functions. *Econometric reviews*, 19(3), pp.321-340.
- Berk, J. B. & Van Binsbergen, J. H. (2016). Assessing asset pricing models using revealed preference. *Journal of Financial Economics*, 119(1), pp.1-23.
- Blackburn, D. W. & Cakici, N. (2017). Book-to-Market Decomposition, Net Share Issuance, and the Cross Section of Global Stock Returns.

- Bontis, N. (2001). Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital: framing and advancing the state of the field. In *World Congress on intellectual capital readings* (pp. 13-56).
- Erfani, A & Safari, S(2017). Modeling Equity Premium Puzzle by Using Fuzzy Logic: A Number of Evidences from Iran. *Quarterly Journal of Economical modeling*, 35(10), pp.71-96.(in Persian)
- Fakhrohoseini, S F, (2016). Real Business Cycles Model with Habits Formation: A Resolution of the Equity Premium Puzzle, *Quarterly Journal of Economical modeling*, 35(10), pp.141-169.  
(in Persian)
- Fallahpour S؛ Mohammadi S؛ Sabunchi M(2018), Analysis of Conditional Capital Asset Pricing Model with Time Variant Beta using Standard Capital Asset Pricing Model, *Journal of Financial Research*,20(1),pp.17-32.(in Persian)
- Fama, E. F. & French, K. R. (2017). International tests of a five-factor asset pricing model. *Journal of financial Economics*, 123(3), pp.441-463.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2018). Choosing factors. *Journal of Financial Economics*, 128(2), pp.234-252.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), pp.427-465.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1995). Size and book-to-market factors in earnings and returns. *The Journal of Finance*, 50(1), pp.131-155. .
- Fukuta, Y. & Yamane, A. (2015). Value premium and implied equity duration in the Japanese stock market. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 39, pp.102-121.
- Guo, B. Zhang, W. Zhang, Y. & Zhang, H. (2017). The five-factor asset pricing model tests for the Chinese stock market. *Pacific-Basin Finance Journal*, 43, pp.84-106.
- Herskovic, B. Kelly, B. Lustig, H. & Van Nieuwerburgh, S. (2016). The common factor in idiosyncratic volatility: Quantitative asset pricing implications. *Journal of Financial Economics*, 119(2), pp.249-283.
- Jegadeesh, N. Noh, J. Pukthuanthong, K. Roll, R. & Wang, J. (2019). Empirical tests of asset pricing models with individual assets: Resolving the errors-in-variables bias in risk premium estimation. *Journal of Financial Economics*.
- Jovanovic, B. & Rousseau, P. L. (2001). *Why wait? A century of life before IPO* (No. w8081). National bureau of economic research.

- Lakonishok, J. Shleifer, A. & Vishny, R. W. (1994). Contrarian investment, extrapolation, and risk. *The journal of finance*, 49(5), pp.1541-1578.
- Mehra, R. & Prescott, E. C. (1985). The equity premium: A puzzle. *Journal of monetary Economics*, 15(2), pp.145-161.
- Loughran, T. & Ritter, J. R. (2002). Why has IPO underpricing changed over time? *Financial Management*, 33, pp.5-37.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The journal of finance*, 7(1), pp.77-91.
- Lee, H. S. Cheng, F. F. & Chong, S. C. (2016). Markowitz portfolio theory and capital asset pricing model for Kuala Lumpur stock exchange: A case revisited. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(3S), pp.59-65.
- McQuade, T. (2018). Stochastic volatility and asset pricing puzzles.
- Lin, Q. (2017). Noisy prices and the Fama-French five-factor asset pricing model in China. *Emerging Markets Review*, 31, pp.141-163.
- Roy, R. & Shijin, S. (2018). A six-factor asset pricing model. *Borsa Istanbul Review*, 18(3), pp.205-217.
- Stiles, P. & Kulvisaechana, S. (2003). *Human capital and performance: A literature review*.
- DTI.
- Sundqvist, T. (2017). Tests of a Fama-French Five-Factor Asset Pricing Model in the Nordic Stock Markets.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), pp.425-442.
- Zare, H, Rezaeesakha, Z & Zare, M(2018). An Equilibrium Model for Stochastic Simulation of Iranian Stock Market Behavior: An Econophysic Approach, *Financial Management Strategy*, 6(2), pp.82-113. (in Persian)