



Shahid Bahonar
University of Kerman



Iranian E-Commerce Scientific
Association

Investigating the Nonlinear Effects of Financial Development on Research and Development in Selected Developing Countries

Aida Nahani¹*

Elnaz Entezar²**

Seyed Ali Paytakhti Oskooe³***

Mohammad Sokhanvar⁴****

Abstract

Objective: Due to the structural difference in the quantity and quality of services provided in the financial markets, financial development is able to explain an important part of the difference in the level of growth and development among countries, and these changes can affect the growth of research and development components in different economic sectors. On the other hand, today the globalization of the economy is such that in an economic path, successful countries are those that can provide more production and services from fewer resources, which is not possible except through more research and development. The existence of an advanced financial system is a prelude to economic development; An efficient system that encourages savings in households and reduces investment risk for entrepreneurs. Therefore, all developed countries have an advanced financial system, and no industrial economy with a higher degree of research and development can be found without a developed financial system. Also, no poor country can be found that has an advanced financial market. Today, research and development activities are the primary and basic platform for the transition from a resource-based economy to a knowledge-based economy in the countries of the world and provide the basis for the formation of knowledge-based and research-based activities. The scientific gap between developed and developing countries is also measured based on the contribution of research and development in their various economic, social and political activities. Research and development is a key and effective element in the economy of countries. Today, research and development activities are the primary and basic platform for the transition from a resource-based economy to a knowledge-based economy in the countries of the world, and it provides the basis for the formation of knowledge-based and research-based activities. The growth in the use of R&D increases more competition in the manufacturing sectors, which has positive effects on the economy, improving product quality and variety, and improving productivity, which itself increases production. The importance of investing in research and development has been taken for granted and today it is research and development that determines the allocation of funds for financial issues and the future conditions of organizations. In the last few decades, due to the highly competitive market in the financial fields and the importance of the research and development sector in creating a competitive advantage for the providers of goods and financial services and ultimately creating a very high added value, special attention has been paid to the issue of

Journal of Development and Capital, Vol. 9, No.2, 1-14

* Department of Economics, Urmia Branch, Islamics Azad University, Urmia, Iran. **Email:** a.nahani@mail.iaurmia.ac.ir

** **Corresponding Author**, Department of Economics, Urmia Branch, Islamics Azad University, Urmia, Iran.

Email: e.entezar@srbiau.ac.ir

*** Department of Economics, Tabriz Branch, Islamics Azad University, Tabriz, Iran. **Email:** oskooe@iaut.ac.ir

**** Department of Economics, Urmia Branch, Islamics Azad University, Urmia, Iran.

Email: mohammad.sokhanvar@iaurmia.ac.ir

Submitted: 13 February 2023 **Revised:** 14 June 2024 **Accepted:** 16 June 2024 **Published:** 23 September 2024

Publisher: Faculty of Management & Economics, Shahid Bahonar University of Kerman.

DOI: 10.22103/jdc.2023.20879.1351

©The Author(s)



Abstract

research and development. and the methods of strengthening and improving the quality level of products and services. The importance of developing the financial system in the field of research and development is obvious. The growth of this knowledge-based sector requires the accumulation of capital, and the financial system has been formed to provide the necessary resources to finance investments. Of course, not every financial system can meet the needs of the research and development sector; Only those can do this task correctly who can align individual motivations in the direction of collective interests. A task that the financial system of developing societies is deficient in performing. The importance of developing the financial system in the field of research and development is obvious. The growth of this knowledge-based sector requires the accumulation of capital, and the financial system has been formed to provide the necessary resources to finance investments. The purpose of this research is to evaluate the nonlinear effects of financial development on research and development.

Method: In this research, the non-linear effects of financial development on research and development in 18 selected developing countries during the period of 2006 to 2019 have been evaluated using the econometric technique of panel data with the non-linear approach of Nonlinear Auto Regressive Distributed Lag (NARDL).

Results: The results of the estimations indicate that the impact of positive shocks of financial development indicators (banking credits and the value of trading shares) on research and development is positive, but the impact of negative shocks of financial development indicators on research and development is negative.

Conclusion: Based on this, in order to increase the amount of research and development expenses, it is necessary to improve the indicators of financial development. In order to improve the indicators of financial development, it is suggested to expand the size of the banking sector as much as possible, to grant facilities based on the prioritization of projects and to monitor the way of distributing bank credits, in order to properly inject liquidity and grant more facilities, which requires the application of the opinions of financial experts. Since bank facilities cannot be responsible for research and development expenses alone, therefore, in addition to providing more facilities, the increasing prosperity of the stock market can be a financial supplement for banks to cover research and development expenses. Therefore, it seems necessary that the relevant officials in the capital market should try to improve the attractiveness of the stock market to the people through sufficient information to the society (expressing the benefits of investing in the stock market) and take the necessary measures to maintain the standards and attract use capital in this market.

Keywords: *Financial Development, Research And Development, Nonlinear Auto Regressive Distributed Lag.*

JEL Classification: O16, O30, C33.

Paper Type: *Research Paper.*

Citation: Nahani, A., Entezar, E., Paytakhti Oskooe, S.A., & Sokhanvar, M. (2024). Investigating the nonlinear effects of financial development on research and development in selected developing countries. *Journal of Development and Capital*, 9(2), 1-14 [In Persian].



پنجمین مجله تخصصی اقتصاد اسلامی ایران

مجله توسعه و سرمایه

شماره چاپ: ۲۰۰۸-۲۴۲۸ شماره انگیزشی: ۲۶۴۵-۳۶۰۶

Homepage: <https://jdc.uk.ac.ir>



دانشگاه شهید باهنر کرمان

بررسی اثرات غیرخطی توسعه مالی بر تحقیق و توسعه در کشورهای منتخب در حال توسعه

آیدا نهانی*^{ID}

الناز انتظار**^{ID}

سید علی پایتختی اسکویی***^{ID}

محمد سخنور****^{ID}

چکیده

هدف پژوهش حاضر، ارزیابی تأثیرات غیرخطی توسعه مالی بر تحقیق و توسعه است.

روش: در این پژوهش به ارزیابی تأثیرات غیرخطی توسعه مالی (تسهیلات اعطایی توسط سیستم بانکی و ارزش سهام معاملاتی) بر تحقیق و توسعه در ۱۸ کشور منتخب در حال توسعه طی دوره زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۹ با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی پانل دیتا با رهیافت غیرخطی الگوی خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده (NARDL) پرداخته شده است.

یافته‌ها: نتایج برآوردها حاکی از آن است که، تأثیر شوک‌های مثبت شاخص‌های توسعه مالی (تسهیلات اعطایی توسط سیستم بانکی و ارزش سهام معاملاتی) بر تحقیق و توسعه، مثبت است ولی تأثیر شوک‌های منفی شاخص‌های توسعه مالی بر تحقیق و توسعه، منفی است. نتیجه‌گیری: جهت افزایش میزان مخارج تحقیق و توسعه ضروری است که شاخص‌های توسعه مالی ارتقا یابند. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزی‌های پایدار و منسجمی جهت بهبود و گسترش هرچه بیشتر شاخص‌های توسعه مالی انجام شود تا از این طریق بتوان زمینه‌های ارتقای هرچه بیشتر مؤلفه‌های تحقیق و توسعه را فراهم نمود.

واژه‌های کلیدی: توسعه مالی، تحقیق و توسعه، الگوی غیرخطی خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده.

طبقه‌بندی JEL: O16, O30, C33.

نوع مقاله: پژوهشی

استناد: نهانی، آیدا؛ انتظار، الناز؛ پایتختی اسکویی، سیدعلی و سخنور، محمد (۱۴۰۳). بررسی اثرات غیرخطی توسعه مالی بر تحقیق و توسعه در کشورهای منتخب در حال توسعه. *مجله توسعه و سرمایه*، ۹(۲)، ۱۴-۱.

مجله توسعه و سرمایه، دوره نهم، ش ۲، صص. ۱-۱۴

* گروه اقتصاد، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران. a.nahani@mail.iaurmia.ac.ir رایانامه:

** نویسنده مسئول، گروه اقتصاد، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران. e.entezar@srbiau.ac.ir رایانامه:

*** گروه اقتصاد، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. oskoee@iaut.ac.ir رایانامه:

**** گروه اقتصاد، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران. mohammad.sokhanvar@iaurmia.ac.ir رایانامه:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۲۷ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۷/۲

ناشر: دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

©The Author(s)

DOI: 10.22103/jdc.2023.20879.1351



مقدمه

وجود نظام مالی پیشرفته، مقدمه توسعه اقتصادی است؛ سیستمی کارآمد که انگیزه پس انداز کردن را در خانوارها تشویق کرده و ریسک سرمایه گذاری را برای کارآفرینان کاهش می دهد. از این رو تمام کشورهای توسعه یافته، نظام مالی پیشرفته دارند و هیچ اقتصاد صنعتی با درجه تحقیق و توسعه بالاتر را نمی توان یافت که فاقد نظام مالی توسعه یافته باشد. همچنین هیچ کشور فقیری را نمی توان یافت که بازار مالی پیشرفته ای داشته باشد. همچنین تحقیق و توسعه، حلقه گمشده بخش های صنعتی و خدماتی کشورها است. تحقیق و توسعه، به دانش بنیان شدن صنایع بزرگ کشورها کمک شایانی می کند. افزایش فعالیت های تحقیق و توسعه، موجب تولید فناوری های جدید، افزایش بهره وری و در نهایت تولید ثروت از دانش و رشد اقتصادی می شود. به نظر می رسد در برخی کشورهای در حال توسعه علی رغم توسعه روز افزون بازارها به واسطه افزایش جمعیت، واقعیت نیاز به پژوهش در جهت توسعه فعالیت ها و به روزرسانی تولیدات از سوی بخش های تولیدی انجام نشده است. در چند دهه اخیر با توجه به بازار رقابتی شدید در عرصه های مالی و اهمیت بخش تحقیق و توسعه در ایجاد مزیت رقابتی برای ارائه دهندگان کالا و خدمات مالی و در نهایت ایجاد ارزش افزوده بسیار بالا باعث گردیده است، تا توجه خاصی به موضوع تحقیق و توسعه و روش های تقویت و ارتقای سطح کیفی تولیدات و خدمات شود. به باور بسیاری از متخصصان، تحقیق و توسعه باید خط مقدم نوآوری در هر اقتصادی باشد. اهمیت توسعه نظام مالی در زمینه تحقیق و توسعه امری بدیهی است. رشد این بخش دانش بنیان، نیازمند انباشت سرمایه است و نظام های مالی شکل گرفته اند، تا منابع مالی لازم را برای پروژه های تحقیق و توسعه فراهم آورند. البته هر نظام مالی نمی تواند نیازهای بخش تحقیق و توسعه را برآورده کند؛ تنها آنهایی می توانند این وظیفه را به درستی انجام دهند که بتوانند انگیزه های فردی را در راستای منافع جمعی هم جهت کنند. وظیفه ای که، نظام مالی جوامع در حال توسعه در انجام آن دچار نقصان است. لذا در پژوهش حاضر، به ارزیابی تأثیرات غیرخطی توسعه مالی بر تحقیق و توسعه در ۱۸ کشور منتخب در حال توسعه طی سال های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۹ با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی غیرخطی الگوی خود توضیح برداری با وقفه های گسترده^۱ پرداخته می شود.

مبانی نظری

نقش توسعه مالی در تحقیق و توسعه

در حال حاضر بخش بزرگی از ادبیات اقتصادی، تأیید کننده این مطلب هستند که بهره وری و رشد بخش تحقیق و توسعه بلندمدت و رفاه یک کشور، علاوه بر سایر عوامل مهم دیگر، به درجه توسعه یافتگی مالی آن کشور مربوط است. بطور کلی توسعه مالی از طریق تجمیع و تجهیز منابع سرمایه ای و نیز تخصیص بهینه این منابع بر فعالیت های تحقیق و توسعه اثر می گذارد. در واقع نظام کارایی مالی (نظام مالی توسعه یافته)، سرمایه را از پس انداز کنندگان به وام گیرندگان انتقال داده و به سوی پروژه های سرمایه گذاری مولد و درجه تحقیق و توسعه بالاتر هدایت می کند (آدیوسی و آلوکو،^۲ ۲۰۱۵ و ماسکوس^۳ و همکاران، ۲۰۱۲). یک نظام مالی توسعه یافته، امکان پس انداز کردن همراه با سودآوری مناسب را برای کسانی که قدرت کارآفرینی پایین و خطرگریزی بالا دارند و همچنین امکان سرمایه گذاری کردن همراه با هزینه مناسب را برای کارآفرینان و افرادی که خطرپذیر هستند، فراهم می آورد (سپهدوست و افشاری، ۱۳۹۵). به واسطه توسعه مالی علی الخصوص افزایش تسهیلات بانکی، زمینه های مختلف سرمایه گذاری در زمینه های تحقیق و توسعه شکل گرفته و مشکلات مربوط به تنگنای تولیدی مرتبط با دستگاه ها و ماشین آلات تکنولوژیک و مدرن به دلیل حضور فعالین در فعالیت های تحقیق و توسعه و افزایش اختراعات و نوآوری ها، تاحدی

¹ Nonlinear Auto Regressive Distributed Lag

³ Maskus

² Adeusi & Aluko

تقلیل یافته و تقاضای برای نیروی کار متخصص (نیروی کار با سطح دانش بالا) افزایش یافته و همین امر حجم فعالیت‌های تحقیق و توسعه را افزایش داده و منجر به ارتقای هرچه بیشتر سرمایه‌گذاری‌های دولت در بخش تحقیق و توسعه می‌گردد. در واقع توسعه مالی، با تجهیز پس‌اندازهای ریز و درشت و هدایت آنها به سمت بنگاه‌های تحقیق و توسعه، اولاً سرمایه‌های راكد و احیاناً مخرب اقتصادی را تبدیل به عوامل مولد می‌کند، ثانیاً دیگر عوامل تولید را که به جهت نبود سرمایه، بیکارند و یا با بهره‌وری پایینی کار می‌کنند، به سمت اشتغال کامل در مسیر تحقیق و توسعه و با بهره‌وری بالا سوق می‌دهد. دربیانی، توسعه مالی از طریق ابزارها و نهادهای مالی، قادر بوده منابع پس‌انداز راكد را گردآوری و از طریق یک ساز و کار مالی کارآمد در دسترس متقاضیان تحقیق و توسعه قرار دهد (ماسکوس و همکاران، ۲۰۱۲).

از منظر کینگ و لوین^۱ (۱۹۹۳) و گرین وود و جوانویک^۲ (۱۹۹۰) نیز، توسعه مالی از دو طریق اثر سطح^۳ و اثر کارایی^۴ باعث افزایش در سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه شده و از این طریق موجبات سرمایه‌گذاری هرچه بیشتر در این بخش را فراهم می‌کند. اثر سطح نشان می‌دهد که با توسعه بخش‌های مالی، منابع از پروژه‌های ناکارآمد به سوی مسیر تحقیق و توسعه با سرمایه‌گذاری‌های مولد جابجا می‌شود. اثر کارایی نیز نشانگر این امر است که با توسعه بازار مالی، تنوع و نقدینگی مالی افزایش می‌یابد و منابع به سوی پروژه‌های تحقیق و توسعه با بازدهی بالا حرکت می‌کنند (زیدی و آیداه، ۲۰۱۴ و ماسکوس و همکاران، ۲۰۱۲). از طرفی نیز، توسعه مالی می‌تواند به تقلیل محدودیت منابع سرمایه‌ای بسیاری از کشورهای درحال توسعه و کاهش هزینه تأمین سرمایه کمک نماید. به این ترتیب انتظار می‌رود توسعه جریان سرمایه بتواند سطح سرمایه‌گذاری را ارتقا بخشد و به رشد مؤلفه‌های تحقیق و توسعه کمک کند. توسعه مالی، با تحقق تعمیق مالی، موجبات آمادگی بازارهای مالی داخلی برای رقابت با بازارهای مالی خارجی چه در داخل و چه در خارج از کشور را در صورت گشایش متقابل بازارهای مالی داخلی و خارجی به روی یکدیگر فراهم می‌آورد. گشودن بازارهای مالی داخلی به روی خارجیان پس از توسعه مالی موفقیت‌آمیز، نه تنها به جذب عناصر اقتصاد جهانی در داخل می‌انجامد، بلکه زمینه حضور محققین در زمینه تحقیق و توسعه را در بازارهای بین‌المللی را فراهم کرده و گامی به سوی تحقیق و توسعه بیشتر است (لاراین و استومپنر^۵، ۲۰۱۷).

لازم به ذکر است که توجه به شاخص‌های توسعه مالی در فرآیند تحقیق و توسعه، نخستین بار در مدل‌های نئوکلاسیکی^۶ مطرح شد. براساس چهارچوب نظری مدل نئوکلاسیک‌ها، توسعه مالی به واسطه آزادسازی جریان سرمایه باعث جریان سرمایه از اقتصادهای با سرمایه بالا به اقتصادهای با سرمایه پایین می‌شود. این جریان‌های سرمایه، پس‌انداز داخلی را در کشورهای با موجودی سرمایه اندک، کامل نموده و منجر به افزایش سرمایه‌گذاری اقتصادی در این کشورها می‌گردد. از طرفی نیز، جریان سرمایه می‌تواند باعث بهبود در انتقال تکنولوژی گردد. لذا حذف کنترل‌های سرمایه‌ای باعث شده، که سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی ساختار دارایی خود را متنوع کنند. چنین فعالیتی باعث افزایش فرصت‌های جدید سرمایه‌گذاری، کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و تخصیص مجدد سرمایه می‌شود. لذا توسعه مالی با بهبود تخصیص منابع، از طریق تقسیم ریسک درآمدی، موجبات افزایش فعالیت‌های تحقیق و توسعه را فراهم می‌سازد (عبداللهی^۷، ۲۰۱۳).

هرمس و لسینگ^۸ (۲۰۰۳) نیز معتقدند به واسطه جریان‌های سرمایه ناشی از توسعه مالی، غیر از اینکه فرآیند تولید و رشد

^۱ King & Levine

^۲ Greenwood & Jovanovic

^۳ Level Effect

^۴ Efficiency Effect

^۵ Zghidi & Abida

^۶ Larrain & Stumpner

^۷ Neoclassical Models

^۸ Abdullahi

^۹ Hermes & Lesink

اقتصادی تسهیل می‌شود، بهره‌وری نهاده‌های سرمایه و نیروی کار مربوط به بخش تحقیق و توسعه نیز افزایش می‌یابد. چراکه بعد از انتقال سرمایه، رفته رفته، فناوری و سرریزهای دانش نیز به کشور میزبان منتقل شده و لذا توسعه مالی می‌تواند یک اثر سرریز بر کشور میزبان داشته باشد. البته ناگفته نماند چنین روندی تنها زمانی موفقیت‌آمیز خواهد بود که ظرفیت‌های جذب و بهره‌برداری مناسب از جریان‌های سرمایه ناشی از توسعه مالی وجود داشته باشد (معمدی و رحمانی، ۱۳۹۷). با این وجود و با توجه به ویژگی‌های ساختاری و نهادی بخش‌ها و بازارهای مالی و غیر مالی بسیاری از کشورهای در حال توسعه، توسعه مالی می‌تواند به بی‌ثباتی مالی اقتصادی این کشورها دامن زده و تحت شرایط معین، بحران‌های مالی عمیق و وسیعی را ایجاد نماید. تقریباً اجماع عمومی بر این است که آزادسازی و توسعه مالی پیش از آماده‌سازی مناسب زیرساخت‌های کلان اقتصادی و مالی (همانند نظام مقرراتی، حقوقی، مالیاتی، نظارتی، حسابداری و حسابرسی) و نهادهای بازار مالی، می‌تواند هر کشور را مستعد بروز بحران‌های مالی در سطوح و مقیاس‌های متفاوت نماید و همین امر نیز می‌تواند زمینه‌های کاهش مؤلفه‌های تحقیق و توسعه را فراهم سازد (سرداروقلو، ۲۰۱۵). در کشورهای با درجات بالاتر مالی (نظام مالی توسعه یافته‌تر)، توسعه مالی می‌تواند زمینه‌های رشد و توسعه هرچه بیشتر بخش‌های مختلف اقتصادی را فراهم ساخته و لذا زمینه‌ساز هرچه بیشتر ارتقای شاخص‌های تحقیق و توسعه گردد. ولی از آنجائیکه، نظام‌های مالی جوامع در حال توسعه، به سطح ایده‌آل نرسیده‌اند و این کشورها شاهد تنزل (روند نزولی) شاخص‌های مالی (من الجمله سرکوب مالی و سطوح پایین توسعه مالی)، بوده‌اند، لذا در این جوامع، تا طی یک دوره زمانی خاص و عبور از مرحله سرکوب، روند نزولی طبیعی است (عبداللهی، ۲۰۱۳).

از منظر جوده، دو محدودیت قابل توجه توانسته مانع از تأثیرگذاری مثبت توسعه مالی بر شاخص‌های تحقیق و توسعه گردد: (۱) وجود رابطه غیرخطی، به دلایلی همچون تعادل‌های چندگانه، محتمل است. با تغییر سیاست‌های اقتصادی کشورها و یا بروز بحران‌ها و شوک‌های اقتصادی، امکان تغییر رفتار متغیرهای اقتصادی بسیار زیاد است. لذا محتمل است که رابطه میان شاخص‌های توسعه مالی و تحقیق و توسعه، از یک الگوی غیرخطی تبعیت کند و این امر مستلزم بررسی موشکافانه است.

(۲) در طول زمان، به دلایل سطوح مختلف شاخص‌های توسعه مالی، انتظار بر این است که نحوه تأثیرپذیری شاخص‌های تحقیق و توسعه با یکدیگر متفاوت باشد. لذا منطقی نیست که روند تأثیرگذاری شاخص‌های توسعه مالی در طول دوره‌های زمانی نسبتاً طولانی، یکسان و مشابه باشد. چراکه کشورها در طی سری‌های زمانی مختلف، از ساختارهای تولیدی، مالی و اقتصادی برخوردار هستند. لذا پرواضح است وجود آستانه‌های مالی، روندهای مختلفی از شاخص‌های تحقیق و توسعه را به همراه خواهد داشت (جیانگ و ژانگ، ۲۰۱۷). به این صورت که معمولاً دو آستانه برای شاخص‌های توسعه مالی قابل تعریف است که یک دامنه مالی، مربوط به سطوح پایین و دامنه دیگر، شامل مقادیر مالی مربوط به سطوح بالا است. دامنه‌های مورد نظر به گونه‌ای هستند که کل مقادیر مالی را شامل شوند. البته قابل اذعان است در جوامع در حال توسعه، به دلیل تخصیص نامناسب منابع مالی (حتی با وجود سطوح آستانه‌های بالاتر مالی)، زمینه سرمایه‌گذاری‌های مولد وجود نداشته و لذا شاخص‌های تحقیق و توسعه حتی در سطوح بالاتر شاخص‌های مالی نیز، روند نزولی را به همراه داشته‌اند (شهبازی و سعیدپور، ۱۳۹۲).

نقش تورم در تحقیق و توسعه

تورم می‌تواند اثرات مثبت و منفی قابل توجهی بر تحقیق و توسعه داشته باشد. تورم ملایم و نه چندان زیاد پدیده‌ای طبیعی بوده و اختلالی در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری ایجاد نمی‌کند، موقتاً نرخ سود و سهم صاحبان بنگاه‌ها را افزایش داده و شرایط

¹ Serdaroglu

² Abdullahi

³ Jiang & Zhang

مساعدی را برای پس انداز و به تبع آن برای سرمایه گذاری فراهم می کند. تورم از نظر تغییر توزیع درآمد نیز به نفع صاحبان سود و از کانال ایجاد پس انداز، شرایط مساعدی برای سرمایه گذاری فراهم می سازد. مدل ماندل و توین نیز گویای بارز دیگری از این امر مهم است. چراکه آنان معتقدند که، افزایش تورم باعث جانمایی پول، جهت سرمایه گذاری در سرمایه های ثابت می شود و این وضعیت خود باعث افزایش سرمایه گذاری می شود (داوری پور و پایتختی اسکویی، ۱۳۹۶). در چنین حالتی، با افزایش تورم می توان شاهد افزایش فعالیت های تحقیق و توسعه بود. ولی زمانی که تورم بیشتر از حد طبیعی بالا برود، هزینه های پروژه های سرمایه گذاری بالا رفته، لذا انگیزه فعالیت های شرکت ها کاهش یافته و زمینه های سرمایه گذاری تحقیق و توسعه محدود می شود. بطوریکه شاید صنعت مذکور نتواند پاسخگوی اشتغال و دستمزد نیروی های کار تحصیل کرده و ماهر باشد. در چنین حالتی حتی ممکن است پروژه های قبلی شرکت ها به حالت تعلیق درآمده و بنگاه های تحقیق و توسعه به منظور حداکثر ساختن سود و حفظ ارزش پولی به سرمایه گذاری در دارایی دیگر که ریسک و نااطمینانی کمتری دارد، پردازند. چراکه افزایش تورم ریسک و نااطمینانی بازدهی پروژه های تحقیق و توسعه را می تواند در معرض تهدید جدی قرار دهد (کوستامگنا، ۲۰۱۵).

با تعدیل قیمت های نسبی و هزینه مواد اولیه با توجه به تورم، سرمایه گذاری در پروژه های تحقیق و توسعه از طریق تأثیر بر پرداخت های آینده و هزینه های تکمیل پروژه های R&D از عدم اطمینان بالایی برخوردار خواهد بود. تورم بالا احتمالاً باعث عدم انگیزه برای سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه به دلیل بالا بردن درجه حساسیت پروژه های R&D به اختلالات قیمت بازاری می شود. البته افزایش نااطمینانی از طریق تورم می تواند منجر به افزایش مخارج R&D به دلیل درجه بالای عدم اطمینان فنی پروژه های R&D و تأخیر زمانی زیاد بین سرمایه گذاری و تکمیل پروژه ها شود (آستین و استون، ۲۰۱۲).

نقش سرمایه انسانی در تحقیق و توسعه

تحقیق و توسعه به سرمایه انسانی وابسته است. افزایش قابلیت ها و کارکردهای افراد، باعث افزایش مزیت های نسبی در اقتصاد می شود و کارایی بنگاه ها را افزایش می دهد. بنابراین در معنای گسترده تر، سرمایه انسانی با بهره وری همراه می شود و بر تحقیق و توسعه تأثیر می گذارد. آموزش بیشتر، فرصت های بیشتر می آفریند و در نتیجه، افراد دارای آموزش بالاتر، می توانند بطور کارا تر و موثر تر فعالیت کنند (الایمی، ۲۰۱۲). افزایش قابلیت افراد تحصیل کرده و ماهر، باعث افزایش فعالیت و بهره وری بالاتر آنها می شود. در واقع، آموزش متوسطه و عالی همچنین سهم مهمی در توسعه نهادهای کلیدی از جمله، دولت، قانون و سیستم های مالی دارند که عوامل ضروری رشد بهره وری هستند. به عبارتی، سرمایه انسانی می تواند به بهبود و گسترش فعالیت های تحقیق و توسعه از طریق رشد بهره وری کمک شایانی بنماید. نیروی کار تحصیل کرده و ماهر می تواند به افزایش کارایی، تولید و درآمد ملی کمک کند و مسیر زمینه های سرمایه گذاری بیشتر در فعالیت های تحقیق و توسعه را هموارتر سازد. چراکه چنین نیروی کاری، تضمینی بر موفقیت فعالیت های تحقیق و توسعه است (تقوی و پایتختی اسکویی، ۱۳۹۴).

نقش سرمایه گذاری مستقیم خارجی در تحقیق و توسعه

سرمایه گذاری مستقیم خارجی از طریق انتقال تکنولوژی، بر تحقیق و توسعه تأثیر گذار است. موافقان این نوع سرمایه گذاری معتقدند جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی منجر به سرریزهای کارآفرینی می شود و مسیر تحقیق و توسعه در چنین حالتی هموارتر می گردد. در واقع سرمایه گذاری مستقیم خارجی به عنوان یک ابزار کارآمد برای تأمین منابع مالی و انتقال فناوری شناخته شده و رقابت زیادی برای جذب شرکت های چندملیتی در کشورهای در حال توسعه ایجاد شده است. به عبارتی

¹ Costamagna

² Stein & Stone

³ Olayemi

کشورهای در حال توسعه، محدودیت تکنولوژیکی خود را از این طریق تأمین می‌کنند و در چنین حالتی، شرایط راه‌اندازی واحدهای تحقیق و توسعه داخلی مهیا می‌گردد (داوری‌پور و پایتختی اسکویی، ۱۳۹۶).

پیشینه پژوهش

در زمینه مطالعات انجام گرفته، مطالعه خاصی در زمینه تأثیر توسعه مالی بر تحقیق و توسعه با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی غیرخطی الگوی خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده صورت نگرفته بود و عمده تأثیرات توسعه مالی بر متغیرهای رشد اقتصادی، بهره‌وری، سرمایه انسانی و توسعه انسانی بوده است. بر این اساس در مطالعه حاضر، به بررسی تأثیر توسعه مالی بر تحقیق و توسعه با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی غیرخطی الگوی خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده پرداخته می‌شود. در ذیل چند نمونه از مطالعات مربوطه ارائه شده‌اند:

آقاجانی و همکاران (۱۴۰۱)، به بررسی اثر غیرخطی توسعه مالی بازار محور بر رشد اقتصادی در ایران طی دوره زمانی ۲۰۱۸-۱۹۸۰ پرداختند. جهت برآورد اثرات متغیرها از روش مارکوف سوئیچینگ استفاده شد. نتایج مطالعه نشان داد که شاخص‌های بازاری توسعه مالی تنها در رژیم یک یا به عبارتی رژیم رکود، اثر معناداری بر رشد اقتصادی داشتند.

عرب و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر رشد اقتصادی ایران طی دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۷ پرداختند. جهت برآورد اثرات متغیرها از روش گشتاورهای تعمیم یافته استفاده شد. نتایج رگرسیونی، بیانگر تأثیر مثبت توسعه مالی بر رشد اقتصادی است.

برخورداری و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر توسعه انسانی در ۲۰ کشور منتخب در حال توسعه پرداختند. نتایج برآوردهای حاصل از تکنیک پانل دیتا نیز نشان داد در کشورهای در حال توسعه، از سه شاخص توسعه مالی (نسبت بدهی‌های نقدی سیستم مالی بر تولید ناخالص داخلی، نسبت دارایی بانک‌های تجاری بر کل دارایی سیستم بانکی و نسبت اعتبارات اختصاص یافته به بخش خصوصی بر تولید ناخالص داخلی)، تنها شاخص نسبت دارایی بانک‌های تجاری بر کل دارایی سیستم بانکی، دارای ارتباط مستقیم با شاخص توسعه انسانی بوده است.

سیف‌اللهی و حاضری (۱۳۹۶) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر بهره‌وری نیروی کار در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ پرداختند و جهت بررسی رابطه فوق نیز از تکنیک پانل پویا در قالب روش گشتاورهای تعمیم یافته بهره گرفته شد. نتایج نشان داد ابتدا تسهیلات اعطایی داخلی به بخش خصوصی بر بهره‌وری نیروی کار تأثیر مثبت گذاشته و سپس، عملکرد حاصل از فرآیند توسعه مالی (افزایش GDP به ازای هر شاغل)، پویایی‌های بهره‌وری نیروی کار را تأیید کرده است.

فقه مجیدی و همکاران (۱۳۹۶) به تبیین تأثیر توسعه مالی بر رشد اقتصادی در کشورهای اوپک طی دوره زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ با استفاده از روش‌های پانل دیتا با رهیافت‌های حداقل مربعات معمولی و گشتاور تعمیم یافته پرداختند. نتایج هر دو حالت برآزش شده پانل ایستا و پویا نشان داد که اثر توسعه مالی در کشورهای اوپک مثبت و قابل توجه بوده است.

رجبی و جعفری طادی (۱۳۹۶) به تحلیل تأثیر توسعه مالی بر رشد اقتصادی پرداختند. به این منظور از روش تخمین زنده تلفیقی میانگین گروهی برای داده‌های آماری ۱۲ کشور منتخب شرق و غرب آسیایی، طی بازه زمانی ۱۹۸۳ تا ۲۰۱۵ استفاده شد. نتایج حاکی از تأثیر منفی توسعه مالی در کوتاه‌مدت در کشورهای منتخب آسیایی بود که وجود شکنندگی مالی را تأیید کرده است. از طرفی در بلندمدت، توسعه مالی تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی در همه کشورها داشته است.

گوهری و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر سرمایه انسانی در ایران طی دوره زمانی ۱۳۵۲ تا ۱۳۸۹ پرداختند. جهت بررسی رابطه فوق نیز از تکنیک الگوی خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده استفاده شده و نتایج به دست آمده، حاکی از آن بود که توسعه مالی در کوتاه مدت و بلندمدت اثر مثبتی بر سرمایه انسانی داشته که میزان اثرگذاری در بلندمدت نسبت به کوتاه مدت، بیشتر است.

تانه^۱ و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی چگونگی تأثیر توسعه مالی بر پیشرفت فناوری ۵۵ کشور در حال توسعه طی دوره ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۶، با توجه به تعامل بین سرریزهای تحقیق و توسعه و توسعه مالی پرداختند. نتایج نشان داد اثر غیرمستقیم توسعه مالی بر فناوری، از طریق سرریزهای بین المللی تحقیق و توسعه از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه صورت می گیرد.

امتار و بلازرگ^۲ (۲۰۲۰) به بررسی رابطه علی بین توسعه مالی و نوآوری (به عنوان شاخص تحقیق و توسعه) در ۲۷ کشور عضو OECD طی بازه زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ پرداختند. جهت بررسی رابطه فوق نیز از تکنیک خود رگرسیونی برداری استفاده شد و در نهایت براساس بررسی های صورت گرفته، رابطه علیت یک سویه از سمت نوآوری به سمت توسعه مالی وجود دارد.

آسیماکپولوس^۳ و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر نوآوری (به عنوان شاخص تحقیق و توسعه) پرداختند. این مطالعه برای ۵۰ کشور منتخب در طول دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۶ انجام شد. جهت بررسی رابطه فوق نیز از تکنیک پانل آستانه‌ای استفاده و نتایج رگرسیونی نشان داد در آستانه‌های بالاتر از ۰/۶، توسعه مالی توانسته تأثیر مثبتی بر نوآوری داشته باشد.

لوکیل^۴ (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر تأثیر توسعه مالی بر نوآوری (به عنوان شاخص تحقیق و توسعه) پرداختند. این مطالعه برای ۵۴ کشور منتخب نوظهور و در حال توسعه در طول دوره زمانی ۱۹۸ تا ۲۰۰۹ انجام شد. جهت بررسی رابطه فوق نیز از تکنیک پانل آستانه‌ای استفاده شد و نتایج رگرسیونی گویای این امر بود که در مقادیر بالاتر از آستانه، توسعه مالی تأثیر مثبتی بر نوآوری داشته و در مقادیر کمتر از آستانه، تأثیر توسعه مالی بر نوآوری منفی بود.

ماسکوس^۵ و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر تحقیق و توسعه صنعتی در ۲۲ صنعت تولیدی در ۲۰ کشور منتخب OECD طی دوره زمانی تا ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ پرداختند. جهت بررسی رابطه فوق نیز از تکنیک پانل دیتا با رهیافت حداقل مربعات معمولی استفاده شد و نتایج حاصله گویای این امر بود که توسعه هرچه بیشتر بازارهای مالی توانسته منجر به افزایش قابل توجهی در تحقیق و توسعه صنعتی گردد.

هلهل^۶ (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه در ۷ کشور عضو E7 طی بازه زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۳ پرداختند. جهت بررسی رابطه فوق نیز از تکنیک پانل دیتا با رهیافت حداقل مربعات معمولی استفاده شد و در نهایت براساس رابطه برازش شده، توسعه مالی نقش مثبت قابل توجهی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه در جوامع مذکور داشته است.

روش پژوهش

در این پژوهش، به ارزیابی تأثیرات توسعه مالی بر تحقیق و توسعه در ۱۸ کشور منتخب در حال توسعه (ایران، ترکیه، ارمنستان، قزاقستان، برزیل، مصر، اندونزی، اردن، موریتس، مغولستان، فیلیپین، تایلند، کلمبیا، هندوستان، قزاقستان، مکزیک، پرو و آفریقای جنوبی) طی دوره زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۹ پرداخته می شود و برای برآورد اثرات متغیرها نیز، از تکنیک اقتصادسنجی پانل دیتا^۷ با رهیافت غیرخطی الگوی خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده^۸ (NARDL)، استفاده

¹ Thanh

² Mtar & Belazreg

³ Asimakopoulos

⁴ Loukil

⁵ Maskus

⁶ Helhel

⁷ Panel Data

⁸ Nonlinear Auto Regressive Distributed Lag

می‌شود. از جمله ویژگی‌های این روش، می‌توان به موارد اشاره کرد:

- در مطالعات اقتصادسنجی هر گاه مجموعه‌ای از متغیرهای مورد نظر براساس آزمون‌های ریشه‌واحد رفتار دوگانه‌ای داشته باشند، به این صورت که برخی از آنها در سطح ایستا باشند و برخی دیگر از متغیرها با یکبار تفاضل‌گیری ایستا گردند، استفاده از آزمون‌های هم‌انباشتگی معمول از جمله انگل - گرانجر برای بررسی وجود ارتباط بلندمدت بین متغیرها دیگر کارساز نخواهد بود. در این قبیل موارد استفاده از روش NARDL پیشنهاد می‌گردد.

- از دیگر مزایای الگوی خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده این است که پویایی کوتاه مدت را نیز در خود لحاظ کرده و باعث می‌شود که ضرایب الگو با دقت بیشتری برآورد شوند. چرا که روش NARDL، امکان محاسبه روابط پویای کوتاه‌مدت، بلندمدت و نحوه تعدیل از کوتاه‌مدت به بلندمدت را فراهم ساخته و نیازی به تقسیم متغیرها از درجه صفر و یک نیست و این جزو مهمترین مزیت‌های روش NARDL است.

- این الگو نسبت به درجه هم‌انباشتگی متغیرها حساس نبوده و بدون در نظر گرفتن اینکه متغیرها $I(0)$ یا $I(1)$ هستند به کار برده می‌شود. دربیانی، با انتخاب وقفه مناسب در مدل، می‌توان ارتباط کوتاه‌مدت، بلندمدت و همچنین، نحوه تعدیل از کوتاه‌مدت به بلندمدت را به کمک الگوی تصحیح خطا بررسی کرد (تشکینی، ۱۳۹۷).

مدل مورد بررسی نیز، با استناد بر مبانی نظری و مطالعات تجربی، بویژه مقاله ماسکوس و همکاران (۲۰۱۲)، به شرح زیر معرفی می‌شود:

$$RD_{it} = f(FD1_{it}, FD2_{it}, INF_{it}, H_{it}, FDI_{it}) \quad (1)$$

RD: بیانگر مخارج تحقیق و توسعه است (به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی)؛

FD: بیانگر شاخص‌های توسعه مالی است که در قالب دو بازار پول و سرمایه در مدل وارد شده که از تسهیلات اعطایی توسط سیستم بانکی (FD_1) به عنوان شاخص بازار پول و از ارزش سهام معاملاتی (FD_2) نیز به عنوان شاخص بازار سرمایه بهره گرفته می‌شود؛

INF: بیانگر تورم بر مبنای شاخص قیمتی مصرف کننده است؛

FDI: بیانگر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است (به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی)؛

H: بیانگر شاخص سرمایه انسانی است که در قالب مخارج آموزشی دولت در مدل وارد شده است (به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی).

اطلاعات مربوط به تمامی متغیرهای مدل، از وب سایت بانک جهانی^۱ (۲۰۲۲) گردآوری شده‌اند.

نتایج پژوهش

آزمون مانایی

جهت بررسی مانایی متغیرها از آزمون‌های لوین، لین و چو و فیلیپس پرون استفاده شده است. در این آزمون‌ها فرضیه صفر مبنی بر وجود یک ریشه واحد است. خلاصه نتایج این آزمون‌ها در جدول (۱) ارائه شده است.

همانطور که از نتایج جدول ۱ قابل مشاهده است، طبق نتایج آزمون لوین، لین و چو، متغیر تورم دارای ریشه واحد بوده و با یکبار تفاضل‌گیری به حالت مانا در می‌آید، لذا انباشته از درجه یک است ($I(1)$)، اما متغیرهای توسعه مالی، مخارج تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه انسانی در سطح مانا بوده و لذا انباشته از درجه صفر

^۱ World Bank

هستند ($I(0)$). طبق نتایج آزمون فیلیپس پرون نیز، متغیرهای تورم و سرمایه انسانی دارای ریشه واحد بوده و با یکبار تفاضل گیری به حالت مانا در می آیند، لذا انباشته از درجه یک هستند ($I(1)$)، اما متغیرهای توسعه مالی، مخارج تحقیق و توسعه و سرمایه گذاری مستقیم خارجی در سطح مانا بوده و لذا انباشته از درجه صفر هستند ($I(0)$). حال با توجه به اینکه همه متغیرها در یک مرتبه یکسان مانا نیستند، لذا برای برآورد الگو بهتر است از روش NARDL استفاده شود. زیرا این الگو نسبت به درجه هم انباشتگی متغیرها حساس نبوده و بدون در نظر گرفتن اینکه متغیرها $I(0)$ یا $I(1)$ هستند به کار برده می شود. به عبارتی در این روش نیازی به تقسیم متغیرها از درجه صفر و یک نیست.

جدول ۱. نتایج آزمون مانایی

نتیجه آزمون	فیلیپس پرون		نتیجه آزمون	لوین، لین و چو		متغیر
	با یکبار تفاضل گیری	در سطح		با یکبار تفاضل گیری	در سطح	
مانایی در سطح	-	-۲/۲۹۷۳ (۰/۰۰۵۷)	مانایی در سطح	-	-۳/۱۷۲۳ (۰/۰۰۳۴)	LnRD
مانایی در سطح	-	-۲/۴۸۱۲ (۰/۰۰۱۹)	مانایی در سطح	-	-۵/۳۳۳۸ (۰/۰۰۰۰)	LnFD1
مانایی در سطح	-	-۳/۷۸۱۹ (۰/۰۰۲۳)	مانایی در سطح	-	-۴/۱۰۶۳ (۰/۰۱۴۲)	LnFD2
مانایی با یکبار تفاضل گیری	-۴/۳۰۹۶ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۶۹۶۴ (۰/۲۴۳۱)	مانایی با یکبار تفاضل گیری	-۳/۱۱۷۳ (۰/۰۰۰۱)	-۱/۵۶۳۹ (۰/۵۵۷۱)	INF
مانایی با یکبار تفاضل گیری	-۳/۷۸۷۹ (۰/۰۰۰۰)	-۱/۶۹۵۲ (۰/۹۵۵۰)	مانایی در سطح	-	-۳/۳۳۶۷ (۰/۰۰۵۴)	LnH
مانایی در سطح	-	-۲/۵۷۹۱ (۰/۰۰۸۷)	مانایی در سطح	-	-۳/۴۴۲۳ (۰/۰۰۱۲)	LnFDI

منبع: یافته‌های تحقیق

برآورد مدل

نتایج حاصل از برآورد مدل در جداول (۲)، (۴) و (۵) ارائه شده است. در تخمین مدل مربوطه، ابتدا مدل پویای کوتاه مدت آن به صورت جدول ۲ برآورد می شود.

جدول ۲. نتایج حاصل از تخمین پویای کوتاه مدت

احتمال	آماره t	انحراف معیار	ضریب	متغیر
۰/۰۲۶۲	۲/۲۲۳۶	۰/۱۱۱۴	۰/۲۴۷۹	LnRD(-1)
۰/۰۰۰۰	۸/۱۲۹۲	۰/۰۴۱۳	۰/۳۳۶۴	LnFD1_POS
۰/۰۰۷۸	-۲/۶۹۷۲	۰/۱۴۹۰	-۰/۴۰۲۰	LnFD1_NEG
۰/۰۰۵۱	۲/۸۴۲۷	۰/۳۳۹۰	۰/۹۶۳۸	LnFD2_POS
۰/۰۰۰۰	-۵/۸۰۱۹	۰/۱۵۴۸	-۰/۸۹۸۵	LnFD2_NEG
۰/۰۰۰۱	-۳/۹۱۹۲	۰/۰۹۰۶	-۰/۳۵۵۴	INF_POS
۰/۰۰۴۸	-۲/۸۲۱۴	۰/۲۴۰۱	-۰/۶۷۷۵	INF_NEG
۰/۰۰۴۶	۲/۸۳۷۱	۰/۰۸۲۸	۰/۲۳۵۰	LnH_POS
۰/۰۰۰۰	-۷/۲۳۳۰	۰/۰۲۷۰	-۰/۱۹۵۶	LnH_NEG
۰/۹۵۹۳	۰/۰۵۱۰	۰/۰۴۶۲	۰/۰۰۲۳	LnFDI_POS
۰/۱۰۵۲	۱/۶۸۱۲	۱/۱۱۹۷	۱/۸۸۲۶	LnFDI_NEG

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از تخمین کوتاه‌مدت را می‌توان به شرح زیر ارائه نمود:

- یک درصد افزایش در مخارج تحقیق و توسعه در دوره گذشته، باعث افزایش ۰/۲۴ درصدی مخارج تحقیق و توسعه در دوره جاری می‌شود.

- شوک‌های مثبت تسهیلات بانکی و ارزش سهام معاملاتی، تأثیرات مثبتی بر مخارج تحقیق و توسعه دارند و در سطح یک درصد معنادار هستند. این ضرایب مثبت به ترتیب معادل ۰/۳۳ و ۰/۹۶ هستند که بدین مفهوم هستند که به ازای یک درصد افزایش در شاخص‌های توسعه مالی، مخارج تحقیق و توسعه معادل ۰/۳۳ و ۰/۹۶ درصد افزایش می‌یابند. شوک‌های منفی تسهیلات بانکی و ارزش سهام معاملاتی، تأثیرات منفی بر مخارج تحقیق و توسعه دارند و در سطح یک درصد معنادار هستند. این ضرایب منفی نیز به ترتیب معادل ۰/۴۰- و ۰/۸۹- هستند که بدین مفهوم هستند که به ازای یک درصد افزایش در شاخص‌های توسعه مالی، مخارج تحقیق و توسعه معادل ۰/۴۰ و ۰/۸۹ درصد کاهش می‌یابند.

- شوک‌های مثبت و منفی تورم، تأثیر منفی بر مخارج تحقیق و توسعه دارند و در سطح یک درصد معنادار هستند. به عبارتی در ازای افزایش و کاهش تورم، میزان مخارج تحقیق و توسعه کاهش می‌یابد.

- شوک مثبت سرمایه انسانی، تأثیر مثبتی بر مخارج تحقیق و توسعه دارد و در سطح یک درصد معنادار است. این ضریب مثبت معادل ۰/۲۳ است که بدین مفهوم است که به ازای یک درصد افزایش در مخارج آموزشی دولت، مخارج تحقیق و توسعه معادل ۰/۲۳ درصد افزایش می‌یابد. شوک منفی سرمایه انسانی نیز، تأثیر منفی بر مخارج تحقیق و توسعه دارد و در سطح یک درصد معنادار است. این ضریب مثبت معادل ۰/۱۹- است که بدین مفهوم است که به ازای یک درصد افزایش در مخارج آموزشی دولت، مخارج تحقیق و توسعه معادل ۰/۱۹ درصد کاهش می‌یابد.

- در نهایت، شوک‌های مثبت و منفی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مخارج تحقیق و توسعه، بی‌تأثیر است.

حال برای تصدیق وجود رابطه بلندمدت، از آزمون همگرایی باند^۱ استفاده می‌شود، که خلاصه نتایج این آزمون در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون باند

مقدار آماره F		۶/۷۳۲۹			
سطح معناداری	٪۱	٪۲/۵	٪۵	٪۱۰	
حد بالا و پایین	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
مقادیر	۴/۳۳	۲/۵۴	۳/۶۳	۲/۲۹	۳/۷۸
	۳/۰۹		۱/۴۶		۳/۱۸

منبع: یافته‌های تحقیق

از آنجایی که، مقدار آماره F محاسباتی برابر با ۶/۷۳۲۹ است و بیشتر از مقدار بحرانی حد بالایی در سطوح معناداری ۱٪، ۲/۵٪، ۵٪ و ۱۰٪ درصد است، لذا یک رابطه تعادلی بلندمدت بین توسعه مالی، تورم، سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با مخارج تحقیق و توسعه وجود دارد. بنابراین در ادامه به تخمین رابطه بلندمدت پرداخته می‌شود، که نتایج حاصل از تخمین بلندمدت در جدول (۴) نشان داده شده است.

نتایج حاصل از تخمین بلندمدت را می‌توان به شرح زیر ارائه نمود:

- شوک‌های مثبت تسهیلات بانکی و ارزش سهام معاملاتی، تأثیرات مثبتی بر مخارج تحقیق و توسعه دارند و در سطح یک درصد و ده درصد معنادار هستند. این ضرایب مثبت به ترتیب معادل ۰/۱۵ و ۰/۵۱ هستند که بدین مفهوم هستند که به

^۱ Bounds Test

ازای یک درصد افزایش در شاخص‌های توسعه مالی، مخارج تحقیق و توسعه معادل ۰/۱۵ و ۰/۵۱ درصد افزایش می‌یابند. شوک‌های منفی تسهیلات بانکی و ارزش سهام معاملاتی، تأثیرات منفی بر مخارج تحقیق و توسعه دارند و در سطح یک درصد معنادار هستند. این ضرایب منفی نیز به ترتیب معادل ۰/۶۳- و ۰/۲۲- هستند که بدین مفهوم هستند که به ازای یک درصد و پنج درصد افزایش در شاخص‌های توسعه مالی، مخارج تحقیق و توسعه معادل ۰/۶۳ و ۰/۲۲ درصد کاهش می‌یابند. شوک‌های مثبت و منفی تورم، تأثیر منفی بر مخارج تحقیق و توسعه دارند و در سطح یک درصد معنادار هستند. به عبارتی در ازای افزایش و کاهش تورم، میزان مخارج تحقیق و توسعه کاهش می‌یابد.

شوک مثبت سرمایه انسانی، تأثیر مثبتی بر مخارج تحقیق و توسعه دارد و در سطح یک درصد معنادار است. این ضریب مثبت معادل ۰/۴۶ است که بدین مفهوم است که به ازای یک درصد افزایش در مخارج آموزشی دولت، مخارج تحقیق و توسعه معادل ۰/۴۶ درصد افزایش می‌یابد. شوک منفی سرمایه انسانی نیز، تأثیر منفی بر مخارج تحقیق و توسعه دارد و در سطح ده درصد معنادار است. این ضریب مثبت معادل ۰/۱۳- است که بدین مفهوم است که به ازای یک درصد افزایش در مخارج آموزشی دولت، مخارج تحقیق و توسعه معادل ۰/۱۳ درصد کاهش می‌یابد. در نهایت، شوک‌های مثبت و منفی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مخارج تحقیق و توسعه، بی‌تأثیر است.

جدول ۴. نتایج حاصل از تخمین بلندمدت

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
LnFD1_POS	۰/۱۵۰۴	۰/۰۲۲۳	۶/۷۲۸۵	۰/۰۰۰۰
LnFD1_NEG	-۰/۶۳۶۳	۰/۱۲۶۹	-۵/۰۱۰۶	۰/۰۰۰۰
LnFD2_POS	۰/۵۱۴۲	۰/۲۸۴۱	۱/۸۰۹۲	۰/۰۷۰۴
LnFD2_NEG	-۰/۲۲۵۷	۰/۱۱۴۵	-۱/۹۷۱۰	۰/۰۴۸۷
INF_POS	-۰/۴۵۹۳	۰/۰۷۷۵	-۵/۹۲۵۷	۰/۰۰۰۰
INF_NEG	-۰/۳۷۰۰	۰/۰۸۶۴	-۴/۲۸۳۰	۰/۰۰۰۲
LnH_POS	۰/۴۶۸۶	۰/۰۸۶۰	۵/۴۴۷۶	۰/۰۰۰۰
LnH_NEG	-۰/۱۳۰۸	۰/۰۶۷۷	-۱/۹۳۰۴	۰/۰۶۳۷
LnFDI_POS	-۰/۰۵۵۹	۰/۰۳۶۸	-۱/۵۱۸۹	۰/۱۲۸۸
LnFDI_NEG	-۰/۰۱۳۸	۰/۰۰۸۸	-۱/۵۷۱۷	۰/۱۱۶۰

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (۵) نتایج برآورد الگوی تصحیح خطای مدل که نشان دهنده رابطه تعادلی است، ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج حاصل از تخمین مدل تصحیح خطا

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
ECM(-1)	-۰/۵۴۷۹	۰/۰۴۹۱	-۱۱/۱۴۹۳	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

ضریب ECM^1 سرعت تعدیل به سمت تعادل بلندمدت را نشان می‌دهد و انتظار می‌رود که از نظر علامتی منفی باشد. در واقع این ضریب نشان می‌دهد، در هر دوره چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته تعدیل شده و به سمت رابطه بلندمدت نزدیک می‌شود. همان‌گونه که نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد ضریب تصحیح خطای مدل کوچکتر از یک و از نظر آماری معنادار است. ضریب تصحیح خطای مدل برابر ۰/۵۴- است، که نشان می‌دهد در هر سال ۰/۵۴ از عدم تعادل یک دوره در مخارج تحقیق و توسعه در دوره بعد تعدیل می‌شود.

¹ Error Correction Model

نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش

هدف پژوهش حاضر، ارزیابی تأثیرات غیرخطی توسعه مالی بر تحقیق و توسعه در ۱۸ کشور منتخب در حال توسعه (ایران، ترکیه، ارمنستان، قزاقستان، برزیل، مصر، اندونزی، اردن، موریس، مغولستان، فیلیپین، تایلند، کلمبیا، هندوستان، قزاقستان، مکزیک، پرو و آفریقای جنوبی) طی بازه زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۹ با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی پانل دیتا با رهیافت غیرخطی الگوی خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده (NARDL) بود، که جهت نیل به این منظور، از تسهیلات اعطایی توسط سیستم بانکی و ارزش سهام معاملاتی استفاده شد. نتایج برآوردها حاکی از آن است که، تأثیر شوک‌های مثبت شاخص‌های توسعه مالی (تسهیلات اعطایی توسط سیستم بانکی و ارزش سهام معاملاتی) بر تحقیق و توسعه، مثبت است ولی تأثیر شوک‌های منفی شاخص‌های توسعه مالی بر تحقیق و توسعه، منفی است. بر این اساس جهت افزایش میزان مخارج تحقیق و توسعه، ضروری است که شاخص‌های توسعه مالی ارتقا یابند. لذا ضروری بنظر می‌رسد که زمینه‌های هرچه بیشتر تقویت و گسترش شاخص‌های توسعه مالی فراهم شود. چراکه بخش‌های مالی برخی کشورهای در حال توسعه به دلیل مشکلات ساختاری و نظارتی، هنوز به مرحله توسعه‌یافتگی کامل نرسیده‌اند و از طرفی نیز پروژه‌های تحقیق و توسعه، پروژه‌های با هزینه بالایی هستند. اعطای تسهیلات براساس الویت‌بندی طرح‌های تحقیق و توسعه و نظارت در مورد نحوه توزیع اعتبارات بانکی، می‌تواند تزریق مناسب نقدینگی را به این بخش همراه داشته باشد. از طرفی نیز، طبیعی است که تسهیلات بانکی طبیعتاً نمی‌تواند به تنهایی پاسخگوی چنین مخارجی باشد، لذا در کنار ارائه تسهیلات بیشتر توسط نظام بانکی، رونق هرچه بیشتر بازار بورس از طریق بیان منافع سرمایه‌گذاری در این بازار، می‌تواند به عنوان مکملی مالی برای بانک‌ها در جهت تأمین مخارج بخش تحقیق و توسعه باشد. لذا ضروری به نظر می‌رسد که مسئولان مربوطه در بازار سرمایه نیز تلاش کنند تا بتوانند از طریق اطلاع‌رسانی‌های مکفی به اقشار جامعه (بیان منافع سرمایه‌گذاری در بازار بورس)، جذابیت بازار بورس را نزد مردم ارتقا دهند و تمهیدات لازم را جهت حفظ استانداردها و جذب سرمایه در این بازار مالی به کار بگیرند. پرواضح است که توسعه‌یافتگی همزمان بازارهای پول و سرمایه می‌تواند به توسعه‌یافتگی هرچه بیشتر نظام مالی جوامع در حال توسعه کمک شایانی بنماید و زمینه‌های تأمین مخارج تحقیق و توسعه را در این جوامع هموارتر نماید.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به خاطر حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- آقاجانی، حبیب، کریمی تکانلو، زهرا و داودزاده، سید محمدرضا (۱۴۰۱). بررسی اثر غیرخطی توسعه مالی بازار محور بر رشد اقتصادی در ایران: رهیافت مارکوف_ سوئیچینگ. *اقتصاد باثبات*، ۲، ۱۵۴-۱۳۰. https://sedj.usb.ac.ir/article_7121.html
- برخورداری، سجاد، ابریشمی، حمید و ذوالفقاری، مجتبی (۱۳۹۸). تأثیر توسعه مالی بر توسعه انسانی در کشورهای در حال توسعه با تمرکز بر ویژگی‌های نهادی، اجتماعی و اقتصادی. *فصلنامه اقتصاد مالی*، ۴۸، ۲۳۸-۲۱۷. <https://sanad.iau.ir/journal/ecj/Article/670599?jid=670599>
- تشکینی، احمد (۱۳۹۷). اقتصادسنجی کاربردی به کمک مایکروفیت. تهران: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.
- تقوی، مهدی و پایتختی اسکویی، سید علی (۱۳۹۴). بررسی تأثیر شاخص توسعه انسانی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در ایران. *کنفرانس بین‌المللی جهت‌گیری‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری*، تبریز، <https://civilica.com/doc/454532>
- داوری‌پور، مرتضی و پایتختی اسکویی، سید علی (۱۳۹۶). بررسی تأثیر تورم بر تحقیق و توسعه در کشورهای منتخب در حال توسعه. *اولین کنفرانس ملی نقش حسابداری، اقتصاد و مدیریت*، تبریز، <https://civilica.com/doc/695072>

- رجبی، مصطفی و جعفری طادی، مریم (۱۳۹۶). تحلیل تأثیر توسعه مالی و شکنندگی مالی بر رشد اقتصادی (مطالعه موردی کشورهای منتخب شرق و غرب آسیا). فصلنامه اقتصاد مالی، ۴۰، ۶۶-۵۳. <https://sanad.iau.ir/journal/ecj/Article/539816?jid=539816>
- سپهردوست، حمید و افشاری، فتح‌الله (۱۳۹۵). اثر توسعه مالی و اعطای تسهیلات بانکی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت. فصلنامه مطالعات اقتصاد کاربردی ایران، ۲۰، ۲۲۱-۲۵۱. https://aes.basu.ac.ir/article_1673.html
- سیف‌اللهی، ناصر و حاضری، هاتف (۱۳۹۶). اثر توسعه مالی بر بهره‌وری نیروی کار: کاربردی از هم‌جمعی در داده‌های پانل پویا. دوفصلنامه اقتصاد پولی، مالی، ۱۳، ۲۷۱-۲۵۲. https://danesh24.um.ac.ir/article_31535.html
- شهبازی، کیومرث و سعیدپور، لسیان (۱۳۹۲). تأثیر آستانه‌ای توسعه مالی بر رشد اقتصادی در کشورهای D-8. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۲، ۲۱-۳۸. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_507.html
- عرب، آزاده، سرلک، احمد، قیاسی، مجتبی و شریف‌نژاد، مریم (۱۴۰۰). بررسی تأثیر توسعه مالی و ثبات مالی بر رشد اقتصادی ایران با استفاده از رهیافت گشتاورهای تعمیم یافته. پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، ۴، ۸۶-۶۷. <https://ecor.modares.ac.ir/article-18-51178-fa.html>
- فقه مجیدی، علی، احمدزاده، خالد و گودینی، سعیده (۱۳۹۶). بررسی رابطه آزاد سازی، توسعه مالی و رشد اقتصادی در کشورهای اوپک. فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، ۱۷، ۹۷-۱۲۰. https://www.jmsp.ir/article_47924.html
- گوهری، لیلا، سلیمی فر، مصطفی و ابوترابی، محمدعلی (۱۳۹۵). بررسی اثر توسعه مالی بر سرمایه انسانی. پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، ۳، ۱۸۱-۲۰۷. <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-9360-fa.html>
- معمدی، سیما و رحمانی، تیمور (۱۳۹۷). تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر تشکیل سرمایه، بهره‌وری نیروی کار و رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۳۰، ۱۱۷-۱۳۲. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_2732.html

References

- Aghajani, H., Karimi Takanloo, Z., & Davoodzadeh, S.M.R. (2022). Investigating the nonlinear effect of market-oriented financial development on economic growth in Iran: Markov-switching approach. *Stable Economy Journal*, 3(2), 130-154 https://sedj.usb.ac.ir/article_7121.html?lang=en [In Persian].
- Bakhdari, S., Abrishmi, H., & Zulfiquari, M. (2018). The impact of financial development on human development in developing countries with a focus on institutional, social and economic characteristics. *Quarterly Journal of Financial Economics*, 48, 238-217 <https://sanad.iau.ir/journal/ecj/Article/670599?jid=670599> [In Persian].
- Teshkini, A. (2017). Applied econometrics with the help of microfit. Tehran: Dibagaran art cultural institute of Tehran. [In Persian].
- Rajabi, M., & Jafari Tadi, M. (2016). Analysis of the impact of financial development and financial fragility on economic growth (a case study of selected East and West Asian countries). *Quarterly Journal of Financial Economics*, 40, 66-53 <https://sanad.iau.ir/journal/ecj/Article/539816?jid=539816> [In Persian].
- Sepherdost, H., & Afshari, F. (2016). Impact of financial development and bank credit payments on total factor productivity of industrial sector. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 5(20), 221-251 https://aes.basu.ac.ir/article_1673.html?lang=en [In Persian].
- Sayfolahi, N., & Hazeri, H. (2017). The effect of financial development on labor productivity: Co-integration application in dynamic panel data. *Monetary & Financial Economics*, 24(14), 252-271 https://danesh24.um.ac.ir/article_31535.html?lang=en [In Persian].
- Shahbazi, K., & Saeidpour, L. (2013). Threshold effects of financial development on economic growth in D-8 countries. *Economic Growth and Development Research*, 3(12), 38-21 https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_507.html?lang=en [In Persian].
- Arab, A., Sarlak, A., Ghiasi, M., & Sharifnezhad, M. (2021). Investigating the impact of financial development and financial stability on Iran's economic growth using the generalized method of moments (GMM). *The Economic Research*, 21(4), 67-86 <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-51178-fa.html> [In Persian].
- Feqhe Majidi, A., Ahmadzade, K., & Goudini, S. (2017). The impacts of liberalization and financial development on economic growth in OPEC countries. *Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies*, 5(17), 97-120 https://www.jmsp.ir/article_47924.html?lang=en [In Persian].
- Gohari, L., Salimifard, M., & Aboutorabi, M.A. (2016). The effect of financial development on human capital in Iran. *The Economic Research*, 16(3), 181-207 <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-9360-fa.html> [In Persian].

- Rahmani, T., & Motamedi, S. (2018). The impact of foreign direct investment on capital formation, productivity and economic growth in developing countries. *Economic Growth and Development Research*, 8(30), 117-132 https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_2732.html?lang=en [In Persian].
- Taghavi, M., Paytakhti Oskooe, S.A. (2014). Investigating the effect of the human development index on the productivity of the total factors of production in Iran. *International Conference on New Directions in Management, Economics and Accounting*, Tabriz, <https://civilica.com/doc/454532> [In Persian].
- Davaripour, M., Paytakhti Oskooe, S.A. (2016). Investigating the impact of inflation on research and development in selected developing countries. *The First National Conference on the Role of Accounting, Economics and Management*, Tabriz, <https://civilica.com/doc/695072> [In Persian].
- Abdullahi, D. (2013). Effects of financial liberalization on financial market development and economic performance of the SSA region: An empirical assessment. *Economic Modelling*, 30, 261-273 <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.09.019>.
- Adeusi, S.O., & Aluko, O.A. (2015). Relevance of financial sector development on real sector productivity: 21st century evidence from Nigerian industrial Sector. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6, 118-132 <https://ideas.repec.org/a/hur/ijarbs/v5y2015i6p118-132.html>.
- Asimakopoulous, S., Kim, J., & Zhu, X. (2020). Financial development and innovation-led growth: Is too much finance better? *Journal of International Money and Finance*, 27, 295-313 <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2019.102083>.
- Costamagna, R. (2015). Inflation and R&D investment. *Journal of Innovation Economics & Management*, 17, 143-163 https://ideas.repec.org/a/cai/jiedbu/jie_017_0143.html.
- Greenwood, J., & Jovanovic, B. (1990) Financial development, growth and the distribution of income. *Journal of Political Economy*, 98(5), 1076-1107 <https://www.nber.org/papers/w3189>.
- Hermes, N., & Lensink, R. (2003) Foreign direct investment, financial development and economic growth. *Journal of Development Studies*, 40, 142-163 <http://dx.doi.org/10.1080/00220380412331293707>.
- Helhel, Y. (2016). The effect of financial development on R&D activities in E7 countries. *Journal of Business Research-Türk*, 8, 500-517 https://isarder.org/2016/vol.8_issue.1_article027_extensive_summary.pdf.
- Jiang, Ch., & Zhang, P. (2017). Threshold effects of capital account liberalization on productivity: Bootstrap method in non-dynamic panels. *Wireless Personal Communications*, 102, 713-723 <https://doi.org/10.1007/s11277-017-5088-0>.
- King, R., & Levine, R. (1993). Finance, Entrepreneurship and Growth: Theory and Evidence. *Journal of Monetary Economics*, 32, 513-542 [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(93\)90028-E](https://doi.org/10.1016/0304-3932(93)90028-E).
- Larrain, M., & Stumpner, S. (2017). Capital account liberalization and aggregate productivity: The role of firm capital allocation. *The Journal of Finance*, 72, 1-34 <https://doi.org/10.1111/jofi.12497>.
- Loukil, K. (2020). The impact of financial development on innovation activities in emerging and developing countries. *Business and Economic Research*, 10, 112-119 <https://ideas.repec.org/a/mth/ber888/v10y2020i1p112-119.html>.
- Maskus K. E., Neumann, R., & Seidel, T. (2012). How national and international financial development affect Industrial R&D. *European Economic Review*, 56, 72-83 <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2011.06.002>.
- Mtar, K., & Belazreg, W. (2020). Causal nexus between innovation, financial development, and economic growth: The case of OECD countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 2-32 https://ideas.repec.org/a/spr/jknowl/v12y2021i1-d10.1007_s13132-020-00628-2.html.
- Olayemi, S.O. (2012). Human capital investment and industrial productivity in Nigeria. *International Journal of Humanities and Social Science*, 16, 298-307 <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=5886534cc99b05d3-10e8ff2576163f0c24d83bb2>.
- Serdaroğlu, T. (2015). Financial openness and total factor productivity in Turkey. *Procedia Economics and Finance*, 30, 848-862 [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01335-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01335-0).
- Stein, L., & Stone, E. (2012). The effect of uncertainty on investment, hiring, and R&D: Causal evidence from equity options. Arizona State University, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1649108>.
- Thanh, L., Ngoc Vu, B., Sau, M., Nguyen, H., & Hung, B. (2023). Financial development and international R&D spillovers through trade: Evidence from developing countries. *SAGE Journal*, 1-12, <https://ideas.repec.org/a/sae/sagope/v13y2023-i1p21582440231163842.html>.
- World Bank. (2022). World development indicators, Accessed at <http://www.worldbank.org>.
- Zghidi N., & Abida, Z. (2014). Financial development, trade openness and economic growth in north African countries. *The Romanian Economic Journal*, 53, 91-120 <https://ideas.repec.org/a/rej/journal/v17y2014i53p91-120.html>.