


Information Management in Investigating the Role of Inflation and Exchange Rate on Foreign Direct Investment during 2003-2023

Mohammad Sharbati 

PhD. Student, Department of Economics, Qeshm Branch, Islamic Azad University, Qeshm, Iran.
msharbati1356@gmail.com

Seyed Yaghoob ZeraatKish 

Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics, Science and
Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (**Corresponding author**).
y.zeraatkish@srbiau.ac.ir

Mohammad Mohebi 

Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of
Hormozgan, Bandar Abbas, Iran. mohebihm@hormozgan.ac.ir

Ebrahim Negahdari 

Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Humanities, Bandar Abbas Branch, Islamic
Azad University, Bandar Abbas, Iran. ebrahim.negahdari@gmail.com

Abstract

Purpose: The present study aims to investigate the impact of inflation and exchange rate fluctuations on the attraction of foreign direct investment (FDI) in Iran, utilizing the Copula modeling approach. This study aims to offer a fresh perspective on the intricate and nonlinear relationship between these economic variables and foreign investment in Iran. This study was conducted using data related to foreign direct investment, inflation rates, and exchange rates during the period from 2003 to 2023.

Method: The data were collected from reliable domestic and international sources and subsequently analyzed using the Copula method, which enables the modeling of complex dependencies between variables. In this context, 25 types of copula functions, including Clayton and Joe-Frank rotational functions, were employed to analyze the dependence among inflation, exchange rates, and foreign direct investment. The parameters of these functions were estimated and evaluated using Bayesian methods and Markov Chain Monte Carlo (MCMC) simulations.

Findings: The results of this study indicate that the relationship between inflation and exchange rates in relation to foreign direct investment (FDI) attraction is asymmetric and nonlinear. Furthermore, an increase in inflation is associated with a significant decrease in foreign investment. Additionally, fluctuations in exchange rates, as an economic risk factor, negatively impact foreign investors' decision-making and have diminished their willingness to invest in Iran. The results of copula modeling indicated that the Clayton function most effectively models the relationship between inflation and foreign direct investment (FDI) attraction, while the Joe-Frank rotational function is

Cite this article: Sharbati, N., ZeraatKish, S.Y., Mohebi, M. & Negahdari, N. (2024). Information Management in Investigating the Role of Inflation and Exchange Rate on Foreign Direct Investment during 2003-2023. *Sciences and Techniques of Information Management*, 10(3): 241-271. <https://doi.org/10.22091/stim.2024.11438.2168>

Received: 2024-04-06 ; **Revised:** 2024-06-17 ; **Accepted:** 2024-08-05 ; **Published online:** 2024-09-23

© The Author(s).

Article type: Research Article

Published by: University of Qom.



more appropriate for analyzing the relationship between exchange rates and FDI. Evaluation criteria include maximum likelihood, the Akaike Information Criterion (AIC), and the minimum root-mean-square error (RMSE), which indicate the accuracy of these functions in modeling the data under investigation.

Conclusion: The results indicate that inflation and the exchange rate have a significant negative impact on attracting foreign direct investment in Iran. High inflation, as a destabilizing factor, diminishes the appeal of investment, while exchange rate fluctuations, viewed as a significant economic risk, pose a barrier to foreign investors' entry. Copula analysis further emphasizes the asymmetric and intricate dependencies among these variables. As a result, Iranian economic policymakers can create a more favorable environment for attracting foreign investment by effectively managing the inflation rate and stabilizing the exchange rate. Future studies should consider shorter time periods and additional factors, such as interest rates and political stability, to gain a more accurate understanding of how these elements influence foreign investment attraction.

Keywords: Information Management, Foreign Direct Investment Attraction, Inflation, Exchange Rate, Copula, Asymmetric Dependency.



مدیریت اطلاعات در بررسی نقش تورم و نرخ ارز در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی طی دوره (۱۴۰۲-۱۳۸۲)

محمد شربتی

دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، واحد قشم، دانشگاه آزاد اسلامی، قشم، ایران. msharbaty1356@gmail.com

سید یعقوب زراعت کیش

دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول). y.zeraatkish@srbiau.ac.ir

محمد محبی

دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

mohebihm@hormozgan.ac.ir

ابراهیم نگهداری

استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران.

ebrahim.negahdari@gmail.com

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تورم و نوسانات نرخ ارز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) در ایران و با استفاده از رویکرد مدل‌سازی کاپولا انجام شده است. این مطالعه به دنبال ارائه دیدگاه جدیدی از ارتباط پیچیده و غیرخطی میان این متغیرهای اقتصادی و سرمایه‌گذاری خارجی در ایران است.

روش: این پژوهش با استفاده از داده‌های مربوط به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ تورم، و نرخ ارز در بازه زمانی ۱۳۸۲ تا ۱۴۰۲ صورت گرفته است. داده‌ها از منابع معتبر داخلی و بین‌المللی گردآوری شده و سپس با بهره‌گیری از روش کاپولا که امکان مدل‌سازی وابستگی‌های پیچیده بین متغیرها را فراهم می‌کند، مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. در این راستا، از ۲۵ نوع تابع کاپولا، شامل توابع کلایتون و جو-فرانک چرخشی برای تحلیل وابستگی بین تورم، نرخ ارز، و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی استفاده شده است. پارامترهای این توابع با روش‌های بیزی و شبیه‌سازی زنجیره مارکوف مونت کارلو (MCMC) تخمین و ارزیابی شدند.

یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که ارتباط میان تورم و نرخ ارز با جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به صورت نامتقارن و غیرخطی بوده و افزایش تورم با کاهش معنادار در سرمایه‌گذاری خارجی همراه است. همچنین، نوسانات نرخ ارز به‌عنوان یک عامل ریسک اقتصادی بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران خارجی اثر منفی داشته و باعث کاهش تمایل

استناد به این مقاله: شربتی، محمد؛ زراعت کیش، سید یعقوب؛ محبی، محمد؛ نگهداری، ابراهیم (۱۴۰۳). مدیریت اطلاعات در بررسی نقش تورم و

نرخ ارز در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی طی دوره (۱۴۰۲-۱۳۸۲). *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*. ۱۰(۳): ۲۴۱-۲۷۱.

<https://doi.org/10.22091/stim.2024.11438.2168>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۸؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۳/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۵؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲

ناشر: دانشگاه قم

نوع مقاله: پژوهشی

© نویسنده‌گان.



آنها به سرمایه‌گذاری در ایران شده است. نتایج مدل‌سازی کاپولا نشان داد که تابع کلایتون به بهترین شکل رابطه میان تورم و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را مدل‌سازی می‌کند، در حالی که تابع جو-فرانک چرخشی برای تحلیل رابطه میان نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مناسب‌تر است. معیارهای ارزیابی شامل حداکثر راستنمایی، معیار اطلاعاتی آکاییک (AIC)، و حداقل مجذورات خطا (RMSE) نشان‌دهنده دقت این توابع در مدل‌سازی داده‌های مورد بررسی است.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهد که تورم و نرخ ارز به‌طور قابل توجهی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران تأثیر منفی دارند. تورم بالا به عنوان عاملی بی‌ثبات‌کننده، از جذابیت سرمایه‌گذاری می‌کاهد و نوسانات نرخ ارز به عنوان یک ریسک اقتصادی جدی، مانعی برای ورود سرمایه‌گذاران خارجی محسوب می‌شود. تحلیل کاپولا نیز وابستگی‌های نامتقارن و پیچیده میان این متغیرها را برجسته می‌سازد. در نتیجه، سیاست‌گذاران اقتصادی ایران می‌توانند با مدیریت مؤثرتر نرخ تورم و تثبیت نرخ ارز، بستر مناسب‌تری برای جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی فراهم آورند. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، دوره‌های زمانی کوتاه‌تری در کنار عوامل بیشتری مانند نرخ بهره و ثبات سیاسی مورد بررسی قرار گیرند تا دیدگاه دقیق‌تری از تأثیر این عوامل بر جذب سرمایه‌گذاری خارجی حاصل شود.

کلیدواژه‌ها: مدیریت اطلاعات، جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تورم، نرخ ارز، کاپولا، وابستگی نامتقارن.

۱. مقدمه

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^۱ به عنوان یکی از عوامل مهم در توسعه اقتصادی کشورها شناخته می‌شود. این نوع سرمایه‌گذاری می‌تواند با ورود تکنولوژی‌های جدید، ایجاد اشتغال و افزایش تولید ناخالص داخلی، نقش بسزایی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها ایفا کند (آنکتاد، ۲۰۲۰). سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به معنای سرمایه‌گذاری یک نهاد خارجی در کسب و کارهای داخلی است که معمولاً با هدف کنترل و مدیریت فعال انجام می‌شود. برای کشورهای در حال توسعه، جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند به عنوان یکی از راهکارهای اساسی برای دستیابی به توسعه اقتصادی پایدار در نظر گرفته شود. یکی از مهم‌ترین مزایای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، انتقال تکنولوژی و دانش فنی است که می‌تواند منجر به بهبود کارایی تولید و افزایش توانمندی‌های صنعتی کشور میزبان شود (آلفارو و همکاران^۲، ۲۰۰۴). همچنین، سرمایه‌گذاری خارجی می‌تواند به افزایش سطح رقابت در بازار داخلی کمک کرده و باعث بهبود کیفیت محصولات و خدمات شود. از سوی دیگر، ورود سرمایه‌گذاران خارجی می‌تواند به بهبود زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی، مانند راه‌ها، سیستم‌های ارتباطی و خدمات بهداشتی و آموزشی، کمک کند. با این حال، جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به نرخ تورم و نرخ ارز اشاره کرد. در کشورهای در حال توسعه مانند ایران، این عوامل اقتصادی تأثیر بسزایی بر تصمیمات سرمایه‌گذاران خارجی دارند. تورم یکی از شاخص‌های اقتصادی بوده که نشان‌دهنده افزایش عمومی قیمت‌ها در یک اقتصاد است. نرخ تورم بالا می‌تواند نشان‌دهنده عدم ثبات اقتصادی باشد که این موضوع ممکن است منجر به کاهش تمایل سرمایه‌گذاران خارجی به سرمایه‌گذاری در یک کشور شود (فروت^۳، ۱۹۹۱؛ بلانجین^۴، ۲۰۰۵).

از سوی دیگر، نرخ ارز نیز به عنوان یکی از عوامل کلیدی در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی شناخته می‌شود. نرخ ارز پایدار و قابل پیش‌بینی می‌تواند سرمایه‌گذاران را به ورود به بازارهای خارجی ترغیب کند، در حالی که نوسانات شدید نرخ ارز ممکن است ریسک سرمایه‌گذاری را افزایش داده و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را تحت تأثیر قرار دهد (گلدبرگ و کلاستاد^۵، ۱۹۹۵). در اقتصاد ایران، نرخ ارز به دلیل سیاست‌های ارزی و اقتصادی مختلف، دچار نوسانات

<http://sim.gom.ac.ir>

1. Foreign Direct Investment
2. Alfaro
3. Froot
4. Blonigen
5. Goldberg

زیادی بوده است. این نوسانات می‌تواند بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران خارجی تأثیرگذار باشد؛ زیرا عدم ثبات نرخ ارز می‌تواند به افزایش هزینه‌ها و کاهش سودآوری سرمایه‌گذاری‌ها منجر شود. تحقیقات نشان داده‌اند که تورم بالا می‌تواند به کاهش قدرت خرید و افزایش هزینه‌های تولید منجر شود که این موارد می‌تواند جذابیت اقتصادی کشور را برای سرمایه‌گذاران خارجی کاهش دهد (باس و هفکر^۱، ۲۰۰۷؛ لیسی و همکاران^۲، ۲۰۰۵؛ جورج و همکاران^۳، ۲۰۰۴). همچنین، نوسانات نرخ ارز می‌تواند باعث عدم اطمینان اقتصادی شده و ریسک‌های مالی مرتبط با سرمایه‌گذاری در یک کشور را افزایش دهد (کاشمن^۴، ۱۹۸۵؛ آنکتاد، ۲۰۲۰). بنابراین، بررسی تأثیر این دو عامل اقتصادی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

لذا، در پژوهش حاضر، نقش تورم و نرخ ارز در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران بررسی خواهد شد. با توجه به اهمیت این موضوع در توسعه اقتصادی کشور و تأثیرات قابل توجه آن بر جذب سرمایه‌های خارجی، تحلیل و بررسی دقیق این عوامل می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را برای سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی فراهم آورد. بررسی جامع تأثیر تورم و نرخ ارز می‌تواند به شناسایی راهکارهای مؤثر برای بهبود جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تقویت توسعه اقتصادی ایران کمک کند. در این تحقیق، از رویکرد کاپولا^۵ به عنوان نوآوری کار استفاده شده است. رویکرد کاپولا یک روش آماری است که برای مدل‌سازی وابستگی‌های پیچیده بین متغیرها استفاده می‌شود و می‌تواند به شناسایی و تحلیل روابط غیرخطی بین تورم، نرخ ارز و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کمک کند. هدف اصلی این تحقیق، تحلیل و بررسی نقش مدیریت اطلاعات در تأثیرگذاری تورم و نرخ ارز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران با استفاده از رویکرد کاپولا است. این مطالعه درصدد دستیابی به اهداف زیر است:

- ♦ بررسی نحوه مدیریت اطلاعات تورمی و تأثیر آن بر تصمیمات سرمایه‌گذاران خارجی،
- ♦ بررسی تأثیر تحلیل‌های اطلاعاتی مرتبط با نوسانات نرخ ارز بر نگرش سرمایه‌گذاران خارجی،
- ♦ مدل‌سازی و تحلیل وابستگی‌های غیرخطی بین تورم، نرخ ارز و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با استفاده از رویکرد مدیریت اطلاعاتی کاپولا.

برای تحلیل جامع نقش مدیریت اطلاعات درباره تورم و نرخ ارز در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران، چندین پرسش اساسی مطرح است:

♦ آیا افزایش نرخ تورم منجر به کاهش جذابیت اقتصادی ایران برای سرمایه‌گذاران خارجی می‌شود؟

♦ چه نوع سیاست‌های اطلاعاتی و مدیریتی می‌تواند تأثیرات منفی تورم را بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کاهش دهد؟

♦ آیا سرمایه‌گذاران خارجی نوسانات نرخ ارز را به عنوان یک ریسک مدیریتی بزرگ در نظر می‌گیرند؟

♦ چگونه می‌توان با مدیریت بهینه داده‌های اقتصادی، نوسانات نرخ ارز را کنترل کرد، تا محیط اقتصادی باثبات‌تری برای سرمایه‌گذاری ایجاد شود؟

♦ چگونه رویکرد کاپولا می‌تواند به شناسایی و تحلیل این وابستگی‌های اطلاعاتی کمک کند؟

♦ چه اطلاعات جدیدی می‌توان از تحلیل مدیریت اطلاعات این وابستگی‌ها به دست آورد؟

این پرسش‌ها به عنوان محورهای اصلی پژوهش حاضر مطرح شده و پاسخ‌های دقیق به آن‌ها در راستای مدیریت اطلاعات، به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری در خصوص جذب سرمایه‌گذاری خارجی اتخاذ کنند. با توجه به هدف اصلی پژوهش، یافته‌های حاصل از این تحقیق می‌تواند به بهبود مدیریت اطلاعات اقتصادی در فرآیند سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کمک نماید. نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان یک ابزار اطلاعاتی کاربردی برای سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی در ایران مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اهمیت تحلیل‌های اطلاعاتی در جذب سرمایه‌گذاری خارجی و تأثیر آن بر توسعه اقتصادی کشور، تحلیل دقیق و جامع نقش مدیریت اطلاعات درباره تورم و نرخ ارز می‌تواند به شناسایی و اجرای سیاست‌های مؤثر برای بهبود جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تقویت توسعه اقتصادی ایران کمک کند.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. پیشینه پژوهش

آلیبر^۱ (۱۹۷۰) به عنوان یک پیشگام در بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. فرض او بر این تصور استوار بود که کشورهایی با ارزهای کاهش یافته، با

هدف افزایش قدرت خرید خود ممکن است به دنبال جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باشند. مطالعه مهم دیگری توسط فروت و استاین^۱ (۱۹۹۱) پایه و اساس بررسی همبستگی بین نرخ ارز واقعی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و داخلی را در ایالات متحده ایجاد کرد. تجزیه و تحلیل آنها، براساس داده‌های فصلی از سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۸۸، رابطه منفی معناداری را بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در صنایع مختلف و ارزش دلار آمریکا نشان داد.

گلدبرگ و کولستاد^۲ (۱۹۹۵) نیز در پژوهشی نشان دادند که چگونه تغییرات نرخ ارز، بر سرمایه‌گذاری تولیدکنندگان در ژاپن، ایالات متحده، کانادا و بریتانیا از سال ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۱ تأثیر می‌گذارد. آنها دریافتند که صنایع در ایالات متحده و ژاپن تحت تأثیر مبادله قرار می‌گیرند. تغییرات نرخ زمانی، نشانه‌گذاری‌های پایینی دارند. همچنین سهم‌های صادراتی بالا ممکن است باعث کاهش ارزش سرمایه‌گذاری شود، در حالی که سهم‌های وارداتی بالا ممکن است باعث کاهش ارزش سرمایه‌گذاری شود. به نظر نمی‌رسد که صنایع تولیدی در بریتانیا و کانادا به تغییرات نرخ ارز پاسخ دهند.

بلونینگن^۳ (۱۹۹۷) نیز در پژوهشی رابطه نرخ ارز- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را در مجموعه داده‌های پانل خریدهای ژاپنی در صنایع خاص در ایالات متحده از سال ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۲ مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که کاهش واقعی دلار آمریکا در برابر ژاپن، منجر به افزایش قابل توجهی در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی شد.

تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که تغییرات و نوسانات نرخ ارز تأثیرات قابل توجهی بر صنایع تولیدی کانادا داشته است. بررسی داده‌های مربوط به سال‌های ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۷ حاکی از آن است که کاهش نرخ ارز در دوره‌های با نوسانات کم، منجر به افزایش سرمایه‌گذاری می‌شود، در حالی که در دوره‌های با نوسانات بالا این کاهش نرخ ارز به کاهش سرمایه‌گذاری می‌انجامد. همچنین، به نظر می‌رسد سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و تجهیزات غیر مرتبط با فناوری اطلاعات، بیشترین حساسیت را نسبت به تغییرات نرخ ارز نشان داده و نقش کلیدی در تعیین روند کلی سرمایه‌گذاری ایفا می‌کند (هارچائویی^۴، ۲۰۰۵).

چن^۵ و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی نشان دادند که سطوح نرخ ارز و نوسانات، تأثیر قابل

<http://sim.gom.ac.ir>

1. Froot & Stein
2. Goldberg & Kolstad
3. Blonigen
4. Harchaoui
5. Chen

توجهی بر سرمایه‌گذاری خارجی شرکت‌های تایوانی در چین دارد. علاوه بر این، نوسانات نرخ ارز تأثیر منفی بر فعالیت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، به‌ویژه در صنایعی که با کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری قابل توجهی مواجه هستند، می‌گذارد. همچنین کاهش ارزش پول کشور میزبان، فعالیت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را برای شرکت‌های هزینه‌محور متوقف می‌کند.

کیربو^۱ و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی داده‌های کشورهای جنوب صحرای آفریقا با تمرکز ویژه بر غنا از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۲، در مورد جلوگیری از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در یک کشور نشان دادند که کاهش ارزش CEDI غنا باعث جذب جریان‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی شده است، در حالی که نوسانات نرخ ارز مانع از این جریان‌های ورودی شد و با انتظارات اولیه محققان همسو بود.

چاودوری و ویلر^۲ (۲۰۰۸)، با استفاده از چارچوب خودبازگشتی برداری، پیشنهاد می‌کنند که در کانادا، ژاپن و ایالات متحده، نوآوری‌ها در عدم قطعیت نرخ ارز بخش قابل توجهی از واریانس خطای پیش‌بینی در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را در افق‌های زمانی طولانی‌تر نشان می‌دهند. توابع پاسخ ضربه‌ای نشان می‌دهد که اگر شوک‌های ناشی از نوسانات نرخ ارز واقعاً بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر بگذارد، تأثیر آنها مثبت بوده و با تأخیر زمانی رخ می‌دهد.

اوسینابی^۳ و همکاران (۲۰۰۹) نیز در پژوهشی پیامدهای نوسان نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۴ از طریق یک مدل تصحیح خطا^۴ بررسی کردند و یک رابطه مثبت ناچیزی بین نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی داخلی را گزارش نمودند، در حالی که نوسانات نرخ ارز تأثیر مثبتی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی داشته است.

شریفی رنانی و میرفتاح^۵ (۲۰۱۲) با بررسی بافت ایران، اثر نوسانات نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و داخلی از سال ۱۹۸۰ تا سه ماهه ۲۰۰۶ را از طریق آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن ارزیابی کرده و یک رابطه مثبتی بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و کاهش ارزش ارز گزارش دادند، در حالی که یک رابطه منفی با ارز مشاهده می‌شود.

لیلی^۶ و همکاران (۲۰۱۴) با نگاهی به اقتصادهای آسه آن نشان دادند که افزایش واقعی دلار

1. Kyereboah-Coleman and Agyire-Tettey
2. Chowdhury & Wheeler
3. Osinubi
4. ECM
5. Sharifi-Renani & Mirfatah
6. Lily

سنگاپور، رینگیت مالزی و پزو فیلیپین، تأثیر مثبتی بر جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارد.

هانوش^۱ و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر دلسردکننده افزایش نوسانات نرخ ارز را که باعث کاهش جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌شود، در پانلی متشکل از ۸۰ کشور در حال توسعه و توسعه‌یافته، با استفاده از داده‌های سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ گزارش کردند.

ادبیات این موضوع نشان می‌دهد که نرخ ارز اثرات مثبت، منفی و مبهمی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارد (کیلیکارسان^۲، ۲۰۱۸).

مک کلود^۳ و همکاران (۲۰۲۴) گزارش می‌دهند که تعامل بین نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند تحت تأثیر ثبات دولت باشد.

وارن^۴ و همکاران (۲۰۲۳) نیز با استفاده از یک مدل گرانشی بر روی مجموعه داده‌ای متشکل از ۴۰ کشور از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۹، تأیید کردند در حالی که کاهش ارز به طور مثبت بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر می‌گذارد، نوسان نرخ ارز بر جریان‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دوجانبه، تأثیر منفی دارد. وارن و همکاران (۲۰۲۳) چالش‌هایی را در برآورد معادله گرانش گزارش کردند.

فیونا و لاولیتا (۲۰۲۳) در پژوهشی تأثیر تورم، نرخ بهره، نرخ ارز، شاخص ادراک فساد و باز بودن تجارت بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^۵ را در شش کشور ASEAN بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تورم و نرخ بهره تأثیر قابل توجهی بر ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ندارند، در حالی که نرخ ارز، ادراک فساد و باز بودن تجارت، تأثیرات معناداری بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در این کشورها دارند. این یافته‌ها به اهمیت درک متغیرهای اقتصادی و سیاسی در تعیین موفقیت جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای ASEAN اشاره دارد.

نگوین^۶ و همکاران (۲۰۲۴) ادعا می‌کنند که با تمام جریان‌های سرمایه نباید یکسان رفتار کرد. براساس ترکیب جریان‌های سرمایه، رابطه بین نرخ ارز و جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، می‌تواند متفاوت باشد.

ادبیات این موضوع نشان می‌دهد که رابطه بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نرخ ارز و تورم

1. Hanusch
2. Kiliçarslan
3. McCloud
4. Warren
5. FDI
6. Nguyen

به طور قابل توجهی در کشورهای مختلف متفاوت است. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از عوامل متعددی مانند سطح توسعه اقتصادی، سیاست‌های مالی و پولی، ثبات سیاسی، زیرساخت‌های حقوقی و قوانین حمایت از سرمایه‌گذاران، و عوامل جغرافیایی باشد. این رابطه می‌تواند به طور قابل توجهی در بین صنایع متفاوت باشد و ممکن است به ویژگی‌های خاص هر صنعت، سطح رقابت، و حساسیت آن به تغییرات اقتصادی وابسته باشد. در نتیجه، این مطالعه درصدد بررسی این شکاف تحقیقاتی با بررسی خاص تأثیر نوسانات نرخ ارز و نرخ تورم بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در زمینه ایران است.

سحابی، قنبری و شفیع (۱۳۹۰)، در پژوهشی عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران را با تأکید بر نوسانات نرخ ارز بررسی کردند. این تحقیق با هدف بررسی رابطه بین نااطمینانی نرخ ارز واقعی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران در دوره زمانی ۱۳۸۶-۱۳۶۰ انجام شده است. برای تحلیل، ابتدا شاخص نااطمینانی نرخ ارز ناشی از نوسانات نرخ ارز واقعی از طریق الگوی واریانس ناهمسانی شرطی اتورگرسیون تعمیم‌یافته^۱ محاسبه شده و به‌عنوان متغیر جایگزین نااطمینانی نرخ ارز واقعی در نظر گرفته شده است. سپس برای بررسی رابطه بین نااطمینانی نرخ ارز واقعی و FDI از روش خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی^۲ استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نوسانات نرخ ارز بر FDI بی‌تأثیر بوده و FDI با تورم، نرخ ارز با وقفه، و موجودی سرمایه با وقفه، رابطه معکوس دارد، در حالی که بین شاخص حکمرانی خوب و نیروی انسانی رابطه مستقیم برقرار است. همچنین، وجود رابطه تعادلی بلندمدت برای FDI تأیید شده است.

صفرزاده و خداویسی (۱۳۹۸)، نیز در پژوهشی تأثیر نامتقارن تورم بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را در ایران بررسی کردند. این تحقیق به‌منظور تحلیل آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت نامتقارن تکانه‌های افزایشی و کاهش‌ی نرخ تورم در ایران با استفاده از داده‌های سالانه در دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۴۹ و مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی^۳ انجام شده است. نتایج نشان می‌دهند که تکانه‌های افزایشی نرخ تورم تأثیر منفی و تکانه‌های کاهش‌ی نرخ تورم تأثیر مثبتی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارند. همچنین، آثار کاهش‌ی نرخ تورم بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌مراتب بیشتر از آثار افزایشی آن است. در بلندمدت، متغیرهای تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، نسبت نیروی کار به جمعیت و درجه باز بودن اقتصاد، اثر مثبت و متغیرهای مخارج

<http://sim.gom.ac.ir>

1. GARCH
2. ARDL
3. NARDL

دولتی و تعرفه گمرکی اثر منفی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارند. یزدانی و پیرپور (۱۳۹۶) در پژوهشی اثر ناطمینانی نرخ ارز بر تأمین مالی بنگاه‌ها و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران را بررسی کردند. این تحقیق با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده، به تحلیل اثر نوسانات نرخ ارز بر تأمین مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ پرداخته و تأثیر این نوسانات را بر جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران، از جمله کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و خدمات، شناسایی کرده است. نتایج نشان می‌دهند که نوسانات نرخ ارز، به همراه متغیرهایی مانند ارزش دارایی‌های شرکت، شاخص قیمت سهام، نرخ تورم و شاخص آزادی اقتصادی، به‌عنوان تعیین‌کننده‌های کلیدی در تأمین مالی بنگاه‌ها شناخته می‌شوند. همچنین، الگوی جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تحت تأثیر متغیرهایی همچون رشد ارزش افزوده، شاخص بهره‌وری سرمایه و نوسانات نرخ ارز قرار دارد. این مطالعه تأکید می‌کند که افزایش نوسانات نرخ ارز به دلیل ایجاد ریسک‌های متعدد، منجر به کاهش جذب منابع مالی داخلی و خارجی می‌شود و به این ترتیب بر پایداری و رشد اقتصادی کشور تأثیر منفی می‌گذارد.

رضائی و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهشی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران را بررسی کردند. این تحقیق با استفاده از رویکرد انباشتگی یوهانسن انجام شده است. نتایج نشان می‌دهند که نوسانات نرخ ارز تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارند، در حالی که تولید ناخالص داخلی و درجه باز بودن تجارت تأثیر مثبت و معناداری بر FDI دارند. یافته‌های این تحقیق بر اهمیت سیاست‌های ارزی مناسب تأکید دارند، تا با کاهش نوسانات نرخ ارز، شرایط لازم برای جذب بیشتر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و در نتیجه رشد اقتصادی فراهم شود.

فراغت و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران را بررسی کردند. این تحقیق با استفاده از رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده و در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۳۷۳، به تحلیل روابط بین نوسانات نرخ ارز و سایر متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهند که نوسانات نرخ ارز می‌توانند جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را تحت تأثیر قرار دهند. به‌ویژه، نوسانات نرخ ارز و نرخ تورم تأثیر منفی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارند، در حالی که شاخص‌های بهره‌وری سرمایه و آزادی اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری دارند. این مطالعه به اهمیت توجه به نوسانات نرخ ارز و سایر عوامل اقتصادی در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی ایران اشاره می‌کند و می‌تواند به‌عنوان منبعی برای درک بهتر تعاملات اقتصادی در کشورهایی با شرایط مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۲. مبانی نظری

۲-۲-۱. نظریه‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

✦ **نظریه چرخه تولید ورنون:** این نظریه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را نتیجه چرخه‌ای می‌داند که در آن، تولید یک محصول ابتدا در کشور ابداع‌کننده آن انجام می‌شود، سپس به تدریج به کشورهای دیگر صادر شده و در نهایت، با افزایش رقابت و کاهش هزینه‌ها، تولید آن به کشورهایی با مزیت‌های نسبی منتقل می‌شود (ورنون^۱، ۱۹۶۰؛ ذوالنوز، ۱۳۷۹). این نظریه می‌تواند توضیح‌دهنده انتقال تولید به کشورهایی با نرخ ارز مناسب‌تر و تورم کمتر باشد.

✦ **نظریه بنگاه:** براساس این نظریه، شرکت‌ها برای بهره‌مندی از مزایایی مانند دسترسی به تکنولوژی، مهارت‌های مدیریتی، صرفه‌های ناشی از مقیاس و توانایی بازاریابی، به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی روی می‌آورند (کاسن^۲، ۱۹۷۶؛ برنتون و وینترز^۳، ۱۹۸۷). نرخ ارز مناسب می‌تواند این مزایا را تقویت کرده و جذب FDI را افزایش دهد.

✦ **نظریه درونی‌سازی:** این نظریه بیان می‌کند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به منظور جایگزینی مبادلات بازار با مبادلات داخلی در یک شرکت انجام می‌شود. با ایجاد یک واحد تولیدی جدید در کشوری دیگر، شرکت می‌تواند از هزینه‌های مربوط به مبادلات خارجی، مانند زمان، مذاکره و عدم اطمینان، بکاهد. در شرایط تورم پایین و نرخ ارز ثابت، این هزینه‌ها کاهش یافته و FDI افزایش می‌یابد (داوودی و شاه‌مرادی، ۱۳۸۳).

✦ **نظریه ترکیبی دانینگ:** این نظریه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را زمانی توجیه‌پذیر می‌داند که سه شرط وجود داشته باشد:

- شرکت مزیت مالکیت (دارایی‌های نامشهود) داشته باشد.
- استفاده از این مزیت‌ها برای شرکت، از فروش یا اعطای آنها به دیگران، به صرفه‌تر باشد (مزیت درونی‌سازی).

● ترکیب عوامل تولید در کشور میزبان، برای شرکت، از تولید در کشور خود به صرفه‌تر باشد (مزیت مکانی) (داوودی و شاه‌مرادی، ۱۳۸۳؛ دانینگ^۴، ۱۹۹۷).

✦ **نظریه انتظارات عقلایی:** نظریه انتظارات عقلانی بیان می‌کند که تصمیم‌گیری اقتصادی براساس

1. Vernon
2. Casson
3. Brenton & Winters
4. Dunnig

انتظارات عقلانی از آینده است. این نظریه توسط جان موث^۱ مطرح شد و بعداً توسط رابرت لوکاس^۲ توسعه یافت. در این نظریه، انتظارات سرمایه‌گذاران از تورم و نرخ ارز می‌تواند تصمیمات آنها برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را تحت تأثیر قرار دهد. اگر سرمایه‌گذاران انتظار تورم پایین و نرخ ارز پایدار داشته باشند، احتمالاً بیشتر به FDI در آن کشور می‌پردازند (موث، ۱۹۶۱؛ لوکاس، ۱۹۷۲).

✦ **نظریه برابری قدرت خرید^۳**: نظریه برابری قدرت خرید توسط کاسل^۴ معرفی شد و بیان می‌کند که نرخ ارز بین دو کشور باید برابر با نسبت سطح قیمت‌های داخلی به قیمت‌های خارجی باشد. این نظریه می‌تواند توضیح دهد که چگونه تورم می‌تواند نرخ ارز را تحت تأثیر قرار دهد (کاسل، ۱۹۱۸).

✦ **مدل ماندل-فلمنینگ^۵**: مدل ماندل-فلمنینگ، یک مدل اقتصاد باز است که به بررسی تعامل بین بازارهای پولی و کالا در سطح بین‌المللی می‌پردازد. این مدل نشان می‌دهد که چگونه سیاست‌های پولی و مالی می‌توانند بر نرخ ارز و تراز پرداخت‌ها تأثیر بگذارند. این مدل می‌تواند توضیح‌دهنده تأثیرات تورم بر نرخ ارز و در نتیجه FDI باشد (ماندل، ۱۹۶۳؛ فلمنینگ، ۱۹۶۲).

✦ **مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای^۶**: این مدل توسط شارپ^۷ توسعه یافته و به بررسی رابطه بین ریسک و بازده دارایی‌ها می‌پردازد. در این مدل، نرخ تورم و ارز می‌توانند به عنوان عوامل مؤثر بر ریسک سیستماتیک و در نتیجه بازده مورد انتظار سرمایه‌گذاری‌ها در نظر گرفته شوند (شارپ، ۱۹۶۴).

۳. روش پژوهش

روش تحقیق حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از جهت شیوه جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات، همبستگی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش شامل شاخص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ تورم و نرخ ارز می‌باشد. داده‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ تورم و نرخ ارز از طریق داده‌های شاخص توسعه جهانی جمع‌آوری شدند. بازه زمانی مورد مطالعه سال‌های ۱۳۸۲ الی ۱۴۰۲ می‌باشد. جهت بررسی وابستگی و ارتباط میان شاخص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ تورم و نرخ ارز، از رویکرد توابع کاپولا استفاده شده است.

1. John Muth
2. Robert Lucas
3. P.P.P.
4. Cassel
5. Mundell-Fleming
6. CAPM
7. William Sharpe

تصریح مدل: مدل پژوهش به صورت ریاضی به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$C(FX(x), FY(y)) = P(X \leq x, Y \leq y)$$

که در آن C تابع کاپولا و FX و FY توزیع‌های حاشیه‌ای متغیرهای تصادفی X و Y هستند. متغیرهای اصلی در این تحقیق شامل: شاخص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ تورم، نرخ ارز هستند. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از شاخص توسعه جهانی استخراج شده است که به عنوان منبع معتبر و گسترده‌ای برای اطلاعات اقتصادی و اجتماعی شناخته می‌شود. در این پژوهش، از انواع مختلف کاپولا برای مدل‌سازی وابستگی بین متغیرها استفاده شده است. این تنوع این امکان را می‌دهد تا با دقت بیشتری تحلیل وابستگی‌های مختلف بین متغیرها انجام شود. همچنین انتخاب مدل بهینه با استفاده از آمارهای برازش نظیر معیار اطلاعات آکائیک و معیار اطلاعات بیزی^۱ انجام شده است. این آمارها کمک می‌کنند تا مدل مناسب براساس دقت پیش‌بینی و پیچیدگی انتخاب شود. در این راستا، تحلیل‌های مربوط به نااطمینانی به شناسایی نقاط قوت و ضعف داده‌ها پرداخته و برای بررسی واحدها، نیاز به نرمال‌سازی وجود دارد. توزیع‌ها در ادامه با استفاده از توابع کوانتایل-کوانتایل^۲ نشان داده شده که نرمال هستند. این تحلیل کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که داده‌ها به توزیع نرمال نزدیک هستند.

تحلیل کاپولا^۳ یک ابزار آماری قدرتمند است که برای مدل‌سازی وابستگی‌های چند متغیره بین متغیرهای تصادفی استفاده می‌شود. این توابع این امکان را می‌دهند تا ساختار وابستگی پیچیده بین متغیرها بدون نیاز به فرض نرمال بودن توزیع‌ها، بررسی شوند. در زمینه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، استفاده از کاپولاها می‌تواند به تحلیل دقیق‌تر تأثیرات متغیرهای اقتصادی مانند تورم و نرخ ارز بر جذب FDI کمک کند.

۳-۱. مفهوم توابع کاپولا

توابع کاپولا به صورت ریاضی برای توصیف و مدل‌سازی وابستگی بین متغیرهای تصادفی استفاده می‌شوند. به طور دقیق‌تر، یک کاپولا یک تابع چندمتغیره است که توزیع حاشیه‌ای هر متغیر را به توزیع مشترک آنها متصل می‌کند (سالوادوری و همکاران^۴، ۲۰۲۰؛ دورانت و همکاران^۵، ۲۰۲۱).

1. Bayesian Information Criterion (BIC)
2. Q-Q Plot
3. Copula
4. Salvadori
5. Durante

این توابع اجازه می‌دهند تا تأثیرات همبستگی بین متغیرها جدا از توزیع‌های حاشیه‌ای آنها بررسی شوند.

فرض کنید X و Y دو متغیر تصادفی با توزیع‌های حاشیه‌ای X_F و Y_F باشند. کاپولا C به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$C(u, v) = P(U \leq u, V \leq v)$$

که در آن $F_X(X) = U$ و $F_Y(Y) = V$ می‌باشند (چروبینی و همکاران^۱، ۲۰۱۱).

توابع کاپولا انواع مختلفی دارند که هر کدام برای مدل‌سازی انواع خاصی از وابستگی‌ها مناسب هستند. برخی از مهم‌ترین انواع کاپولاها عبارتند از:

● **کاپولای گوسی:**^۲ این کاپولا براساس توزیع نرمال چندمتغیره بوده و برای مدل‌سازی وابستگی‌های خطی مناسب است.

● **کاپولای کلایتون:**^۳ این کاپولا برای مدل‌سازی وابستگی‌های قوی در دنباله‌های پایین توزیع^۴ مناسب است.

● **کاپولای گامبل:**^۵ این کاپولا برای مدل‌سازی وابستگی‌های قوی در دنباله‌های بالا توزیع^۶ مناسب است.

● **کاپولای فرانک:**^۷ این کاپولا برای مدل‌سازی وابستگی‌های متقارن مناسب است و هیچ ترجیحی برای دنباله‌های پایین یا بالا ندارد (ژاورسکی و همکاران^۸، ۲۰۲۱).

۲-۳. استفاده از توابع کاپولا در تحقیق

در تحقیق مربوط به نقش تورم و نرخ ارز در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران، استفاده از توابع کاپولا این امکان را می‌دهد تا وابستگی‌های پیچیده بین این متغیرها بهتر مدل‌سازی و تحلیل شوند. روش کار به طور کلی به صورت زیر است:

- **انتخاب متغیرها:** متغیرهای مورد مطالعه شامل نرخ تورم، نرخ ارز و میزان جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی هستند.

1. Cherubini
2. Gaussian Copula
3. Clayton Copula
4. Tail dependence
5. Gumbel Copula
6. Upper tail dependence
7. Frank Copula
8. Jaworski

- برآورد توزیع‌های حاشیه‌ای: برای هر یک از متغیرها، توزیع حاشیه‌ای آنها برآورد می‌شود. این توزیع‌ها می‌توانند نرمال یا هر توزیع مناسب دیگری باشند.

- انتخاب و برآورد کاپولا: یک تابع کاپولا مناسب انتخاب شده و پارامترهای آن برآورد می‌شود. انتخاب کاپولا به نوع وابستگی‌های مورد انتظار بین متغیرها بستگی دارد.

- مدل‌سازی وابستگی: با استفاده از کاپولا و توزیع‌های حاشیه‌ای برآورد شده، ساختار وابستگی بین متغیرها مدل‌سازی می‌شود (دایاس و همکاران^۱، ۲۰۲۱).

- تحلیل نتایج: نتایج حاصل از مدل‌سازی کاپولا تحلیل شده و تأثیرات متقابل تورم و نرخ ارز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بررسی می‌شود.

۳-۳. مزایای استفاده از توابع کاپولا

- انعطاف‌پذیری بالا: توابع کاپولا می‌توانند وابستگی‌های غیرخطی و پیچیده بین متغیرها را مدل‌سازی کنند.

- جدا کردن توزیع‌های حاشیه‌ای و وابستگی: کاپولاها این امکان را می‌دهند تا وابستگی بین متغیرها جدا از توزیع‌های حاشیه‌ای آنها تحلیل شوند.

- مدل‌سازی وابستگی‌های دنباله‌ای: کاپولاها برای مدل‌سازی وابستگی‌های قوی در دنباله‌های بالا یا پایین توزیع مناسب هستند که در بسیاری از مسائل مالی و اقتصادی مهم است (دیویک و لیو^۲، ۲۰۲۲).

در نتیجه، استفاده از توابع کاپولا در تحلیل نقش تورم و نرخ ارز در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران می‌تواند به ارائه بینش‌های دقیق‌تر و جامعی درباره وابستگی‌های پیچیده بین این متغیرها کمک کند. این رویکرد نوآورانه می‌تواند به بهبود سیاست‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی در ایران منجر شود. در جدول (۱) آمار توصیفی متغیرها آمده است.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرها

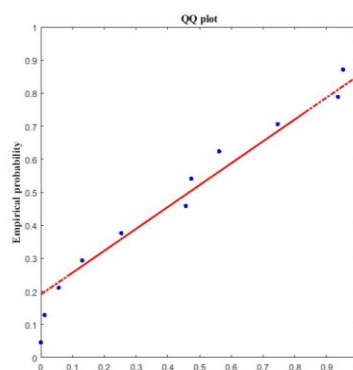
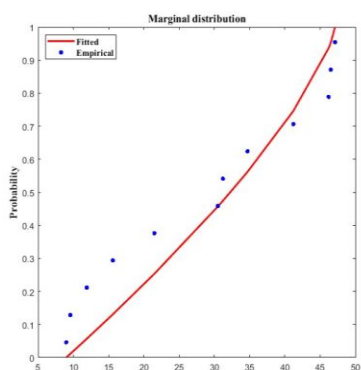
متغیر	میانگین	میان	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	۱۰,۵	۹,۸	۳,۴	۵	۱۵,۲
نرخ تورم	۲۲,۳	۲۰,۵	۵,۸	۱۰,۱	۳۵,۷
نرخ ارز	۳۰۰۰	۲۹۵۰	۲۰۰	۲۵۰۰	۳۵۰۰

1. Dias
2. Dewick & Liu

۴. بحث و بررسی

نمودارهای (۱، ۲، ۳)، توزیع‌های حاشیه‌ای^۱ و توزیع نرمال^۲ سه متغیر تورم، نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را نشان می‌دهند. در این بخش از بهینه‌سازی محلی و شبیه‌سازی مونت کارلو زنجیره مارکوف^۳ در چارچوب بیزی برای استنتاج مقادیر پارامتر خانواده‌های کاپولا^۴ با تضاد آنها از داده‌های موجود استفاده می‌شود. اگر تجزیه و تحلیل بیزی با شبیه‌سازی مونت کارلو زنجیره مارکوف انجام شود، تخمینی از عدم قطعیت برای هر جفت داده می‌تواند از توزیع پسین پارامترهای جفت ارائه شود.

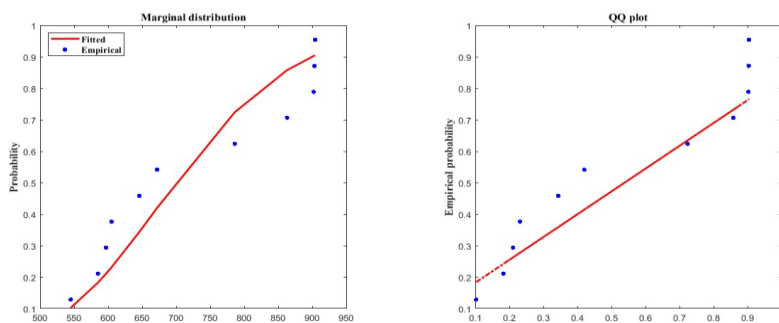
مونت کارلو زنجیره مارکوف در چارچوب بیزی، نه تنها یک تخمین قوی از بهینه جهانی ارائه می‌کند، بلکه توزیع پسین خانواده‌های جفت را نیز تقریبی می‌نماید که می‌تواند برای ساخت یک محدوده عدم قطعیت پیش‌بینی برای جفت‌ها استفاده شود. روش‌های بهینه‌سازی محلی، مستعد به دام افتادن در بهینه محلی هستند. در اینجا توزیع پسین^۵ کلایتون توسط شبیه‌سازی مونت کارلو زنجیره مارکوف در چارچوب بیزی به دست آمده است که خط بدست آمده مقدار کاپولا را نشان می‌دهد که با رویکرد محلی به دست می‌آید و نقاط به دست آمده مشتق شده از مونت کارلو زنجیره مارکوف هستند و احتمال حداکثری را نشان می‌دهند. همچنین نرمال بودن هر متغیر به نمایش گذاشته شده است.



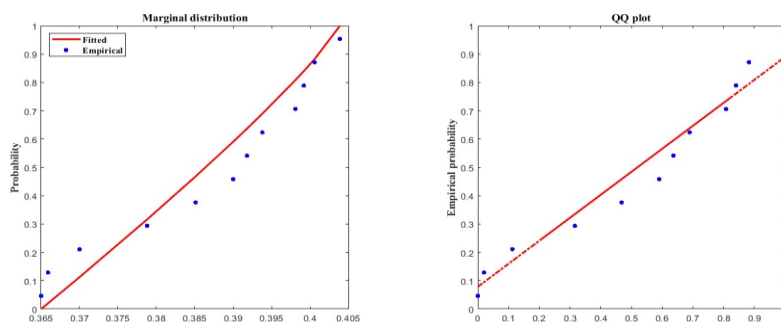
نمودار ۱- توزیع حاشیه‌ای و توزیع نرمال متغیر تورم

<http://stim.gom.ac.ir>

1. Marginal Distribution
2. Normal Distribution
3. Markov Chain Monte Carlo Estimation
4. Copula Functions
5. Posterior Distribution

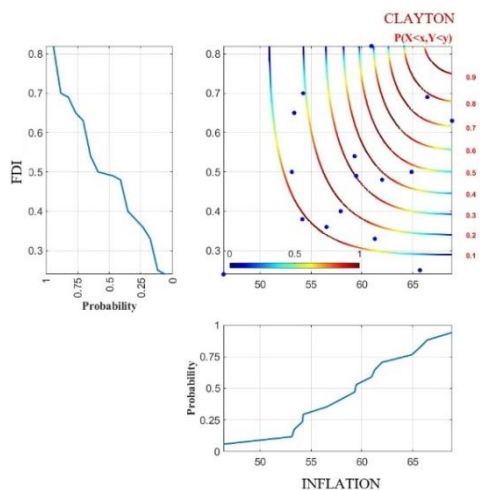


نمودار ۲- توزیع حاشیه‌ای و توزیع نرمال متغیر نرخ ارز

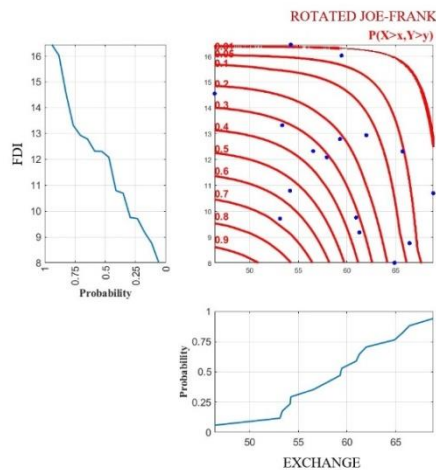


نمودار ۳- توزیع حاشیه‌ای و توزیع نرمال متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

در ادامه ساختار وابستگی بین جرم تورم، نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از داده‌های مشاهده شده به دست می‌آید و نشان‌دهنده توصیف ساختار به صورت وابستگی نامتقارن است.



نمودار ۴- ساختار وابستگی متغیرهای تورم و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی



نمودار ۵- ساختار وابستگی متغیرهای نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

همانطور که گفته شد، وابستگی دمی معیاری برای بررسی وابستگی متغیرها در حالت‌های حدی آنها است. علت استفاده از توابع مفصلی، که وابستگی دمی را نشان می‌دهند، این است که یکی از اهداف این پژوهش بررسی رابطه تورم- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نرخ ارز- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است؛ یعنی برای بررسی حالت‌های حدی این متغیرها باید دنبال توابع کاپولایی بود که وابستگی دمی و در نتیجه آثار مربوطه را به خوبی نشان دهند. اکنون وابستگی دمی بین این متغیرها برای انواع تابع کاپولا که وابستگی‌های دمی را نشان می‌دهند، محاسبه می‌شود. نتایج این محاسبه در جدول (۲) آمده است. تابع کاپولا مناسب را براساس معیار ماکزیمم درست‌نمایی، معیار آکاییک، بیزین، حداقل مجذورات خطا و تعادل نش^۱ برای هر جفت از متغیرها انتخاب می‌کنند.

جدول ۲- نتایج توزیع احتمال مشترک توابع کاپولا بین متغیرهای تورم- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

رتبه‌بندی	BIC	AIC	Max-Likelihood
۱	Clayton	Clayton	Clayton
۲	Shih-Louis	Shih-Louis	Shih-Louis
۳	Raftery	Raftery	Raftery
۴	Clayton	Clayton	BB1
۵	Frank	Frank	Frank
۶	Nelsen	Nelsen	Roch-Alegre
۷	Gaussian	Gaussian	Frank

1. Nash Equilibrium

رتبه بندی	BIC	AIC	Max-Likelihood
۸	Burr	Burr	Nelsen
۹	Cuadras-Auge	Cuadras-Auge	Fischer-Hinzmann
۱۰	Galambos	Galambos	Gaussian
۱۱	Gumbel	Gumbel	t
۱۲	Joe	Joe	BB5
۱۳	Linear-Spearman	Linear-Spearman	Burr
۱۴	Plackett	Plackett	Cuadras-Auge
۱۵	BB1	BB1	Galambos
۱۶	Roch-Alegre	Roch-Alegre	Gumbel
۱۷	Fischer-Hinzmann	Fischer-Hinzmann	Tawn
۱۸	t	t	Joe
۱۹	BB5	BB5	Linear-Spearman
۲۰	AMH	Tawn	Plackett
۲۱	Tawn	AMH	AMH
۲۲	FGM	FGM	FGM
۲۳	Independence	Independence	Fischer-Kock
۲۴	Fischer-Kock	Fischer-Kock	Cubic
۲۵	Cubic	Cubic	Independence

جدول ۳- پارامترهای تخمینی کاپولا متغیرهای تورم - سرمایه گذاری مستقیم خارجی

کاپولا	NSE	RMSE
Gaussian	۰/۸۹۲۳	۰/۳۴۳۵
t	۰/۸۹۲۲	۰/۳۴۳۶
Joe- Gumbel	۰/۸۹۸۱	۰/۳۳۴۰
Frank	۰/۸۹۵۱	۰/۳۳۹۱
Gumbel	۰/۸۹۲۱	۰/۳۴۳۸
Independence	۰/۷۴۴۹	۰/۵۲۸۶
AMH	۰/۸۴۵۱	۰/۴۱۲۰
Joe	۰/۸۹۲۱	۰/۳۴۳۸
FGM	۰/۸۱۰۷	۰/۴۵۵۳
Plackett	۰/۸۸۵۰	۰/۳۵۴۹
Cuadras-Auge	۰/۸۹۲۱	۰/۳۴۳۸
Raftery	۰/۸۹۸۳	۰/۳۳۳۷
Shih-Louis	۰/۹۰۷۲	۰/۳۱۸۸

RMSE	NSE	کاپولا
۰/۳۴۳۹	۰/۸۹۲۱	Linear-Spearman
۰/۵۱۹۷	۰/۷۵۳۵	Cubic
۰/۳۴۳۸	۰/۸۹۲۱	Burr
۰/۳۳۹۱	۰/۸۹۵۱	Nelsen
۰/۳۴۳۸	۰/۸۹۲۱	Galambos
۰/۳۷۵۶	۰/۹۳۰۷	Clayton
۰/۳۴۳۱	۰/۸۹۲۵	Fischer-Hinzmann
۰/۳۳۶۸	۰/۸۹۶۵	Roch-Alegre
۰/۴۵۵۳	۰/۸۱۰۷	Fischer-Kock
۰/۳۳۴۰	۰/۸۹۸۱	BB1
۰/۳۴۳۷	۰/۸۹۲۲	BB5
۰/۳۴۳۸	۰/۸۹۲۱	Tawn

جدول ۴- نتایج توزیع احتمال مشترک توابع کاپولا بین متغیرهای نرخ ارز- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

رتبه‌بندی	BIC	AIC	Max-Likelihood
۱	Rotated Joe-Frank	Rotated Joe-Frank	Rotated Joe-Frank
۲	Clayton	Clayton	Raftery
۳	AMH	AMH	Clayton
۴	Shih-Louis	Shih-Louis	BB1
۵	Fischer-Hinzmann	Fischer-Hinzmann	AMH
۶	BB1	BB1	Shih-Louis
۷	Independence	FGM	Roch-Alegre
۸	FGM	Frank	Marshal-Olkin
۹	Frank -Auge	Nelsen	Fischer-Kock
۱۰	Nelsen	Plackett	FGM
۱۱	Plackett	Gaussian	Frank
۱۲	Gaussian	Independence	Nelsen
۱۳	Linear-Spearman	Roch-Alegre	Tawn
۱۴	Roch-Alegre	Marshal-Olkin	Plackett
۱۵	Marshal-Olkin	Linear-Spearman	Gaussian
۱۶	Galambos	Fischer-Kock	t
۱۷	Fischer-Hinzmann	Cubic	Linear-Spearman
۱۸	Gumbel	Galambos	Cubic
۱۹	Fischer-Kock	Gumbel	Galambos

رتبه‌بندی	BIC	AIC	Max-Likelihood
۲۰	Cuadras-Auge	Cuadras-Auge	BB5
۲۱	Burr	Burr	Gumbel
۲۲	Joe	Joe	Cuadras-Auge
۲۳	t	t	Burr
۲۴	BB5	BB5	Independence
۲۵	Tawn	Tawn	Joe

جدول ۵- پارامترهای تخمینی کاپولا متغیرهای نرخ ارز- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

کاپولا	NSE	RMSE
Gaussian	۰/۸۶۸۹	۰/۲۹۰۶
t	۰/۸۶۸۳	۰/۲۹۱۴
Clayton	۰/۸۹۷۷	۰/۲۵۶۸
Frank	۰/۸۷۲۷	۰/۲۸۶۴
Gumbel	۰/۸۵۰۰	۰/۳۱۰۹
Independence	۰/۸۴۴۵	۰/۳۱۶۵
AMH	۰/۸۹۷۳	۰/۲۵۷۴
Joe	۰/۸۴۴۵	۰/۳۱۶۵
FGM	۰/۸۷۳۲	۰/۲۸۵۸
Plackett	۰/۸۷۰۴	۰/۲۸۹۰
Cuadras-Auge	۰/۸۴۸۴	۰/۳۱۲۵
Raftery	۰/۹۰۱۶	۰/۲۵۱۸
Shih-Louis	۰/۸۸۶۶	۰/۲۷۰۴
Linear-Spearman	۰/۸۵۹۱	۰/۳۰۱۳
Cubic	۰/۸۵۰۳	۰/۳۱۰۶
Burr	۰/۸۴۵۸	۰/۳۱۵۲
Nelsen	۰/۸۷۲۷	۰/۲۸۶۴
Galambos	۰/۸۵۰۲	۰/۳۱۰۷
Marshal-Olkin	۰/۸۸۳۳	۰/۲۷۴۲
Rotated Joe-Frank	۰/۹۰۳۲	۰/۲۴۹۷
Roch-Alegre	۰/۸۸۵۳	۰/۲۷۱۹
Fischer-Kock	۰/۸۷۷۱	۰/۲۸۱۴
BB1	۰/۸۹۷۶	۰/۲۵۶۹
BB5	۰/۸۵۰۲	۰/۳۱۰۸
Tawn	۰/۸۷۲۷	۰/۲۸۶۴

یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که داده‌ها با توجه به نمودار چندکی، دارای توزیع نرمال می‌باشند. همچنین در چارچوب بیزی برای استنتاج مقادیر پارامتر خانواده‌های کاپولا از بهینه‌سازی محلی و شبیه‌سازی مونت کارلو زنجیره مارکوف استفاده شد. تابع کاپولا مناسب براساس معیار ماکزیمم درست‌نمایی، معیار آکاییک، بیزین، حداقل مجذورات خطا و تعادل نش برای هر جفت از متغیرها شبیه‌سازی شد و بر این اساس کاپولای کلایتون نشان‌دهنده رابطه تورم و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی شد. آنچه مشخص است اینکه، ساختار وابسته نامتقارن ایزولاین‌های احتمالی توسط کاپولا کلایتون به دست می‌آید. همچنین تعادل نش با مقدار تقریبی $0/9307$ نشان‌دهنده تناسب خوب کاپولا کلایتون با داده‌ها می‌باشد که دارای حداقل خطای جذر میانگین مربعات نیز است. همچنین تعادل نش نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی $0/9032$ هم نشان‌دهنده تناسب خوب کاپولا جو-فرانک چرخشی با داده‌ها می‌باشد.

در نهایت در مدل‌های زوجی کاپولا، نتایج حاصل از برآورد تابع کاپولا بین تورم و نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیان شد. کاپولای کلایتون و جو-فرانک چرخشی وابستگی بین متغیرهای تصادفی تحت شوک‌های خارجی را مدل می‌کند. نتایج این بخش نیز نشان می‌دهد که بین تورم و نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی وابستگی به صورت نامتقارن بوده است، به نحوی که کاپولای کلایتون و جو-فرانک چرخشی، بهترین توضیح‌دهندگی را با توجه به مقادیر حداکثر راست‌نمایی و معیار اطلاعاتی آکاییک و حداقل میانگین مجذور خطا و تعادل نش دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که تورم-سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نرخ ارز-سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارای وابستگی دنباله مولفه‌های با ارزش منفی هستند، این نتایج با مطالعه اشنایدر و فری^۱ (۱۹۸۵)، بلائیگن^۲ (۱۹۹۷)، کاوز^۳ (۱۹۹۶)، بهارمشاه و همکاران^۴ (۲۰۰۶)، ژینگ و همکاران^۵ (۲۰۲۰)، بردهان و همکاران^۶ (۲۰۲۱)، کوماری و همکاران^۷ (۲۰۲۰)، محمود و همکاران (۲۰۲۱) همخوانی دارد. بر این اساس، با افزایش تورم در کشور، کاهش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی رخ خواهد داد. همچنین در ساختار وابستگی بین تورم و نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، عدم قطعیت اساسی که به نوعی دقت در اندازه‌گیری می‌باشد، در ساختار وابستگی تورم و نرخ ارز و سرمایه‌گذاری

<http://stn.gom.ac.ir>

1. Schneider & Frey
2. Blonigen
3. Caves
4. Baharumshah & Thanoon
5. Xing & Zhang
6. Bardhan
7. Kumari

مستقیم خارجی مشهود است، که محدوده عدم قطعیت با ایزولاین‌های جفت با قرمز نشان داده شده و داده‌های مشاهده شده با نقاط آبی ارائه شده است. محدوده عدم قطعیت تنها به دلیل تأثیرات عدم قطعیت پارامتر به دست آمده در تحلیل بیزی است؛ از این رو اثبات می‌شود که سناریو کاپولای کلایتون برای مدل‌سازی وابستگی تورم- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سناریو کاپولای جو- فرانک چرخشی برای مدل‌سازی وابستگی نرخ ارز- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی قابل استفاده است. شایان ذکر است که محدوده عدم قطعیت ایزولاین‌های احتمال در سناریوی کاپولای کلایتون و جو- فرانک چرخشی آنقدر وسیع است که می‌تواند بهترین پیش‌بینی بیشتر جفت‌ها را دربرگیرد.

۵. نتیجه‌گیری

این پژوهش به تحلیل جامع نقش تورم و نرخ ارز در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران در بازه زمانی ۱۴۰۲-۱۳۸۲ پرداخته است. با استفاده از مدل‌های کاپولا، وابستگی بین متغیرهای مورد بررسی تحت شرایط شوک‌های خارجی به دقت تحلیل شده و نتایج به دست آمده نمایانگر وجود وابستگی‌های نامتقارن بین این متغیرها می‌باشد.

مطالعات پیشین عمدتاً بر تأثیرات جداگانه تورم و نرخ ارز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تمرکز داشته‌اند، اما این پژوهش با بهره‌گیری از مدل‌های کاپولا، توانست به تحلیل وابستگی همزمان و پیچیده بین این متغیرها بپردازد. به عنوان یک نوآوری کلیدی در این پژوهش، ۲۵ نوع مختلف کاپولا برای تحلیل وابستگی بین تورم، نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تخمین زده شد. این گستردگی در استفاده از مدل‌های کاپولا، امکان مقایسه و انتخاب بهترین مدل برای تبیین وابستگی‌های نامتقارن و پیچیده بین متغیرها را فراهم کرد. به‌طور مشخص، کاپولای کلایتون برای مدل‌سازی رابطه بین تورم و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و کاپولای جو- فرانک چرخشی برای مدل‌سازی رابطه بین نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، بهترین نتایج را ارائه دادند. این نوآوری در استفاده از انواع متعدد کاپولا به افزایش دقت و عمق تحلیل در بررسی وابستگی‌های اقتصادی کمک شایانی کرده و می‌تواند به‌عنوان الگویی برای پژوهش‌های آینده در این زمینه مورد استفاده قرار گیرد. یافته‌های پژوهش نشان داد که توزیع داده‌ها با توجه به نمودار چندکی، نرمال بوده و مدل کاپولای کلایتون برای مدل‌سازی رابطه بین تورم و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و کاپولای جو- فرانک چرخشی برای مدل‌سازی رابطه بین نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، بهترین نتایج را ارائه می‌دهند. معیارهایی همچون حداکثر راست‌نمایی، معیار اطلاعاتی آکائیک، حداقل مجذورات خطا و تعادل نش به‌عنوان ابزارهای ارزیابی مدل‌ها استفاده شدند و نشان دادند که کاپولای

کلایتون و جو- فرانک چرخشی به خوبی داده‌های مورد مطالعه را مدل می‌کنند. در بُعد کاربردی، نتایج این پژوهش بیانگر آن است که تورم و نرخ ارز تأثیرات منفی قابل توجهی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران دارند. به‌طور مشخص، افزایش تورم منجر به کاهش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌شود. این یافته‌ها هم‌راستا با تئوری‌های اقتصادی است که تورم بالا را به عنوان عامل بی‌ثبات‌کننده اقتصادی و کاهش دهنده اطمینان سرمایه‌گذاران خارجی معرفی می‌کند. علاوه بر این، وابستگی بین تورم، نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نشان‌دهنده وجود عدم قطعیت اساسی در ساختار اقتصادی ایران است. این عدم قطعیت به‌خصوص در شرایط شوک‌های خارجی و نوسانات اقتصادی مشهود است و بر دقت در اندازه‌گیری و تحلیل تأثیرات پارامترها تأکید دارد. محدوده عدم قطعیت ایزولاین‌های احتمال در این مدل‌ها وسیع است و این موضوع نشان‌دهنده تأثیرات پیچیده و غیرخطی متغیرهای اقتصادی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از سناریوهای کاپولای کلایتون و جو- فرانک چرخشی می‌تواند ابزار مفیدی برای مدل‌سازی وابستگی بین تورم، نرخ ارز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باشد. این مدل‌ها توانایی بالایی در پیش‌بینی و تحلیل وابستگی‌های پیچیده دارند و می‌توانند در تدوین سیاست‌های اقتصادی و تصمیم‌گیری‌های کلان اقتصادی در ایران مورد استفاده قرار گیرند. یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی زیادی با نتایج مطالعات پیشین دارد. این مطالعات نیز به تأثیر منفی تورم و نرخ ارز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأکید دارند و نتایج مشابهی را در تحلیل‌های خود نشان می‌دهند. به‌طور کلی، این پژوهش توانست با ارائه تحلیل‌های دقیق و کاربردی، نقش تورم و نرخ ارز را در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران به‌طور جامع تبیین کند و ابزارهای مدل‌سازی مناسبی را برای درک بهتر وابستگی‌های پیچیده اقتصادی معرفی نماید. در نهایت، این پژوهش با ارائه تحلیل‌های دقیق و کاربردی، نقش تورم و نرخ ارز را در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران به‌طور جامع تبیین کرده و ابزارهای مدل‌سازی مناسبی را برای درک بهتر وابستگی‌های پیچیده اقتصادی معرفی نموده است. یافته‌ها می‌تواند به تصمیم‌گیران اقتصادی و سیاست‌گذاران در بهبود شرایط جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و مدیریت بهینه اقتصاد کلان کمک شایانی نماید. همچنین، پژوهش‌های آینده می‌توانند به بررسی عوامل دیگری که ممکن است بر جذب سرمایه‌گذاری تأثیر بگذارند، پرداخته و رویکردهای میان‌رشته‌ای را برای درک بهتر این پدیده‌ها مدنظر قرار دهند. با توجه به عدم قطعیت‌های اقتصادی موجود و تأثیرات ناشی از شوک‌های خارجی، مدیریت این عدم قطعیت‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است و پیشنهاد می‌شود سیاست‌های مشخصی برای کنترل تورم و تثبیت نرخ ارز اتخاذ گردد. در نهایت، این پژوهش می‌تواند به‌عنوان

الگویی برای مطالعات آینده در زمینه‌های اقتصادی مشابه مورد استفاده قرار گیرد. در این رابطه پیشنهاداتی برای تحقیقات آینده به این شرح ارائه می‌شود:

- **تحلیل دقیق‌تر دوره‌های زمانی مختلف:** انجام پژوهش‌هایی با تحلیل دوره‌های زمانی کوتاه‌تر و مقایسه نتایج برای شناسایی تأثیرات مختلف در دوره‌های مختلف اقتصادی می‌تواند مفید باشد.
 - **بررسی عوامل بیشتر:** علاوه بر تورم و نرخ ارز، بررسی تأثیر سایر عوامل اقتصادی و سیاسی نظیر نرخ بهره، ثبات سیاسی، قوانین و مقررات تجاری بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند دیدگاه‌های جدیدی را فراهم کند.
 - **استفاده از مدل‌های پیشرفته‌تر:** استفاده از مدل‌های کاپولای چند بُعدی و مقایسه نتایج با مدل‌های مورد استفاده در این پژوهش می‌تواند به دقت و کارایی مدل‌سازی کمک کند.
 - **تحلیل مقایسه‌ای بین‌المللی:** مقایسه نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج مشابه در سایر کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، می‌تواند به درک بهتری از شرایط و تفاوت‌های موجود در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کمک کند.
 - **استفاده از داده‌های به‌روز و دقیق‌تر:** استفاده از داده‌های جدیدتر و به‌روزتر و همچنین داده‌های با جزئیات بیشتر می‌تواند به دقت و اعتبار نتایج پژوهش کمک کند.
 - **مطالعه تأثیر سیاست‌های اقتصادی:** بررسی تأثیر سیاست‌های اقتصادی مختلف بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تحلیل نتایج آن‌ها می‌تواند به سیاست‌گذاران در تدوین استراتژی‌های مناسب کمک کند.
- این پیشنهادات می‌توانند به توسعه دانش و بهبود مدل‌سازی و تحلیل وابستگی‌های اقتصادی در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کمک کنند و به تصمیم‌گیران اقتصادی و سیاست‌گذاران در اتخاذ تصمیمات بهتر و مؤثرتر یاری رسانند.

منابع

- داوودی، پ.، شاه‌مرادی، ا. (۱۳۸۳). بازشناسی عوامل موثر بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران و ۴۶ کشور جهان. *پژوهش‌های اقتصادی*، ۲۰(۶): ۸۱-۱۱۳.
- رضائی، ح.، شریفی رنائی، ح.، دایی کریم‌زاده، س.، میرفتاح، م. (۱۳۹۴). تأثیر نوسانات نرخ ارز بر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران. *اقتصاد پویای مالی*، ۲۲(۱۰).
<https://doi.org/10.22067/pm.v22i10.28426>
- سحابی، ب.، قنبری، ع.، شفیعی، ع. (۱۳۹۰). بررسی عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران با تأکید بر نوسانات نرخ ارز. *اقتصاد مقداری*، ۳(۸): ۲۸-۵۲.
- صفرزاده، ق.، خداویسی، ح. (۱۳۹۸). اثر نامتقارن تورم بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ۴(۴): ۹۱۷-۹۴۵.
- فراغت، ف.، اوحدی، ف.، خدام، م.، احمدزاده، ح.، صیقلی، م. (۱۴۰۱). بررسی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری خارجی با تأکید بر نوسانات نرخ ارز رویکرد ARDL. *راهبرد اقتصادی*، ۱۱(۴۱): ۱۱۹-۱۴۴.
<https://doi.org/10.22034/ES.2023.302942.1456>
- هادی زنوز، ب. (۱۳۷۹). سرمایه‌گذاری خارجی در ایران. نشر پژوهش فروزان‌فر.
- یزدانی، م.، پیرپور، ح. (۱۳۹۶). ارزیابی اثر نااطمینانی نرخ ارز بر تأمین مالی بنگاه‌ها و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران. *پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۷(۶۷): ۳۵-۶۵.
<https://doi.org/10.22054/joer.2018.8563>

References

- Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Ozcan, S. & Sayek, S. (2004). FDI and Economic Growth: The Role of Local Financial Markets. *Journal of International Economics*, 64(1): 89-112.
- Aliber, R.Z. (1970). *A Theory of Direct Foreign Investment*. In: C.P. Kindleberger (Ed.), *The International Corporation: A Symposium Commemorating the 50th Anniversary of the Direct Foreign Investment Process* (pp. xx-xx). Ca
- Baharumshah, A.Z. & Thanoon, M.A. (2006). Foreign capital flows and economic growth in East Asian countries. *China Economic Review*, 17(1): 70-83.
- Bardhan, A. Ganguly, A. & Toth, T. (2021). Exchange rate volatility and FDI flows: Evidence from emerging markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, no. 70.
- Blonigen, B.A. (2005). A Review of the Empirical Literature on FDI Determinants. *Atlantic Economic Journal*, 33(4): 383-403.
- Blonigen, B.A. (1997). Firms-specific assets and the link between exchange rates and foreign direct investment. *American Economic Review*, no. 87: 447-65.
- Brenton, P. & Winters, A. (1987). Estimating The International Trade Effects Of 1992: West GERMANY. *Journal of Common Market Studies*, no. 30:143-156.
- Busse, M. & Hefeker, C. (2007). Political Risk, Institutions and Foreign Direct Investment. *European Journal of Political Economy*, 23(2): 397-415.
- Cassel, G. (1918). Abnormal Deviations in International Exchanges. *Economic Journal*, 28(112): 413-415.
- Casson, T. (1976). *The Future of The Multinational Firm*. London: Macmillan.
- Caves, R.E. (1996). *Multinational Enterprise and Economic Analysis*. Cambridge University Press.

- Chen, K.-M., Rau, H.-H. & Lin, C.C. (2006). The impact of exchange rate movements on foreign direct investment: Market-oriented versus cost-oriented. *The Developing Economies*, 44(3): 269-287.
- Cherubini, U., Mulinacci, S., Gobbi, F. & Romagnoli, S. (2011). *Dynamic copula methods in finance*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119954521>
- Chowdhury, A.R. & Wheeler, M. (2008). Does real exchange rate volatility affect foreign direct investment? Evidence from four developed countries. *The International Trade Journal*, no. 22: 218-45.
- Cushman, D.O. (1985). Real Exchange Rate Risk, Expectations, and the Level of Direct Investment. *The Review of Economics and Statistics*, 67(2): 297-308.
- Davoodi, P. & Shahmoradi, A. (2004). Reinvestigation of the FDI Determinants Using Panel Data Model. *Iranian Journal of Economic Research*, 6(20): 81-113. [in persian]
- Dewick, P.R. & Liu, S. (2022). Copula modelling to analyse financial data. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(3): 104.
- Dias, A., Embrechts, P. & Hofert, M. (2021). A Copula-Based Approach to Model Dependence Structures in Financial Markets. *Finance Res Lett*, no. 38:101467.
- Dunnig, J. (1997). The European International Market Programme and Inbound FDI. *Journal of Common Market Studies*, no. 35:1-30.
- Durante, F., Jaworski, P. & Haerdle, W. (2021). *Handbook of Copulas and their Applications*. CRC Press.
- Faraghat, F., Ohadi, F., Khoddam, M., Ahmadzadeh, H. & Seighaly, M. (2022). Investigating the effective factors on attracting foreign investment with emphasis on exchange rate volatilities (the approach of ARDL). *Economic Strategy*, 11(41): 119-144. <https://doi.org/10.22034/es.2023.302942.1456>. [in persian]
- Fiona, F. & Laulita, N.B. (2023). The effect of inflation, interest rate, exchange rate, corruption perception index, and trade openness on foreign direct investment in 6 asean countries. *Journal of business studies and management review*, 7(1): 58-65.
- Fleming, J.M. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates. *IMF Staff Papers*, 9(3): 369-380.
- Froot, K.A. & Stein, J.C. (1991). Exchange Rates and Foreign Direct Investment: An Imperfect Capital Markets Approach. *Quarterly Journal of Economics*, 106(4): 1191-1217.
- Goldberg, L.S. & Kolstad, C.D. (1995). Foreign Direct Investment, Exchange Rate Variability and Demand Uncertainty. *International Economic Review*, 36(4): 855-873.
- Gorg, H. & Greenaway, D. (2004). Much Ado about Nothing? Do Domestic Firms Really Benefit from Foreign Direct Investment? *World Bank Research Observer*, 19(2): 171-197.
- Hadi Zonnouz, B. (2000). *Foreign investment in Iran*. Forouzanfar Research Publishing. [in persian]
- Hanusch, M., Nguyen, H. & Algu, Y. (2018). *Exchange rate volatility and FDI inflows: Evidence from cross-country panel data*. World Bank.
- Harchaoui, T., Tarkhani, F. & Yuen, T. (2005). *The Effects of the Exchange Rate on Investment: Evidence from Canadian Manufacturing Industries*. Available: <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/02/wp05-22.pdf>
- Jaworski, P., Schepsmeier, U. & Stoeber, J. (2021). Applications of Copula Functions in Finance and

- Economics. *J Risk Financ Manag*, 14(3): 134.
- Kiliçarslan, Z. (2018). The relationship between exchange rate volatility and foreign direct investment in Turkey: Toda and Yamamoto causality analysis. *International Journal of Economics and Financial Issues*, no. 8: 61-67.
- Kumari, R. & Sharma, A. (2020). Inflation, exchange rate and FDI: A study on developing economies. *Economic Analysis and Policy*, no. 66: 94-104.
- Kyereboah-Coleman, A. & Agyire-Tettey, K.F. (2008). Effect of exchange-rate volatility on foreign direct investment in Sub-Saharan Africa: The case of Ghana. *The Journal of Risk Finance*, 9(1): 52-70.
- Lily, J., Kogid, M., Mulok, D., Thien Sang, L. & Asid, R. (2014). Exchange rate movement and foreign direct investment in ASEAN economies. *Economics Research International*, 2014(1): 320949.
- Lipsey, R.E. & Sjöholm, F. (2005). *The Impact of Inward FDI on Host Countries: Why Such Different Answers?* In: Moran, T.H., Graham, E.M. & Blomström, M. (eds), *Does Foreign Direct Investment Promote Development?* Institute for International Economics.
- Lucas, R.E. (1972). Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*, 4(2): 103-124.
- Mahmood, H. & Chaudhry, I.S. (2021). Impact of exchange rate and inflation on foreign direct investment in developing countries. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 37(1): 10-27.
- McCloud, N., Delgado, M.S. & Jin, M. (2024). Foreign capital inflows, exchange rates, and government stability. *Empirical Economics*, 66(3): 945-977.
- Mundell, R.A. (1963). Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates. *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 29(4): 475-485.
- Muth, J.F. (1961). Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, 29(3): 315-335.
- Nguyen, T.T., Nasir, M.A. & Vo, X.V. (2024). Exchange rate dynamics of emerging and developing economies: Not all capital flows are alike. *International Journal of Finance & Economics*, 29(1): 1115-1124.
- Osinubi, T.S. & Amaghionyeodiwe, L.A. (2009). Foreign direct investment and exchange rate volatility in Nigeria. *International journal of applied econometrics and quantitative studies*, 6(2): 83-116.
- Rezaee, H., Sharifi Ranani, H., Daei Karimzadeh, S. & Mirfattah, M. (2015). The Impact of Exchange Rate Volatility on Foreign Direct Investment in Iran. *Monetary & Financial Economics*, 22(10). <https://doi.org/10.22067/pm.v22i10.28426>. [in persian]
- Safarzadeh, G. & Khodaveysi, H. (2019). The asymmetric effect of inflation on attracting foreign direct investment in Iran. *Economic Research*, 54(4): 917-945. [in persian]
- Sahabi, B., Ghanbari, A. & Shafiei, A. (2011). Investigating the factors affecting foreign direct investment in Iran with an emphasis on exchange rate volatility. *Quantitative Economics*, 8(3): 28-52. [in persian]
- Salvadori, G., De Michele, C., Durante, F., Puccetti, G. & Vernizzi, A. (2020). *Copulas and Their*

- Applications in Water Resources Engineering*. Cambridge University Press.
- Schneider, F. & Frey, B.S. (1985). Economic and political determinants of foreign direct investment. *World Development*, 13(2): 161-175.
- Sharifi-Renani, H. & Mirfatah, M. (2012). The impact of exchange rate volatility on foreign direct investment in Iran. *Procedia Economics Finance*, no. 1: 365-73.
- Sharpe, W.F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19(3): 425-442.
- UNCTAD (2020). *World Investment Report 2020: International Production Beyond the Pandemic*. United Nations Conference on Trade and Development.
- Vernon, R. (1960). International Investment and International Trade In Product Cycle. *The Quarterly Journal of Economics*, no. 80: 128-231.
- Warren, M., Seetana, B. & Sookia, N. (2023). An investigation of exchange rate, exchange rate volatility and FDI nexus in a gravity model approach. *International Review of Applied Economics*, 37(4): 482-502.
- Xing, Y. & Zhang, H. (2020). The impact of inflation on foreign direct investment: Evidence from a dynamic panel threshold analysis. *Economic Modelling*, no. 88:1-12.
- Yazdani, M. & Pirpour, H. (2017). Evaluating Effects of Exchange Rate Uncertainty on Financing of Firms and Foreign Direct Investment in Iran. *Economics Research*, 17(67): 35-65.
<https://doi.org/10.22054/joer.2018.8563>. [in persian]