

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علامه طباطبائی

## پژوهش‌های اقتصادی ایران

فصلنامه علمی - پژوهشکده اقتصاد  
دانشگاه علامه طباطبائی

سال بیست‌وهفتم - شماره نود و یکم  
تابستان ۱۴۰۱

این نشریه براساس تأییدیه شماره ۳/۲۹۱۰/۴۸۸ به تاریخ ۱۳۸۱/۴/۱۸ کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور حایز شرایط دریافت درجه علمی - پژوهشی شناخته شد.

### فصلنامه علمی پژوهش‌های اقتصادی ایران

دانشگاه علامه طباطبائی - پژوهشکده اقتصاد

سال بیست‌وهفتم - شماره ۹۱ - تابستان ۱۴۰۱

صاحب امتیاز: دانشگاه علامه طباطبائی

مدیر مسئول: دکتر تیمور محمدی

سردبیر: دکتر علی‌اصغر بانویی

دبیر تخصصی: دکتر عبدالرسول قاسمی

کارشناس: سمیه اقلامی

### هیأت تحریریه

کریم اسلمولوئیان	حسین عباسی‌نژاد
استاد اقتصاد؛ دانشگاه شیراز	استاد اقتصاد؛ دانشگاه تهران
علی‌اصغر بانویی	قهرمان عبدلی
استاد اقتصاد؛ دانشگاه علامه طباطبائی	استاد اقتصاد؛ دانشگاه تهران
محمد بخشوده	عبدالرسول قاسمی
استاد اقتصاد؛ دانشگاه شیراز	دانشیار اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی
جاوید بهرامی	غلامرضا کشاورز حداد
دانشیار اقتصاد؛ دانشگاه علامه طباطبائی	دانشیار اقتصاد؛ دانشگاه صنعتی شریف
اسفندیار جهانگرد	تیمور محمدی
دانشیار اقتصاد؛ دانشگاه علامه طباطبائی	استاد اقتصاد؛ دانشگاه علامه طباطبائی
یدا... دادگر	سعید مشیری
استاد اقتصاد؛ دانشگاه شهید بهشتی	استاد اقتصاد؛ دانشگاه ساسکاچوان
محسن رنانی	ابوالقاسم مهدوی
استاد اقتصاد؛ دانشگاه اصفهان	دانشیار اقتصاد؛ دانشگاه تهران
عباس شاکری	عباس ولدخانی
استاد اقتصاد؛ دانشگاه علامه طباطبائی	استاد اقتصاد؛ دانشگاه سوین برن استرالیا

به موجب قانون مطبوعات، پروانه انتشار نشریه فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران به زبان فارسی و انگلیسی به شماره ۱۲۴/۳۵۴۸ مورخ ۱۳۸۰/۴/۹ از سوی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی ثبت و صادر شده است. تمام حقوق برای دانشگاه علامه طباطبائی پژوهشکده اقتصاد محفوظ است. درج مطالب در این نشریه لزوماً منعکس‌کننده دیدگاه پژوهشکده و دانشگاه نیست. بدیهی است مسئولیت صحت مطالب هر مقاله برعهده نویسنده است.

این نشریه به استناد نامه مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۸ مرکز اطلاع‌رسانی منطقه‌ای علوم و فناوری در پایگاه کتابخانه منطقه‌ای علوم و فناوری به نشانی [www.srlst.com](http://www.srlst.com) و همچنین در پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی به نشانی [www.sid.ir](http://www.sid.ir)، بانک اطلاعات نشریات کشور به نشانی [www.magiran.com](http://www.magiran.com)، پرتال جامع علوم انسانی به نشانی [www.ensani.ir](http://www.ensani.ir)، پایگاه مجلات تخصصی نور به نشانی [www.noormags.ir](http://www.noormags.ir)، سایت [www.civilica.com](http://www.civilica.com) و نیز در سایت نشریات دانشگاه علامه طباطبائی به نشانی [ijer.atu.ac.ir](http://ijer.atu.ac.ir) نمایه می‌شود. ارسال مقالات صرفاً از طریق سایت دانشگاه علامه طباطبائی امکان‌پذیر است. این نشریه دارای ضریب IF از پایگاه استنادی جهان اسلام (ISC) است. لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی

ISSN 1726-0728

مشاوران علمی این شماره فصلنامه

- ◆ دکتر حسین توکلیان
- ◆ دکتر مرتضی خورسندی
- ◆ دکتر یداله دادگر
- ◆ دکتر مسعود درخشان
- ◆ دکتر رضا زمانی
- ◆ دکتر بهزاد سلمانی
- ◆ دکتر بهروز شاهمرادی
- ◆ دکتر علی صادقیان
- ◆ دکتر مهنوش عبدالله میلانی
- ◆ دکتر زهرا عزیزی
- ◆ دکتر فرهاد غفاری
- ◆ دکتر تیمور محمدی
- ◆ دکتر میرحسین موسوی
- ◆ دکتر محسن مهرآرا
- ◆ دکتر محمدجواد نوراحمدی
- ◆ دکتر مسعود همایونی فر
- ◆ دکتر مهدی یزدانی

سایر همکاران

ویراستار علمی (فارسی): دکتر تیمور محمدی

ویراستار انگلیسی: دکتر تیمور محمدی

ویراستار ادبی: محبوبه گرایی

صفحه آرا: محبوبه گرایی

---

نشانی: تهران - خیابان شهید بهشتی - نبش احمد قصیر - پژوهشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

کد پستی: ۱۵۱۳۶۱۵۴۱۱

تلفن: ۸۸۷۰۳۲۶۱ و ۲-۸۸۷۲۵۴۰۰

دورنگار: ۸۸۷۰۳۲۶۳

آدرس وبسایت: [ijer.atu.ac.ir](http://ijer.atu.ac.ir) پست الکترونیکی: [ijer@atu.ac.ir](mailto:ijer@atu.ac.ir)

## زمینه های تمرکز فصلنامه:

### الف - محورهای اصلی

- اقتصاد پولی و بانکی
- اقتصاد مالی
- اقتصاد شهری، منطقه ای و حمل و نقل
- اقتصاد توسعه و برنامه ریزی

### ب- رویکردها

- رویکردهای چند رشته ای و بین رشته ای در تحلیل مسائل اقتصادی
- اقتصاد رفتاری و آزمایشگاهی
- اقتصاد سنجی
- داده- ستانده
- مدل های برنامه ریزی، تصمیم گیری، تئوری بازی و مدل های عامل محور
- نهاد گرایی

## ضوابط کلی پذیرش مقاله در فصلنامه:

### الف - محتوای مقاله

۱. همراستایی با زمینه های تمرکز فصلنامه
۲. دارا بودن جنبه علمی و پژوهشی
۳. عدم ارسال و چاپ در سایر نشریات و کنفرانس های داخلی و خارجی

### ب- چارچوب نگارش

۱. ارسال مقاله تایپ شده (حداکثر ۳۰ صفحه در قالب فایل word) از طریق سامانه الکترونیکی به نشانی [ijer.atu.ac.ir](http://ijer.atu.ac.ir)
۲. ارسال چکیده فارسی و انگلیسی به همراه واژگان کلیدی و طبقه بندی JEL (حدود ۱۵۰ کلمه)
۳. در صفحات ابتدایی مقاله، عنوان و چکیده انگلیسی و کلمات کلیدی ارائه شود. چکیده انگلیسی ترجمه کامل و صحیح چکیده فارسی باشد. تاریخ های مورد اشاره در چکیده انگلیسی باید به میلادی تبدیل شوند. کلمات کلیدی عیناً ترجمه کلمات کلیدی فارسی (به ترتیب از A تا Z) و حرف اول کلمات با حرف بزرگ باشد.
۴. ارجاع درون متنی و منبع نویسی براساس روش APA
۵. ترجمه لاتین منابع فارسی، طبق فرمت استاندارد منابع لاتین، در انتهای منابع آورده شود و در ادامه منبع [In Persian] افزوده شود.

۶. نام کامل نویسنده یا نویسندگان در صفحه اول و عنوان علمی یا شغلی و آدرس الکترونیکی به صورت پانویس
۷. درج اعداد در جداول و نمودارها به فارسی و در فرمول‌ها به انگلیسی
۸. رعایت استاندارد A4 با لحاظ نمودن حاشیه از بالا، پایین، چپ و راست به ترتیب ۵/۳، ۴/۳، ۴/۵ و ۴/۵ سانتیمتر و فاصله Multiple 0.9 بین خطوط و رعایت اندازه فونت‌ها در قالب جدول زیر:

#### چارچوب فونت‌های مورد استفاده در تدوین مقاله

نوع فونت	اندازه	موضوع
B Zar	15Bold	عنوان مقاله فارسی
B compset	10 نازک	اسامی نویسندگان فارسی
B Zar	11 نازک	متن چکیده فارسی
B lotus	14Bold	تیترهای داخل متن
B lotus	12Bold	کلیدواژه
B Zar	13 نازک	متن
B compset	10 Bold	سرصفحه
B Zar	10 نازک	پانویس فارسی
Times NewRoman	10 نازک	پانویس لاتین
B lotus	11 نازک	عناوین جداول، نمودارها و شکل‌ها
B Zar	12 نازک	منابع فارسی
Times NewRoman	11 نازک	منابع لاتین
چکیده‌های انگلیسی		
Times NewRoman	11Bold	تیتر Abstract
Times NewRoman	14Bold	عنوان مقاله انگلیسی
Times NewRoman	12 نازک	اسامی نویسندگان انگلیسی
Times NewRoman	11 نازک	متن چکیده انگلیسی

۹. برای دریافت نسخه کامل راهنمای نگارش به آدرس زیر مراجعه فرمایید:

<http://ijer.atu.ac.ir/Journal/authors.note>



## فهرست

صفحه

عنوان

آثار شوک‌های اقتصادی خارجی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران: رویکرد خودرگرسیون  
برداری جهانی (GVAR) ..... ۹  
مرتضی خرسندی، تیمور محمدی، حمیدرضا ارباب و عمادالدین سخایی



ارزیابی ارتباط بین بحران ارزی و شاخص کنترل سرمایه در طراحی الگوی هشداردهنده  
زودهنگام بحران ارزی ..... ۵۱  
نرگس نصیری و سیدکمیل طیبی



ریشه‌یابی و ارزیابی مقایسه‌ای نظریه‌های عدالت توزیعی رالز و نوزیک ..... ۱۱۱  
سیروس امیدوار



شبیه‌سازی اثر سالمندی جمعیت و سیاست‌های عمومی دولت بر رشد اقتصادی در  
چارچوب مدل نسل‌های هم‌پوشان ..... ۱۵۹  
محدثه صابری، زهرا افشاری، احمد سرلک، سید فخرالدین فخرحسینی و اسماعیل صفرزاده



پیش‌بینی بازده سهام بورس تهران: مقایسه رویکردهای بیزی، هموارسازی نمایی و باکس  
جنکینز ..... ۱۸۹  
مجتبی رستمی و نظام‌الدین مکیان



تحلیل رابطه فناوری اجتماعی و پیچیدگی اقتصادی با استفاده از الگوی PVAR ..... ۲۲۳  
مانی مؤتمنی و هدی زبیری



اثرگذاری تکانه نرخ ارز بر تورم در اقتصاد ایران: کاربرد الگوی خودرگرسیون برداری  
آستانه‌ای ..... ۲۵۷  
حسن تحصیلی





## The Effect of External Economic Shocks on Iran's Macroeconomic Variables: Global VAR Approach

Morteza Khorsandi 

Associate Professor, Department Of Energy Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Teymor Mohammadi 

Associate Professor, Department Of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Hamidreza Arbab 

Associate Professor, Department Of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Emadodin Sakhaei\* 

Ph.D. Student in Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

### Abstract

Macroeconomic policy analysis and risk management require taking account of the increasing interdependencies across markets and economies. National economic issues need to be considered from global as well as domestic perspectives. This invariably means that many different channels of transmission must be taken into account. This paper investigates the effect of global economic shocks on Iran's economy. The Global Vector Autoregressive (GVAR) model for the first quarter of 1990 to the fourth quarter of 2019 is used for 34 countries, which cover about 90% of world gross domestic products. According to previous studies and the results of this study, it is found that only the shocks of the United States, China and the global shock affect the macroeconomic variables of other countries and oil prices, and as a result, the effect of these three shocks on the Iranian economy is investigated. Ceteris paribus, the results show that China's shock affects the variables of GDP and Iran's inflation: with a 1 percent increase in China's GDP, Iran's GDP increases by 0.08 percent and inflation by 1.2 percent and has no effect on interest rates. The US shock has an indirect effect on oil prices. Due to the isolation of the economy, foreign variables do not have significant effects on the Iranian macroeconomic variables. In general, Iran's economy, due to the size of the economy and the volume of trade shocks of other trading partners through the foreign trade channel do not affect the Iranian economy.

**Keywords:** Global VAR, GIRF, Coronavirus, Economic Crisis.

**JEL Classification:** F44, E32, F62.

\* Corresponding Author: [e\\_sakhaei@atu.ac.ir](mailto:e_sakhaei@atu.ac.ir)

**How to Cite:** Khorsandi, M., Mohammadi, T., Arbab, H. R., Sakhaei, E. (2022). The Effect of External Economic Shocks on Iran's Macroeconomic Variables: Global VAR Approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 27 (91), 9 -50.

- This paper is extracted from Ph. D. thesis at Allameh Tabataba'i University.



## آثار شوک‌های اقتصادی خارجی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران: رویکرد خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR)

- مرتضی خرسندی <sup>id</sup> دانشیار، گروه اقتصاد انرژی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- تیمور محمدی <sup>id</sup> دانشیار، گروه اقتصاد نظری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- حمیدرضا ارباب <sup>id</sup> دانشیار، گروه اقتصاد نظری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- عمادالدین سخایی\* <sup>id</sup> دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

### چکیده

تجزیه و تحلیل سیاست‌های کلان اقتصادی و مدیریت ریسک، مستلزم توجه به افزایش وابستگی‌های متقابل بین بازارها و اقتصادها است. موضوعات اقتصادی باید از دیدگاه جهانی و داخلی مورد توجه قرار گیرد و باید کانال‌های مختلف انتقال شوک مورد توجه قرار گیرد. این مقاله در پی بررسی اثر شوک کشورهای اثرگذار بر اقتصاد ایران است. برای نشان دادن این اثر از مدل خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR) از فصل اول ۱۹۹۰ تا فصل چهارم ۲۰۱۹ برای ۳۴ کشور که حدود ۹۰ درصد از تولید جهانی را پوشش می‌دهند، استفاده شده است. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که تنها شوک کشورهای آمریکا، چین و شوک جهانی بر متغیرهای کلان اقتصادی سایر کشورها و قیمت نفت تاثیرگذار است و در نتیجه اثر این سه شوک بر اقتصاد ایران بررسی شد. نتایج نشان داد که با فرض ثبات سایر شرایط، شوک مثبت یک درصدی بر تولید ناخالص داخلی چین بر متغیرهای تولید ناخالص داخلی و تورم ایران اثرگذار است و با افزایش یک درصد GDP چین، GDP ایران یک دوره بعد از آن ۰/۰۸ و تورم ۱/۲ درصد افزایش می‌یابد و بر نرخ بهره تاثیری ندارد. شوک آمریکا به طور غیرمستقیم و از طریق قیمت نفت اثر دارد. با توجه به ایزوله بودن اقتصاد ایران، متغیرهای خارجی نمی‌توانند تاثیرات قابل توجهی بر اقتصاد کشور داشته باشند. به طور کلی، با توجه به اندازه اقتصاد و حجم مبادلات تجاری ایران، شوک‌های سایر شرکای تجاری از کانال تجارت خارجی بر اقتصاد ایران اثرگذار نیست.

**واژگان کلیدی:** خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR)، شوک اقتصادی، توابع واکنش

ضربه‌ای (GIRF)، متغیرهای کلان اقتصادی

طبقه‌بندی JEL: F44, E32, F62

## ۱. مقدمه

بحران سال‌های ۱۹۲۹ و ۲۰۰۸ میلادی، علاوه بر داشتن پیامدهای داخل کشوری از قبیل ایجاد رکود و بیکاری به‌ویژه در کشورهای توسعه‌یافته و کشورهایی که بیشتر در نظام جهانی اقتصاد ادغام شده بودند با کاهش تقاضای خارجی برای کالاهای کشورهای در حال توسعه و کاهش تقاضای مواد خام همراه شد. با وقوع بحران، میلیون‌ها شغل و میلیارد‌ها دلار از ارزش بازار دارایی از بین رفت و تمام جهان از این رکود متاثر شدند که باعث شد پس از پایان بحران، تغییرات مهم بین‌المللی شکل گیرد که مهم‌ترین آن‌ها تقویت منطقه‌گرایی و ایجاد بلوک‌های منطقه‌ای جدید، چرخش نظام مالی جهان از غرب به کل جهان و تقویت جایگاه جهانی اقتصادهای در حال ظهور به‌ویژه چین شد.

در پی شیوع ویروس کرونا در ابتدای سال ۲۰۲۰ میلادی، وضعیت اجتماعی و اقتصادی جهان با سرعت باور نکردنی دچار بحران شد. مطابق پیش‌بینی‌های صندوق بین‌المللی پول<sup>۱</sup>، رشد اقتصادی جهان ۴/۲- درصد پیش‌بینی شده که ۶/۹ درصد از پیش‌بینی قبلی کمتر است و انتظار می‌رود ۱۷۰ کشور جهان با کاهش سرانه درآمد مواجه شوند. بحران کنونی (ناشی از شیوع ویروس کرونا) بدترین وضعیت از زمان بحران «رکود بزرگ» دهه ۱۹۳۰ میلادی است. در این میان اقتصادهای نوظهور، کشورهای کم‌درآمد آفریقا، آمریکای لاتین و آسیا در معرض خطر بالاتری قرار دارند و نسبت به سایرین اغلب از منابع کمتری برای محافظت از خود در برابر پیامدهای اقتصادی چنین بحران‌هایی، برخوردار هستند. همچنین سازمان تجارت جهانی در ۲ سناریوی خوش‌بینانه و بدبینانه، کاهش تجارت کالایی جهان را به ترتیب ۱۲/۹ و ۳۱/۹ درصد پیش‌بینی کرده است. علاوه بر این، طبق گزارش آنکتاد، سرمایه‌گذاری خارجی در سال ۲۰۲۰، ۴۰ درصد کاهش خواهد یافت. همه این عوامل نشان‌دهنده شوک منفی جهانی بر اقتصاد جهان است.

طبق مطالعات، کشور ایران به دلیل بسته بودن اقتصادش، ارتباط چندانی با اقتصاد جهانی و بازارهای بورس دنیا ندارد به همین دلیل به طور مستقیم از بحران سال ۲۰۰۸، تاثیر نگرفت، اما این بحران به طور غیرمستقیم از طریق کاهش قیمت نفت و به تبع آن کسری بودجه، واردات و... باعث رکود در اقتصاد ایران شد.

بحرانی که پس از شیوع کرونا پدید آمده است از چند منظر با بحران سال ۲۰۰۸ برای اقتصاد ایران تفاوت دارد؛ ۱- کرونا به طور مستقیم بر اقتصاد ایران تاثیر گذاشته است. ۲- روابط تجاری ایران از سال ۲۰۰۸ تفاوت کرده است به خصوص با کشور چین که اکنون یک قدرت جهانی محسوب می‌شود و بیشترین مراودات تجاری ایران با این کشور است پس می‌تواند به طور مستقیم از بحران جهانی تاثیر بپذیرد. ۳- کاهش وابستگی بودجه به نفت که می‌تواند اثر رکود را کاهش دهد.

این مقاله به دنبال یافتن اثرات بحران اقتصادی است و اینکه آیا بحران پیش‌بینی شده که بسیاری آن را بزرگ‌تر از بحران ۲۰۰۸ می‌دانند بر اقتصاد ایران تاثیر می‌گذارد؟ اقتصاد جهان چه اندازه از آن متاثر می‌شود و در نهایت تاثیر این بحران بر اقتصاد ایران را بررسی می‌کند. با توجه به اینکه تنها مدلی که قادر به نشان دادن تاثیر شوک‌های جهانی و چند کشوری است، مدل خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR) است در این مقاله از مدل GVAR استفاده شده است.

نوآوری مقاله استفاده از مدل GVAR که توسط هاشم پسران و همکاران توسعه داده شده امکان بررسی همزمان شوک‌های چند کشوری و شوک جهانی را از طریق پیوندهای تجاری فراهم می‌کند در صورتی که تا قبل از این امکان بررسی تنها شوک دو کشور بر یکدیگر فراهم بود.

سازماندهی این مقاله به این صورت است که بخش دوم به مبانی نظری مرتبط می‌پردازد. در بخش سوم چارچوب الگوی GVAR معرفی می‌شود و در نهایت برآورد، شبیه‌سازی، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ارائه می‌شود.

## ۲. مبانی نظری

در این قسمت یک چارچوب مدل‌سازی کلی برای تحلیل کمی از اهمیت نسبی شوک‌ها و کانال‌های مکانیسم انتقال براساس یک خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR) ارائه شده است. مدل GVAR مدل‌های تصحیح خطای برداری داخلی را ترکیب می‌کند که در آن متغیرهای داخلی با متغیرهای خارجی خاص هر کشور مرتبط هستند. متغیرهای خارجی خاص هر کشور از متغیرهای داخلی ساخته شده است تا بتواند با تجارت بین‌الملل، مالی یا

الگوی مورد نظر کشور در حال بررسی مطابقت داشته باشد و به عنوان نماینده‌ای برای عوامل غیرقابل کنترل مشترک عمل کند.

GVAR در ابتدا پس از بحران مالی شرق آسیا (۱۹۹۷) برای تعیین کمیت اثرات تغییر شرایط کلان اقتصادی (در سطح ملی و جهانی) در توزیع زیان اوراق بهادار وام‌های نگهداری شده توسط بانک‌های بزرگ و سایر موسسات مالی توسعه یافت و به زودی مشخص شد که دارای چندین کاربرد دیگر است. این امر به ویژه در تحلیل انتقال شوک‌ها از یک بازار، کشور یا منطقه به بازارها و اقتصادهای دیگر مناسب است. این مدل به راحتی مدل‌سازی روابط بلندمدت مانند برابری قدرت خرید و برابری بهره را که مربوط به متغیرهای داخلی با متغیرهای خارجی است، امکان‌پذیر می‌کند.

روابط تجاری باعث تسریع نشر بحران‌های مالی و بحران‌های مالی باعث کاهش حجم جریان‌های تجاری می‌شود. همچنین افزایش پیوندهای مالی و منطقه‌ای با اینکه حجم جریان‌های تجاری بین کشورها را افزایش می‌دهند، سبب افزایش نشر بحران‌های مالی می‌شوند (یزدانی و اسماعیلی، ۱۳۹۵). به همین دلیل در این مدل از وزن‌های تجاری برای برآورد انتقال شوک استفاده می‌شود.

مدل GVAR از تعداد زیادی مدل خاص هر کشور تشکیل شده است. تعامل کشورها از طریق ارتباط متغیرهای داخلی هر کشور با متغیرهای خارجی هر کشور مدل‌سازی می‌شود. متغیرهای اصلی داخلی (مانند بازده واقعی، تورم، نرخ بهره، قیمت سهام واقعی و نرخ ارز) با متغیرهای مشاهده شده جهانی (مانند انرژی بین‌المللی و قیمت مواد غذایی و متغیرهای خاص خارجی) مرتبط هستند و به عنوان متغیرهای «ستاره‌دار» شناخته می‌شوند. متغیرهای خارجی از میانگین وزنی (به طور معمول با استفاده از وزن‌های تجاری) متغیرهای خارجی مرتبط با متغیرهای داخلی در معادله ساخته می‌شوند. «نفرین ابعاد» با برآورد مدل‌های تصحیح خطای خاص کشور به طور جداگانه، مشروط به متغیرهای خارجی است که به عنوان متغیر برونزای ضعیف رفتار می‌کند، حل می‌شود. فرض برونزای ضعیف معمولاً هنگام آزمون تایید می‌شود و با توجه به اینکه اندازه اکثر اقتصادها در مقایسه با اقتصاد جهانی (به استثنای ایالات متحده) به نسبت ناچیز است (غالباً کمتر از ۵ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان، ناچیز محسوب می‌شود) قابل قبول است. در نهایت مدل‌های هر کشور به طور همزمان برای

تمامی متغیرهای درون‌زا در مدل جهانی حل می‌شوند. شوک به یک کشور بسته به اندازه و الگوهای تجارت آن‌ها می‌تواند تاثیرات قابل توجهی بر سایر کشورها داشته باشد. به‌طور کلی مدل GVAR امکان تعامل / وابستگی‌های پیچیده را در سطوح مختلف (ملی و بین‌المللی) به روش شفاف فراهم می‌کند که می‌تواند به صورت تجربی ارزیابی شود. این مدل اجازه می‌دهد تا روابط بلندمدت مطابق با تئوری و روابط کوتاه‌مدت متناسب با داده‌ها باشند و با فرض اینکه بسیاری از متغیرهای خارجی، برون‌زای ضعیف هستند، نفرین ابعاد را کنترل می‌کند؛ فرضی که توسط داده‌ها پشتیبانی می‌شود. فرض برون‌زای ضعیف، ویژگی اصلی استراتژی مدل‌سازی GVAR است، زیرا این اجازه را می‌دهد تا مدل‌های هر کشور به صورت جداگانه تخمین زده شود و در گام بعد با هم ترکیب شوند. تا زمانی که این فرض وجود داشته باشد، روش GVAR با هر تعداد کشور می‌تواند مورد استفاده قرار می‌گیرد در حالی که می‌تواند برای بنگاه‌ها، ایالت‌ها و... مورد استفاده قرار گیرد. این یک چارچوب مدل‌سازی بسیار کلی برای هر سیستم بزرگی است که در آن اجزا با میانگین وزنی اجزای دیگر یا داده‌های دیگر وجود دارد.

## ۲-۱. تعاملات تجاری

پیوندهای تجاری ایران در طول دوره مورد بررسی تغییرات زیادی کرده است. در سال ۱۹۹۰ آلمان بزرگ‌ترین مقصد صادراتی و مبدا وارداتی ایران بوده است، اما در سال ۲۰۱۹، صادرات این کشور به ایران از ۲۵/۷ به ۰/۵ درصد و واردات آن از ۲۴/۴ به ۵/۷ کاهش یافته است. در این سال‌ها چین به تدریج به بزرگ‌ترین شریک تجاری ایران تبدیل شده است. جدول (۱) و (۲) بزرگ‌ترین شرکای تجاری و تغییرات سهم آنان را در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۹ نشان می‌دهد. این مقایسه نشان می‌دهد اتحادیه اروپا بزرگ‌ترین شریک تجاری ایران در سال ۱۹۹۰ بوده که به تدریج کشورهای آسیایی به ویژه چین به بزرگ‌ترین شرکای تجاری ایران بدل شده‌اند.

جدول ۱. بزرگ‌ترین مقاصد صادرات ایران در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۹ و مقایسه آن‌ها

کشور	سهم صادرات ایران در سال ۲۰۱۹ (درصد)	سهم صادرات ایران در سال ۱۹۹۰ (درصد)
چین	۲۰/۷	۵
عراق	۲۰/۱	۰
امارات	۱۳/۴	۱۱/۵
افغانستان	۶/۶	۰/۴
کره جنوبی	۵/۸	۰/۴
ترکیه	۵/۳	۱۲/۲
آلمان	۰/۵	۲۵/۷
ایتالیا	۰/۵	۷/۶
سوئیس	۰/۰۱	۵/۵

ماخذ: گمرک جمهوری اسلامی ایران

جدول ۲. بزرگ‌ترین مبدهای واردات ایران در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۹ و مقایسه آن‌ها

کشور	سهم واردات ایران در سال ۲۰۱۹ (درصد)	سهم واردات ایران در سال ۱۹۹۰ (درصد)
چین	۲۴/۱	۱/۱
امارات	۱۵/۳	۵/۲
هند	۶/۳	۰/۷
ترکیه	۶/۱	۲/۱
آلمان	۵/۷	۲۴/۴
ایتالیا	۷/۶	۹/۴
انگلستان	۲/۳	۵/۴
ژاپن	۱/۰۱	۱۱/۹

ماخذ: گمرک جمهوری اسلامی ایران

این تغییرات تجاری می‌تواند اثرات شوک‌های وارده از طریق کشورها را تغییر دهد که در ادامه به بررسی آن پرداخته می‌شود.

## ۲-۲. مدل‌سازی انتقالات بین‌المللی: رویکرد GVAR

### ۲-۲-۱. مدل‌های VARX\* خاص هر کشور

برای شروع مدل GVAR جهت تحلیل مکانیسم‌های انتقالات بین‌المللی و مرتبط کردن آن با مدل‌های ضریب مشاهده نشده، فرض کنید که  $N + 1$  کشور (یا منطقه) در اقتصاد جهانی وجود دارد که با  $i = 0, 1, \dots, N$  اندیس‌گذاری شده‌اند که در آن صفر را ایالات متحده آمریکا در نظر می‌گیریم و در عین حال می‌تواند هر کشور دیگری باشد. هدف این است که شماری از متغیرهای اقتصاد کلان خاص کشورها مانند GDP حقیقی، تورم، نرخ‌های بهره و نرخ ارز موجود در بردار  $X_{it}$  در زمان  $t = 1, 2, \dots, T$  در  $N + 1$  کشور مدل‌سازی شود. با داشتن ماهیت کلی وابستگی‌های متقابل که ممکن است در اقتصاد جهان وجود داشته باشد، کاملاً مطلوب است که تمام متغیرهای خاص کشورها  $X_{it}$ ،  $i = 0, 1, \dots, N$  و فاکتورهای جهانی مشاهده شده (از قبیل قیمت نفت) به‌طور درون‌زا مورد استفاده قرار گیرد. برای انجام این کار، «نفرین ابعاد» ارزیابی تجربی را غیرممکن می‌کند. برای مقابله با این مساله، چارچوب GVAR، متغیرهای جهانی و برون‌زای ضعیف خاص هر کشور را در نظر می‌گیرد. به عنوان مثال، فرض می‌کند که همه کشورها (به استثنای ایالات متحده آمریکا) دارای اقتصاد کوچکی هستند.

هر کشور مجموعه‌ای از متغیرهای داخلی و خارجی را دربر می‌گیرد که تعداد آن‌ها می‌تواند در کشورهای مختلف، متفاوت باشد. به طور خاص برای کشور  $i$ ، ساختار VARX (2,2) \*<sup>۱</sup> در رابطه (۱) در نظر گرفته شده است.

$$x_{it} = a_{i0} + a_{i1}t + \Phi_{i1}X_{i,t-1} + \Phi_{i2}X_{i,t-2} + \Lambda_{i0}X_{it}^* + \Lambda_{i1}X_{i,t-1}^* + \Lambda_{i2}X_{i,t-2}^* + U_{it}, \quad (1)$$

که در آن  $x_{it}$  بردار  $K_i \times 1$  متغیرهای داخلی،  $X_{it}^*$  بردار  $k_i^* \times 1$  متغیرهای خارجی،  $U_{it}$  ناهمبستگی سریالی و فرآیندهای وابستگی ضعیف مقطعی است. متغیرهای خارجی هر کشور به عنوان میانگین وزنی از متغیرهای داخلی همه کشورها با وزن‌های مخصوص هر کشور محاسبه می‌شوند که در آن  $X_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}x_{jt}$  که  $w_{ij} = 0$  برای  $j=0, 1, 2, \dots, N$  مجموع وزن‌ها برای

1. Vector Autoregression Exogenous



و  $\sum_{j=0}^N w_{ij} = 1$  است. وزن‌ها از پیش تعیین شده است و برای نشان دادن اهمیت کشور  $j$  برای کشور  $i$  است. البته اینها بسته به هدف مدل‌سازی است؛ به عنوان مثال، روابط تجاری و مالی. در نظر گرفتن خصوصیات این سری‌ها به ما این امکان را می‌دهد تا بین روابط کوتاه و بلندمدت تمایز قائل شویم. فرم تصحیح خطای (1, 2) \* VECMX<sup>1</sup> را می‌توان به صورت رابطه (۲) نوشت.

$$\Delta X_{it} = C_{io} - a_i \beta'_i [z_{i,t-1} - y_i(t-1)] + \Lambda_{io} \Delta X_{it}^* + \Gamma_i \Delta Z_{i,t-1} + u_{it}, \quad (2)$$

که در آن  $a_i z_{i,t} = (x'_{it}, x^*_{it})'$  ماتریس  $k_i \times \Gamma_i$  مرتبه  $\beta'_i$  و  $\Gamma_i$  ماتریس  $(k_i + k^*_i) \times \Gamma_i$  مرتبه  $\beta_i$  و  $y$  تولید ناخالص داخلی است. اگر  $\beta_i$  را به صورت  $\beta_i = (\beta'_{ix}, \beta^*_{ix})'$  را بنویسیم با  $Z_{i,t}$  منطبق می‌شود در نتیجه  $\Gamma_i$  تصحیح خطا در رابطه (۲) را می‌توان به صورت رابطه (۳) نوشت:

$$\beta'_i (Z_{it} - y_i^t) = \beta'_{ix} X_{it} + \beta^*_{ix} X_{it}^* - (\beta'_i y_i) t, \quad (3)$$

که امکان هم‌انباشتگی  $X_{it}$ ، بین  $X_{it}$  و  $X_{it}^*$  و همچنین  $X_{it}$  و  $X_{jt}$  برای  $j \neq i$  را می‌دهد. مدل‌های VECMX\* برای هر کشور با شرط  $X_{it}^*$  مقدار اجبار بلندمدت<sup>۲</sup> یا برونزای ضعیف  $I(1)$ ، جداگانه تخمین زده می‌شوند. تخمین براساس رگرسیون کاهش مرتبه با در نظر گرفتن امکان هم‌انباشتگی در  $X_{it}$  و بین  $X_{it}$  و  $X_{it}^*$  است. از این طریق تعداد روابط هم‌انباشتگی  $\Gamma_i$ ، سرعت ضرایب تعدیل  $a_i$  و بردارهای هم‌انباشتگی  $\beta_i$  برای مدل هر کشور به دست می‌آید.

## ۲-۲. استراتژی حل

تخمین براساس کشور به کشور انجام می‌شود، اما مدل GVAR با توجه به این واقعیت که در کل سیستم متغیرها به طور کلی درون‌زا هستند برای کل دنیا حل می‌شود (بردار متغیر

---

1. The Vector Error Correction Model  
2. Long Run Forcing

جهانی  $k = \sum_{i=0}^N k_i$  و مدل از  $(2, 2)$  VARX\* مختص هر کشور شروع می‌شود (رابطه (۴)).

$$X_{it} = a_{i0} + a_{i1}^t + \Phi_{i1}X_{i,t-1} + \Phi_{i2}X_{i,t-2} + \Lambda_{i0}X_{it}^* + \Lambda_{i1}X_{i,t-1}^* + \Lambda_{i2}X_{i,t-2}^* + u_{it}, \quad (4)$$

در رابطه (۴)،  $Z_{i,t} = (X'_{it}, X^*_{it})'$  تعریف می‌شود و برای هر کشور در رابطه (۴) به صورت رابطه (۵) نوشته می‌شود.

$$A_{i0}Z_{it} = a_{i0} + a_{i1}^t + A_{i1}Z_{i,t-1} + A_{i2}Z_{i,t-2} + u_{it}, \quad (5)$$

در رابطه (۵)،  $A_{i0} = (I_{ki} - \Lambda_{i0})$ ،  $A_{i1} = (\Phi_{i1}, \Lambda_{i1})$ ،  $A_{i2} = (\Phi_{i2}, \Lambda_{i2})$  می‌توانیم از روابط ماتریس  $W_i$  که برای وزن‌های تجاری هر کشور تعریف شده رابطه (۶) را به دست آوریم که در آن  $X_t = (X'_{0t}, X'_{1t}, \dots, X'_{Nt})'$  یک بردار  $k \times 1$  است که همه متغیرهای درون‌زای سیستم در آن جمع شده و  $W_i$  یک ماتریس  $(k_i + k^*_i) \times k$  است.

$$Z_{it} = W_i X_t, \quad (6)$$

با استفاده از رابطه (۶)، رابطه (۷) را خواهیم داشت:

$$A_{i0}W_i X_t = a_{i0} + a_{i1}^t + A_{i1}W_i X_{t-1} + A_{i2}W_i X_{t-2} + u_{it}, \quad (7)$$

for  $i = 0, 1, 2, \dots, N$ ,

و مدل‌های هر کشور جمع می‌شوند که در این صورت رابطه (۸) را خواهیم داشت:

$$G_0 X_t = a_0 + a_1^t + G_1 X_{t-1} + G_2 X_{t-2} + u_t, \quad (8)$$

که در آن

$$G_0 = \begin{pmatrix} A_{00} & W_0 \\ A_{10} & W_1 \\ A_{N0} & W_N \end{pmatrix}, G_1 = \begin{pmatrix} A_{01} & W_0 \\ A_{11} & W_1 \\ A_{N1} & W_N \end{pmatrix}, G_2 = \begin{pmatrix} A_{02} & W_0 \\ A_{12} & W_1 \\ A_{N2} & W_N \end{pmatrix},$$

و

$$a_0 = \begin{pmatrix} a_{00} \\ a_{10} \\ a_{N0} \end{pmatrix}, a_1 = \begin{pmatrix} a_{01} \\ a_{11} \\ a_{N1} \end{pmatrix}, u_t = \begin{pmatrix} u_{0t} \\ u_{1t} \\ u_{Nt} \end{pmatrix}$$

از آنجا که  $G_0$  یک ماتریس غیرمفرد وابسته به وزن‌های تجاری و پارامترهای تخمینی است، معادله (۸) در  $G_0^{-1}$  پیش ضرب می‌شود و مدل  $GVAR(2,2)$  (رابطه (۹)) به دست می‌آید که به صورت بازگشتی قابل حل است و برای اهداف مختلفی استفاده می‌شود.

$$X_t = b_0 + b_1^t + F_1 X_{t-1} + F_2 X_{t-2} + \varepsilon_-(t) \quad (9)$$

در رابطه (۹)،  $b_0 = G_0^{-1} a_0$ ،  $b_1 = G_0^{-1} a_1$ ،  $F_1 = G_0^{-1} G_1$ ،  $F_2 = G_0^{-1} G_2$  و  $\varepsilon_t = G_0^{-1} u_t$  است.

مدل  $GVAR$  اجازه تعامل بین کشورهای مختلف را از سه طریق ممکن می‌کند: ۱- وابستگی همزمان متغیرهای داخلی  $X_{it}$  بر متغیرهای خارجی هر کشور  $X_{it}^*$  و وقفه‌های آن، ۲- وابستگی متغیرهای داخلی  $X_{it}$  بر متغیرهای برونزای ضعیف مشترک جهانی  $d_t$ ، مانند قیمت نفت و قیمت غذا و ۳- وابستگی همزمان شوک‌های کشور  $i$  بر شوک‌های کشور  $j$  که در کوواریانس بین کشوری شرح داده شده است.

### ۳. مطالعات تجربی

وارگاس و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) به پیوندهای کارائیب با جهان با استفاده از رویکرد  $GVAR$  پرداخته‌اند. این مقاله به بررسی روابط منطقه کارائیب با شرکای اصلی تجاری خود که ۶۰ درصد تولید ناخالص داخلی جهان را دارا هستند و تاثیر ۲ شوک کاهش قیمت نفت و افزایش  $GDP$  آمریکا پرداخته است. نتایج نشان داد که این منطقه به شدت از عوامل خارجی تاثیرپذیر بوده و هر دو شوک بر قیمت‌ها، نوسانات نرخ ارز و متغیرهای مالی تاثیرگذار است.

1. Vargas, M. & Hess, D.

پسران و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان «شوگ عرضه نفتی و اقتصاد جهانی یک تحلیل متقابل» به بررسی اثر شوگ عرضه نفتی بر اقتصاد کلان جهانی پرداختند. در این مقاله ابتدا یک مدل بازار نفت بین‌المللی توسعه داده شد و در داخل یک مدل اقتصاد جهانی قرارداد شده است تا نشان دهد چطور نگرش چند کشوری در بررسی شوک‌های نفتی می‌تواند مورد استفاده واقع شود. در ادامه ۲۷ کشور و منطقه برای دوره ۱۹۷۹ تا ۲۰۱۳ انتخاب می‌شود و مدل برآورد شد. نتایج نشان داد که شوک‌های عرضه نفتی به طور قابل توجهی تغییر می‌کنند و به کشوری که شوگ بر آن اثر گذار است، بستگی دارد. آن‌ها دریافته‌اند که شوک‌های مثبت به تولید نفت ایران به لحاظ اثر بر اقتصاد جهانی خنثی است که اساساً به علت تولید نفت عربستان سعودی است. در مقابل شوگ منفی عرضه نفت عربستان سعودی بر افزایش ناگهانی و بادوام قیمت نفت منجر می‌شود.

یاویز و کابوندی<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) در مقاله‌ای تحت عنوان «شوگ‌های تجاری از کشورهای برزیل، روسیه، هند و چین به آفریقای جنوبی در یک تحلیل GVAR» به بررسی اثر ارتباطات تجاری بین کشورهای برزیل، روسیه، چین و هند و آفریقای جنوبی پرداختند. در این مقاله با استفاده از الگوی GVAR سطح ارتباطات تجاری و انتقال شوک‌ها مورد بررسی قرار گرفت. دوره مورد بررسی ۲۰۰۹-۱۹۹۵ بوده که در آن ۳۲ کشور در قالب دو مدل بررسی شدند. در مدل اول ۲۴ کشور و یک منطقه جغرافیایی شامل ۸ کشور اتحادیه اروپا به عنوان یک اقتصاد واحد بررسی شد و در مدل دوم ۲۰ کشور و ۲ منطقه جغرافیایی شامل کشورهای اتحادیه اروپا و کشورهای برزیل، چین، هند و روسیه به عنوان یک اقتصاد واحد در نظر گرفته شدند. نتایج آزمون واکنش آنی تعمیم یافته نشان می‌دهد که شوک‌های صادرات از کشورهای BRIC<sup>۳</sup> اثر معنی‌داری بر واردات آفریقای جنوبی دارد. همچنین شوک واردات از کشورهای BRIC اثری بر صادرات و تولید آفریقای جنوبی نداشته و فقط برزیل و هند بر آن اثرگذار بوده‌اند. علاوه بر این، کشورهای BRIC به صورت بلوکی بر تجارت آفریقای جنوبی اثر گذاشته و شوک واردات و صادرات کشورهای BRIC به صورت بلوکی، اثر مثبت و معنی‌داری بر صادرات و واردات آفریقای جنوبی دارد، اما بر تولید اثرگذار نیست. در کل واردات و صادرات آفریقای جنوبی به شوک‌های BRIC از

1. Pessarn, M. & Mohaddes, K.

2. YavuzÇakır, M. & Kabundi, A.

3. Brazil, Russia, India & China (BRIC)

طریق نرخ ارز واکنش می دهند؛ این بدان معناست که فرآیند ادغام آفریقای جنوبی در اقتصاد جهانی از طریق تجارت موثر بوده و استراتژی تجارت برای این کشور موفقیت آمیز بوده است.

اسوریو و آنسال<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) در مقاله‌ای با عنوان «پویای تورمی در آسیا، علت‌ها، تغییرات و سرریز از چین» به بررسی عوامل تورم در آسیا و چگونگی تغییرات آن در طول زمان پرداختند. در این مقاله ۳۲ کشور -۸ کشور در قالب اتحادیه اروپا- برای دوره ۲۰۱۰-۱۹۸۶ در نظر گرفته شدند. تحلیل‌ها در چهارچوب یک الگوی GVAR نشان می‌دهد که پویایی تورم در آسیا اساساً از شوک‌های عرضه داخلی نشأت می‌گیرد. سهم عوامل تقاضای سالیان اخیر افزایش و سهم شوک پولی به علت بهبود چارچوب سیاست‌های پولی کشورها کاهش یافته است. همچنین به نظر می‌رسد توسعه در آسیا، اثر رو به رشدی بر قیمت‌های جهانی دارد که با افزایش سهم آسیا به عنوان منبع تقاضای کلیدی در جهان سازگار است. وجود بزرگ‌ترین واردکنندگان کالا در آسیا از چین باعث شده است که شوک‌های داخلی چین، اثر معنی‌داری بر قیمت کالاها در آسیا داشته باشد.

یاویز و کابوندی (۲۰۱۳) از مدل GVAR برای تجزیه و تحلیل پیوندهای تجاری بین آفریقای جنوبی و کشورهای BRIC بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۹ استفاده کردند. وزن‌های تجاری مورد استفاده برای محاسبه متغیر خارجی هر کشور در GVAR ثابت بود. متغیرهای داخلی در مدل شامل GDP واقعی، تورم، نرخ‌های ارز، صادرات و واردات حقیقی بودند در حالی که متغیرهای خارجی تورم و GDP واقعی بودند. قیمت نفت جهانی متغیری است که برای کشور حاکم (آمریکا) متغیر داخلی و برای سایر کشورها متغیر خارجی محسوب می‌شود. یافته اصلی این مقاله این بود که شوک‌های صادرات از هر کشور BRIC بر واردات و GDP آفریقای جنوبی تأثیر معناداری دارد.

پسران و دیگران<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) در مقاله‌ای تأثیر چین بر ۵ اقتصاد بزرگ آمریکا لاتین را با استفاده از مدل GVAR بررسی کردند. نتایج اصلی تجزیه و تحلیل تجربی چهارگانه عبارت بودند از: ۱- تأثیر بلندمدت شوک تولید ناخالص داخلی چین در پنج اقتصاد آمریکای لاتین از اواسط دهه ۱۹۹۰ به طرز چشمگیری افزایش یافته است. ۲- اثر بلندمدت شوک تولید

1. Osorio, C. & Unsal, F.

2. Pesaran, H. et al.

ناخالص داخلی ایالات متحده بر آمریکای لاتین در همین مدت به نصف رسیده است و حتی در کوتاه‌مدت این کاهش بیشتر بوده است. ۳- انتقال شوک‌های داخلی منشا آمریکای لاتین یا سایر کشورهای آسیای نوظهور (به استثنای چین و هند) در این دوره تغییر نکرده است. ۴- افزایش تاثیر شوک تولید ناخالص داخلی چین بر آمریکای لاتین به دنبال اثرات غیرمستقیم روابط تجاری قوی‌تر بین چین و بزرگ‌ترین شرکای تجاری آمریکای لاتین (یعنی ایالات متحده و منطقه یورو) بیش از اثرات مستقیم بوده است.

چادیک و فراشر<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در مقاله «شناسایی انتقال جهانی بحرانی مالی ۲۰۰۹ - ۲۰۰۷ در یک الگوی GVAR» به تحلیل و مقایسه نقش انقباض در شرایط نقدینگی و کاهش ریسک‌پذیری برای انتقال بحران مالی جهانی پرداختند. در این تحقیق ۲۶ کشور توسعه یافته و در حال توسعه دو بازار پولی و مالی انتخاب شدند. این کشورهای منتخب ۷۵ درصد از تولید جهان را در اختیار دارند و کشورهای با ویژگی اقتصاد مالی باز و توسعه یافته هستند. نتایج نشان می‌دهد هر دو دسته در شوک انتقال بحران موثر بوده‌اند. شوک شرایط نقدینگی برای کشورهای توسعه یافته مهم‌تر بوده و کشورهای در حال توسعه بیشتر از شوک ناشی از ریسک متاثر شده‌اند. یافته دیگر آن است که شوک اقتصاد آمریکا بر کشورهای توسعه یافته بر نرخ بهره و شرایط مالی اثر گذاشته و در کشورهای در حال توسعه بر بازار سهام اثر قوی‌تری داشته است.

دیز و دیگران<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) یک مدل خودرگرسیون برداری جهانی را به منظور بررسی تعاملات جهانی و ساده کردن تحلیل شوک‌های کشوری بر اقتصاد جهانی طراحی کردند. آن‌ها چند مدل VAR خاص هر کشور را ترکیب و ضرایب نامقید را برای متغیرهای داخلی و طراحی متغیرهای خاص کشوری برای هر کشور اتخاذ کردند. متغیرهای خارجی هر کشور نیز در تخمین مدل‌ها به عنوان متغیرهای برونزای ضعیف در نظر گرفته شدند. مدل تصحیح خطای برداری به ویژه برای کشورها یا مناطقی که متغیر درون‌زا با متغیر خارجی کشور مرتبط است، تخمین زده می‌شود. مدل‌های کشوری سپس ترکیب می‌شوند تا به طور همزمان تابع عکس‌العمل همزمان کشورها را برای همه متغیرها تولید کنند. هدف مدل‌های GVAR آماده کردن یک ساختار انعطاف‌پذیر برای کاربردهای مختلف اقتصاد جهان است.

1. Chadic, A. & Fratzscher, M.

2. Dees, S. et al.

با توجه به تحقیق فوربس و چین<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)، تجارت مستقیم بین کشورها یکی از عوامل مهم تعیین کننده ارتباط بین کشورهاست. کروگمن<sup>۲</sup> (۱۹۹۳) نشان داد که ارتباط تجاری قوی بین کشورها بر جهانی شدن اثر معکوس دارد، زیرا کشورها در حالی که بیشتر با یکدیگر ادغام می‌شوند، بیشتر تخصصی می‌شوند. پویایی‌های وضعیت تجارت جهانی فعلی هدایت کننده تغییرات مهمی در ساختار تجارت جهانی است. استدلال این ادعا آن است که برخی کشورهای نوظهور در حال ایفای نقش مهمی در ساختار تجارت بین‌المللی فعلی بوده و اقتصادهای نوظهور از طریق تجارت و فعالیت‌های مالی در حال تجمیع با اقتصاد بین‌المللی هستند.

#### ۴. بررسی داده‌ها و متغیرها و تحلیل یافته‌ها

نسخه مدل GVAR در مقاله حاضر شامل ۳۴ کشور (ایران، چین، هند، اتریش، بلژیک، فرانسه، آلمان، هلند، ایتالیا، اسپانیا، آمریکا، انگلستان، استرالیا، برزیل، ژاپن، کره، سنگاپور، تایلند، فیلیپین، عربستان سعودی، آفریقای جنوبی، مالزی، نروژ، اندونزی، شیلی، پرو، فنلاند، مکزیک، آرژانتین، کانادا، نیوزلند، سوئد، سوئیس و ترکیه) است که ۸ کشور منطقه یورو، یک منطقه در نظر گرفته می‌شوند و ۲۶ کشور باقیمانده نیز به صورت جداگانه مدل‌سازی می‌شوند. بنابراین، این الگوی GVAR شامل ۲۷ کشور / منطقه است که حدود ۹۰ درصد از تولید ناخالص جهانی را پوشش می‌دهند.

#### ۴-۱. مشخصات و تخمین مدل‌های خاص کشور

متغیرهای داخلی و خارجی موجود در مدل‌های خاص کشور در جدول (۳) خلاصه شده و به صورت رابطه‌های (۱۰) تعریف شده‌اند.

$$y_{it} = 1n \left( \frac{GDP_{it}}{CPI_{it}} \right) \quad (10)$$

$$P_{it} = 1n(CPI_{it})$$

1 Forbs, S. & Chen, C.

2 Krugman, P.

$$eq_{it} = 1n\left(\frac{EQ_{it}}{CPI_{it}}\right)$$

$$e_{it} = 1n(E_{it})$$

$$\rho_{it}^s = \frac{25}{0} 1n\left(1 + \frac{R_{it}^s}{100}\right)$$

$$\rho_{it}^l = \frac{25}{0} 1n\left(1 + \frac{R_{it}^l}{100}\right)$$

$$P_t^0 = 1n(P_t^0)$$

در رابطه (۱۰)، جایی که  $GDP_{it}$  تولید ناخالص داخلی برای کشور  $i$  طی دوره  $t$ ،  $CPI_{it}$  شاخص قیمت مصرف کننده برای کشور  $i$  طی دوره  $t$ ،  $EQ_{it}$  شاخص قیمت اسمی سهام برای کشور  $i$  طی دوره  $t$ ،  $E_{it}$  نرخ ارز کشور  $i$  طی دوره  $t$  برحسب دلار،  $R_{it}^s$  نرخ بهره اسمی کوتاه مدت سالانه برحسب درصد،  $R_{it}^l$  نرخ بهره اسمی بلندمدت سالانه برحسب درصد و  $P_t^0$  قیمت نفت برحسب دلار است.

جدول ۱. متغیرهای داخلی و خارجی در مدل هر کشور

متغیر	همه کشورها بجز آمریکا		آمریکا	
	درونزا	خارجی	درونزا	خارجی
تولید	$y_{i,t}$	$y_{it}^*$	$y_{us,t}$	$y_{us,t}^*$
تورم	$P_{i,t}$	$P_{i,t}^*$	$P_{us,t}$	$P_{us,t}^*$
نرخ ارز	$e_{i,t} - P_{i,t}$	$e_{i,t}^* - P_{i,t}^*$	-	$e_{us,t}^* - P_{us,t}^*$
قیمت سهام	$eq_{it}$	$eq_{i,t}^*$	$eq_{us,t}$	-
نرخ بهره کوتاه	$\rho_{it}^s$	$\rho_{i,t}^{*s}$	$\rho_{us,t}^s$	-
نرخ بهره بلندمدت	$\rho_{it}^l$	$\rho_{i,t}^{*l}$	$\rho_{us,t}^l$	-
قیمت نفت	-	$P_t^0$	$P_t^0$	-

ماخذ: یافته‌های پژوهش



متغیرهای خارجی خاص هر کشور با استفاده از وزنهای تجاری ساخته می‌شوند. وزن تجاری می‌تواند ثابت یا متغیر باشد. در نسخه ارائه شده در اینجا، وزن تجاری براساس متوسط وزنهای تجاری ثابت سالهای ۱۹-۲۰۱۷ حل می‌شود. ماتریس وزنی کشورهای منتخب در جدول (۲) پیوست ارائه شده است. این جدول نشان‌دهنده سهم هر کشور از تجارت با کشورهای دیگر است و جمع هر ستون برابر با یک است. به عنوان مثال، متوسط سهم تجارت ایران در سالهای ۱۹-۲۰۱۷ با چین برابر با ۳۹ درصد است که در مقایسه با دیگر کشورها سهم بزرگی دارد در حالی که متوسط سهم تجارت چین با ایران در این سه سال ۱/۵ درصد است.

اکثر کشورها  $P_{i,t}, P_{i,t}^l, y_{i,t}, e_{i,t}, eq_{it}, \rho_{it}^l, \rho_{it}^s$  را به عنوان متغیرهای داخلی در نظر می‌گیرند، اما همه کشورها به دلیل در دسترس نبودن داده‌های کافی، مجموعه‌ای یکسان ندارند. به عنوان مثال، در همه کشورها بازارهای سرمایه به خوبی توسعه نیافته‌اند. در همه کشورها به استثنای مدل ایالات متحده آمریکا، همه متغیرهای خارجی هر کشور و لگاریتم قیمت‌های نفت به عنوان متغیر ضعیف برونزا در نظر گرفته می‌شوند. مدل ایالات متحده آمریکا شامل متغیرهای درونزا،  $P_{us,t}, y_{us,t}, eq_{us,t}, \rho_{us,t}^l, \rho_{us,t}^s$  و  $P_t^0$  است. نرخ ارز دلار آمریکا خارج از مدل آمریکا تعیین می‌شود. تنها نرخ ارز موجود در مدل ایالات متحده آمریکا متغیر نرخ واقعی ارز خارجی  $(e_{us,t}^* - P_{us,t}^*)$  است که به عنوان متغیر ضعیف برونزا رفتار می‌کند. گنجاندن قیمت نفت در مدل ایالات متحده آمریکا به عنوان متغیر درونزا، اجازه می‌دهد تحولات متغیرهای اقتصاد کلان جهانی بر قیمت نفت تأثیر بگذارد و قیمت نفت را در تمام مدل‌های خاص هر کشور، برونزای ضعیف در نظر می‌گیرد. علاوه بر این، ویژگی‌های موجود شامل تولید واقعی خارجی  $(y_{us,t}^*)$  و تورم خارجی  $(P_{us,t}^*)$  برای مدل آمریکا به عنوان متغیرهای ضعیف برونزا در نظر گرفته شده است. این امر باعث می‌شود که مدل آمریکا کاملاً در اقتصاد جهانی ادغام شود. همچنین برونزایی ضعیف این متغیرها در مدل ایالات متحده آمریکا مورد آزمایش قرار گرفته که آزمون برونزای ضعیف در ادامه نشان داده شده است.

#### ۴-۲. آزمون ریشه واحد

پس از مشخص شدن متغیرهای موجود در مدل‌های مختلف کشوری، خصوصیات متغیرهای داخلی و خارجی و همچنین متغیر جهانی (قیمت نفت) مورد بررسی قرار می‌گیرد. براساس

مطالعات فولر و پارک<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) تست‌های ریشه واحد با آزمون‌های دیکي- فولر متقارن وزنی (WS-ADF)<sup>۲</sup> و دیکي- فولر تعمیم یافته (ADF)<sup>۳</sup> در سطح معناداری ۵ درصد در جدول (۳) پیوست برای متغیرهای داخلی<sup>۴</sup> کشورهای منتخب نشان داده شده است. اکثر متغیرها قادر به رد فرضیه صفر مبنی بر نامانایی نیستند. مدل‌سازی با فروض متغیرهای خارجی خاص کشور برونزای ضعیف I(1) و پارامترهای مدل‌های فردی با گذشت زمان پایدار هستند، ادامه می‌یابد. برای اجرای اولیه مدل GVAR، هر دو فرض مورد نیاز بوده و اعتبار آن‌ها بررسی شده است.

#### ۴-۳. انتخاب وقفه‌های مدل

مدل‌های هر کشور طی دوره ۲۰۱۹-۲۰۰۱ فرموله و تخمین زده می‌شود. مرحله بعد، انتخاب وقفه در مدل VARX\* هر کشور است که  $P_i$  و  $q_i$  به ترتیب وقفه‌های متغیرهای داخلی و خارجی هستند. این وقفه‌ها براساس معیارهای شوارتز<sup>۵</sup> و آکائیک<sup>۶</sup> انتخاب می‌شوند. حداکثر وقفه برای متغیرهای داخلی و خارجی نباید از ۲ بیشتر شود. برای اکثر کشورها VARX\*(2,1) کافی است. مدل‌های خاص هر کشور در فرم بردار تصحیح خطا هستند و سپس براساس رگرسیون کاهش رتبه تخمین زده می‌شوند. مرتبه فضای هم‌انباشتگی براساس اثر یوهانسون<sup>۷</sup> محاسبه شده و برای مدل‌های با رگرسیون‌های برونزای ضعیف I(1) (در سطح بحرانی ۹۵ درصد) محاسبه شده است. به طور خاص، برای ۱۳ کشور یک رابطه هم‌انباشتگی، برای ۷ کشور دو رابطه و برای ۷ کشور سه رابطه هم‌انباشتگی پیدا شد (جدول (۴) پیوست). نتایج آزمون همبستگی سریالی<sup>۸</sup> بین باقیمانده‌ها برای تخمین باقی‌مانده‌ها هر کشور با آزمون F نشان داد که همبستگی سریالی در سطح معنادار ۵ درصد در اکثر معادلات رد می‌شود.

1. Dicky, D. & Park, N.

2. Weighted Symmetric Augmented Dickey-Fuller Test

3. Augmented Dickey-Fuller Test

۴. با توجه به طولانی بودن جداول و محدودیت صفحات مقاله همه جداول از جمله ریشه واحد متغیرهای خارجی و جهانی از مقاله حذف شده و چند جدول از جمله جدول ماتریس وزنی خلاصه شده است.

5. Schwarz Crition

6. Akaik Crition

7. Johansson Effect

8. Serial Correlation Test

## ۴-۴. آزمون برونزایی ضعیف

همانطور که پیشتر بیان شد، فرض اصلی در استراتژی برآورد ما برونزای ضعیف  $X_{it}^*$  با توجه به پارامترهای بلندمدت مدل شرطی است. حال آزمون رسمی برای بررسی این فرضیه را برای متغیرهای خارجی هر کشور (متغیرهای ستاره‌دار) و قیمت نفت ارائه می‌کنیم. برونزایی ضعیف در مطالعه یوهانسن (۱۹۹۲) و هاربو و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) مورد بحث قرار گرفته است که شامل آزمونی از معنی‌داری توأم عبارات تصحیح خطای برآورد شده در معادلات کمکی برای متغیرهای خارجی هر  $X_{it}^*$  است. به طور ویژه برای هر اندیس  $l$  از  $X_{it}^*$  رگرسیون ارائه شده در رابطه (۱۱) انجام می‌گیرد.

$$\Delta X_{it,\ell}^* = a_{i,\ell} + \sum_{i=1}^{r_i} \delta_{ij,\ell} ECM_{ij,t-1} + \sum_{k=1}^{s_i} \phi'_{ik,\ell} \Delta X_{i,t-k} + \sum_{m=1}^{n_i} \psi'_{im,\ell} \Delta \tilde{X}_{i,t-m}^* + \eta_{it,\ell} \quad (11)$$

در رابطه (۱۱) در آن  $ECM_{ij,t-1}$  به ازای  $i = 1, 2, \dots, r_i$  عبارات تصحیح خطای برآورد شده با توجه به روابط هم‌انباشتگی  $r_i$  به دست آمده برای مدل کشور  $i$ ام بوده و فرمول است. در مورد آمریکا عبارت  $(e_{it}^* - p_{it}^*)$  به طور ضمنی شامل  $\Delta X_{it}$  است. آزمون برای برونزایی ضعیف، آزمون  $F$  از فرضیه توأم است که در رگرسیون بالا  $\delta_{ij,\ell}$  به ازای  $j = 1, 2, \dots, r_i$  صفر است. نتایج در جدول (۶) پیوست خلاصه شده است.

نتایج در سطح معناداری ۵ درصد تنها در ۱۱ مورد از ۱۶۰ مورد فرض برونزایی ضعیف رد شد که نتیجه بسیار خوبی است. تجمع کشورهای منطقه یورو در یک مدل واحد می‌تواند مفروضات برونزایی ضعیف را که زیربنای مدل‌سازی  $GVAR$  است، نقض کند. با این حال، آزمون‌ها نشان می‌دهد متغیرهای خارجی منطقه یورو (به استثنای تورم) را می‌توان به عنوان برونزایی ضعیف در نظر گرفت.

1. Harbo, I. & Johansen, S. & Nilsen, B.

## ۴-۵. آزمون برای شکست ساختاری

احتمال شکست ساختاری یکی از مشکلات اساسی در مدل‌سازی اقتصاد است که با افزایش حجم نمونه احتمال وقوع آن افزایش می‌یابد و مدل‌های GVAR نیز از این قاعده مستثنی نیست. جدول (۶) پیوست خلاصه‌ای از چندین آزمون آماری برای ارزیابی پایداری ساختار ضرایب برآورد شده و واریانس خطای مدل‌های VECMX خاص هر کشور را گزارش می‌کند. آزمون‌های در نظر گرفته شده عبارتند از: حداکثر جمع تجمعی OLS (آزمون CUSUM) که با  $PK_{sup}$  و میانگین مجذور آن با  $PK_{msq}$  مشخص شده است (Ploberger and Krämer, 1992). آزمون برای پارامترهای پایداری در مقابل نامانایی که با Nyblom (Nyblom, 1989) و انواع آزمون‌های متوالی نوع والد<sup>۱</sup> از یک تغییر ساختاری یک‌بار در یک نقطه تغییر ناشناخته - به طور خاص - شکل والد از QLR آماری (Quandt, 1960)، آمار MW (Hansen, 1992) و آمار APW (Andrews & Ploberger, 1994). برای همه آزمون‌ها ورژن heteroskedasticity-robust نیز تخمین زده شده است. با توجه به اضافه شدن ۱۸ سال به دوره نمونه مورد استفاده در DdPS و در نتیجه افزایش احتمال وقفه در ساختاری، منطقی است که یک سطح معناداری ۱ درصد را برای اجرای این آزمون‌ها در نظر بگیریم.

استفاده از ورژن robust باعث پایداری بیشتر ضرایب می‌شود. با توجه به نتایج آزمون‌ها در ۸۴ درصد موارد پایداری، ضرایب تایید می‌شود و عدم پایداری بقیه موارد احتمالاً شکست واریانس خطا است؛ نه شکست پایداری ضرایب. این نتیجه‌گیری در بسیاری از مطالعات مانند استاک و واتسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۲)، پرز و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) و کروس و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) اثبات شده است و در این مقاله به آن نمی‌پردازیم.

به طور کلی، شگفت‌آور نیست که شواهدی مبنی بر ناپایداری ساختاری وجود داشته باشد، اما به نظر می‌رسد که این امر بیشتر محدود به واریانس خطا است و مشکل احتمالی تغییر خطای واریانس با استفاده از خطای استاندارد قوی هنگام بررسی اثرات تاثیر متغیرهای

- 
1. Wald
  2. Stock, H. & Watson, M.
  3. Perez, O. & Artis, J.
  4. Krause, H. & Cecchetti, F.

خارجی و تجزیه و تحلیل پاسخ‌های ضربه‌ای بر پایه بوت استرپ<sup>۱</sup> و فاصله اطمینان بر طرف می‌شود.

#### ۴-۶. اثرات هم‌زمان متغیرهای خارجی بر مقادیر داخلی آن‌ها

جدول (۷) پیوست اثرات هم‌زمان متغیرهای خارجی را بر مقادیر داخلی آن‌ها برای نسبت‌های  $t$  نشان می‌دهد که با استفاده از تخمین زننده واریانس هم واریانسی - سازگار Newey-West<sup>۲</sup> محاسبه شده است. این مقادیر را می‌توان به عنوان کشش‌های اثرگذاری بین متغیرهای داخلی و خارجی تفسیر کرد. بیشتر این کشش‌ها همانطور که انتظار می‌رود، معنادار هستند به طوری که اطلاعاتی را در رابطه با پیوندهای بین‌المللی بین متغیرها داخلی و خارجی ارائه می‌دهند. به عنوان مثال، تغییر ۱ درصد تولید واقعی خارجی در سه ماه در منطقه یورو منجر به افزایش ۰/۵۶ درصد تولید واقعی منطقه یورو در همان سه ماه می‌شود. کشش‌های تولید خارجی برای اکثر کشورهای مورد بررسی نیز به طور مشابه به دست می‌آید.

همچنین می‌توانیم کشش بالایی را بین نرخ بهره بلندمدت ( $\rho^1$  و  $\rho^{1*}$ ) مشاهده کنیم که می‌تواند بر حرکت‌های به نسبت قوی بین منطقه یورو و بازار اوراق قرضه خارجی دلالت داشته باشد. مهم‌تر از همه، کشش قیمت سهام واقعی، معنادار و در اکثر موارد تقریباً یک است. از این رو، به نظر می‌رسد بازارهای سهام در اکثر کشورها (در ایران تاثیرگذار نیست) نسبت به تغییرات قیمت سهام خارجی بیش از حد واکنش نشان می‌دهند؛ اگرچه میزان این واکنش خیلی طولانی نیست. پیوندهای مالی در اکثر کشورهای مورد مطالعه به احتمال زیاد از طریق سهام و کانال‌های اوراق قرضه بسیار قوی است. در مقابل، تورم کشش به نسبت کمی دارد. به عنوان مثال، برای منطقه یورو میزان کشش تورم خارجی ۰/۳ است که نشان می‌دهد در کوتاه‌مدت قیمت‌های یورو چندان تحت تاثیر تغییر قیمت‌های خارجی نیست. در مورد ایران نیز با توجه به کشش تورم خارجی این مطلب صادق است. به طور کلی به دلیل کشش کم متغیرهای خارجی ایران، متغیرهای خارجی تاثیری بر متغیرهای داخلی مربوطه ندارد.

1. Bootstrap

2. Newey-West heteroskedasticity and autocorrelation consistent variance estimator.

۷-۴. میانگین همبستگی مقطعی دو طرفه<sup>۱</sup>

یکی از مفروضات کلیدی رویکرد GVAR، شوک‌های منحصر به فرد<sup>۲</sup> کشورهاست که باید به طور مقطعی وابسته ضعیف باشند. بنابراین  $\text{Cov}(x_{it}^*, u_{it}) \rightarrow 0$ , with  $N \rightarrow \infty$  و در نتیجه برون‌زا بودن متغیرهای خارجی تضمین می‌شود. برای تشخیص میزان تاثیر متغیرهای خارجی خاص کشور در کاهش همبستگی مقطعی متغیرها در مدل GVAR، میانگین همبستگی مقطعی دو طرفه برای تفاضل‌های مرتبه اول متغیرهای درون‌زا و باقی مانده مربوط به هر کشور در مدل  $\text{VECM}^*$  برای دوره ۲۰۱۹-۱۹۹۰ محاسبه شده است. نتایج برای تمامی متغیرها در جدول (۸) پیوست آورده شده است.

همانطور که در جدول (۸) مشاهده می‌شود قیمت سهام بیشترین همبستگی مقطعی را بین متغیرها دارد (بجز ایران که رابطه عکس دارد) که در تفاضل مرتبه اول بین ۴۱ تا ۶۳ درصد است. پس از آن نرخ بهره بلندمدت، نرخ ارز، تولید واقعی، نرخ بهره کوتاه مدت و سرانجام تورم قرار دارد. به طور کلی، شواهد قابل توجهی از همبستگی متقابل کشورها برای متغیرهای موجود در مدل GVAR وجود دارد؛ حتی هنگامی که با تفاضل مرتبه اول مانا شده‌اند.

نشان دادن همبستگی مقطعی باقیمانده مدل  $\text{VECMX}^*$  (شامل متغیرهای داخلی و خارجی ستاره‌دار) بسیار جالب توجه است و بجز متغیر نرخ ارز واقعی، بقیه متغیرها، همبستگی بسیار کمی دارند و یا مستقل هستند؛ به خصوص در مورد بازار اوراق و سهام که همبستگی مقطعی باقیمانده بین ۱۱- و ۹ درصد است. این مدل به وضوح موفق به نشان دادن اثرات مشترک بازار اوراق و سهام شده است.

به طور کلی، نتایج همبستگی مقطعی نشان‌دهنده اهمیت متغیرهای خاص هر کشور در رابطه با اغلب وابستگی‌های مهم در میان متغیرهای کلان اقتصادی است. این نتایج، یک آزمون آماری رسمی از اهمیت متغیرهای خارجی در مدل GVAR تشکیل نمی‌دهد، اما نشانگر مهمی از سودمندی آن‌ها در مدل‌سازی وابستگی‌های جهانی است. نتایج همچنین نشان می‌دهد زمانی که مدل‌های خاص هر کشور مشروط به متغیرهای خارجی فرموله می‌شوند، همبستگی کمی در سراسر شوک‌ها از مناطق مختلف باقی می‌ماند.

---

1. Average Pairwise Cross-section Correlations

2. Idiosyncratic

#### ۴-۸. توابع واکنش ضربه‌ای (GIRs)<sup>۱</sup>

برای بررسی ویژگی‌های پویای مدل جهانی و ارزیابی زمان اثرات شوک‌های مختص هر متغیر بین کشورها، پیامدهای دو شوک ارائه شده است: ۱- شوک مثبت به GDP آمریکا و ۲- شوک مثبت به GDP چین. برای بررسی اثرات این شوک‌ها از توابع واکنش ضربه‌ای که توسط کپ و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) معرفی شد و توسط پسران و شین<sup>۳</sup> (۱۹۹۸) برای مدل‌های تصحیح خطا توسعه یافته، استفاده شده است.

GIRs جایگزینی برای توابع واکنش متعامد (OIR)<sup>۴</sup> است. رویکرد OIR نیاز دارد که پاسخ‌های ضربه را با توجه به مجموعه‌ای از شوک‌های متعامد محاسبه کند در حالی که رویکرد GIRF<sup>۵</sup> شوک‌های مربوط به خطاهای فردی و تجمیع اثرات دیگر شوک‌ها با استفاده از توزیع مشاهده شده همه شوک‌ها بدون هیچ‌گونه تعاملی را محاسبه می‌کند. GIRF اطلاعات مفیدی را در رابطه با تغییرات متغیرها ارائه می‌دهد. رویکرد GIRF نمی‌تواند اطلاعاتی در مورد دلایل تغییرات ارائه دهد، اما می‌تواند درباره پویایی انتقال شوک‌ها کاملاً آموزنده باشد.

راه‌حل ارائه شده توسط مدل GVAR در معادله (۱) را در نظر بگیرید. GIRF براساس آن به صورت رابطه (۱۲) تعریف می‌شود.

$$GIRF(X_{ti}u_{ilt}, n) = E(X_{t+n}|u_{ilt} = \sqrt{\sigma_{ii, \ell \ell}} \tau_{t-1}) - E(X_{t+n}|\tau_{t-1}) \quad (12)$$

در رابطه (۱۲)،  $\tau_{t-1}$  مجموعه اطلاعات مربوط به زمان  $t-1$  است و  $\sigma_{ii, \ell \ell}$  قطر اصلی ماتریس واریانس کوواریانس  $\Sigma_u$  مربوط به معادله  $\ell$ ام در  $n$  کشور و  $n$  افقی است. بدین ترتیب که GIRF‌های یک واحد (یک خطای استاندارد) شوک در زمان  $t$  در معادله  $\ell$ ام در مدل فوق بر روی متغیر  $\ell$ ام در زمان  $t+n$  با فرض  $\ell$ امین عنصر از رابطه (۱۳) می‌باشند:

- 
1. Generalized Impulse Response
  2. Koop, et al.
  3. Pesaran, M. & Shin, D.
  4. Orthogonalized Impulse Responses
  5. Generalized Impulse Response Functions

$$GIRF(X_{ti}, u_{i\ell t}, n) = \frac{e_j' A_n G_0^{-1} \sum u e_\ell}{\sqrt{e_\ell' \sum u e_\ell}}, n = 0, 1, 2, \dots; \ell, j \quad (13)$$

$$= 1, 2, \dots, k,$$

در رابطه (۱۳)،  $e_\ell = (0, 0, \dots, 0, 1, 0, \dots, 0)$  یک بردار منتخب از شوک‌های هر کشور است.

نمودارهایی که در ادامه ارائه شده است با بوت استرپ تخمین‌های GIRS در فاصله اطمینان ۹۰ درصد است. شکل‌ها نشان می‌دهند که GIRS با سرعت مناسب حل می‌شوند و نشان از پایداری مدل دارد.

#### ۴-۸-۱. پاسخ شوک GDP

با توجه به مطالعات پیشین و یافته‌های این مقاله، فقط شوک سه کشور/ منطقه بر سایر کشورهای جهان تاثیر گذار است و شوک بقیه کشورها تاثیری بر سایر کشورها ندارد؛ حتی شوک منطقه اروپا که اقتصاد بزرگی محسوب می‌شود. این شوک‌ها عبارتند از شوک به متغیرهای کلان اقتصادی آمریکا، چین و شوک همزمان به همه کشورها.

نرم‌افزار متلب<sup>۱</sup> به صورت پیش فرض، شوک‌ها را به اندازه یک خطای استاندارد در نظر می‌گیرد و با توجه به آن، پاسخ نیز به اندازه یک خطای استاندارد است. در این مقاله برای درک بهتر شوک‌ها، اندازه آن‌ها به درصد تبدیل شده است، اما زمانی که این شوک به درصد تبدیل شده، بوت استرپ‌ها از نمودار حذف شده‌اند و معناداری شوک‌ها در متن بیان می‌شود.

#### ۴-۸-۱-۱. شوک منفی GDP آمریکا، چین و شوک جهانی بر GDP همه کشورهای منتخب

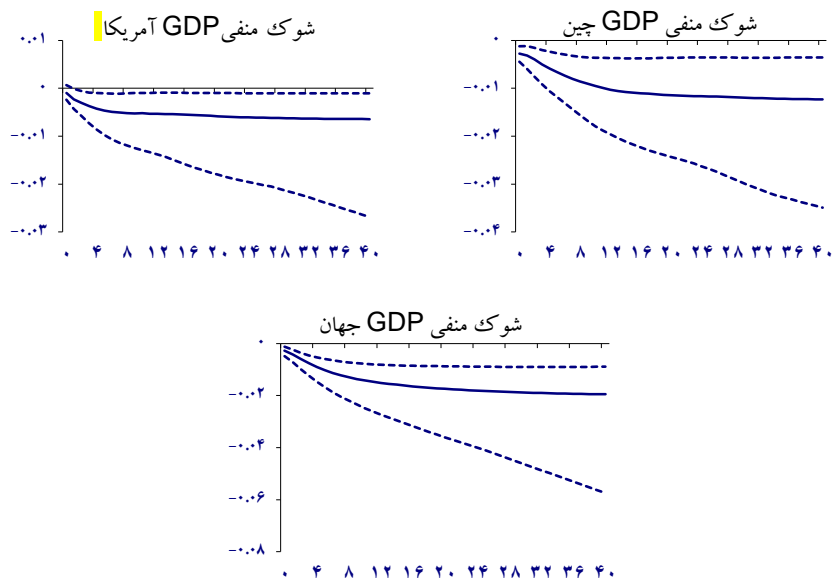
نمودار (۱) شوک‌های منفی GDP آمریکا، چین و شوک منفی جهانی GDP را بر همه کشورهای منتخب نشان می‌دهد. این نمودار نشان می‌دهد که کاهش GDP آمریکا و چین به طور متوسط باعث کاهش ۰/۲ و ۰/۴ درصد GDP جهانی در سال اول می‌شود. تاثیر شوک منفی جهانی به اندازه یک خطای استاندارد به طور متوسط در سال اول ۰/۹ درصد

1. Matlab



GDP جهان را کاهش می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که در سال اول شوک منفی به اندازه یک انحراف از معیار چین دو برابر شوک مشابه آمریکا بر GDP تاثیرگذار است. اثر این شوک‌ها تقریباً بعد از سه سال ثابت می‌شود.

نمودار ۱. پاسخ شوک منفی GDP آمریکا، چین و شوک جهانی بر GDP همه کشورهای منتخب



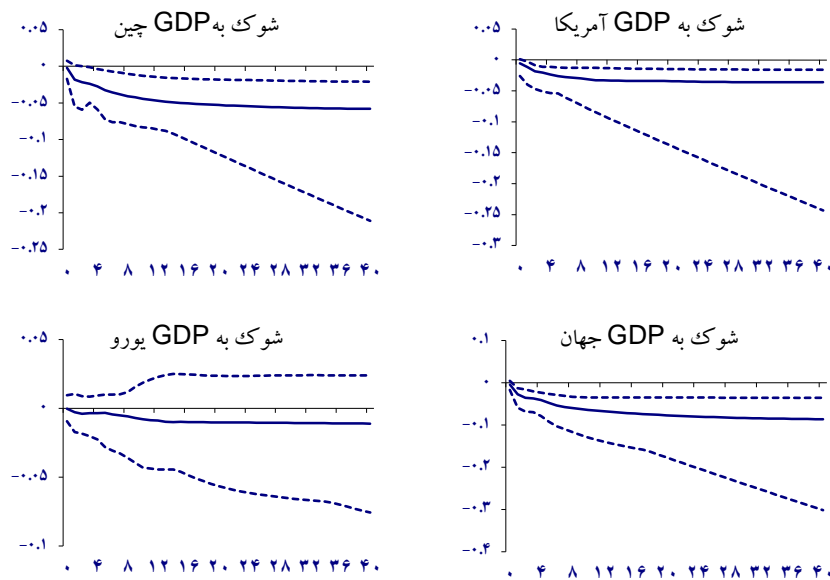
ماخذ: یافته‌های پژوهش

#### ۴-۸-۱-۲. تاثیر شوک‌های GDP بر قیمت نفت

تا قبل از تشدید تحریم‌های نفتی، یعنی قبل از سال ۱۳۹۸ سهم قابل ملاحظه‌ای از درآمدهای ایران وابسته به درآمدهای نفتی بوده و بروز شوک‌های منفی قیمتی نفت تاثیر فراوانی بر متغیرهای کلان اقتصادی داشت که از تاثیرات آن می‌توان به کاهش مخارج عمرانی و افزایش نقدینگی اشاره کرد (محمدی و برات‌زاده، ۱۳۹۲). با وجود اعمال تحریم‌های شدید نفتی برای بودجه سال ۱۳۹۹، فروش روزانه یک میلیون بشکه نفت پیش‌بینی شده است که نشان از اثرگذاری شوک منفی قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی دارد. از این رو در این قسمت به بررسی اثر کاهش GDP سه اقتصاد بزرگ چین، آمریکا و منطقه یورو بر قیمت نفت پرداخته می‌شود.

نمودار (۲) پاسخ شوک‌های منفی GDP آمریکا، چین، یورو و جهان را به اندازه یک خطای استاندارد بر قیمت جهانی نفت نشان می‌دهد. شوک منفی به GDP جهان بین یک تا دو درصد در سال اول باعث کاهش قیمت نفت می‌شود. شوک منفی GDP چین باعث کاهش قیمت نفت حدود ۲ درصد بعد از دو فصل می‌شود. شوک منفی GDP آمریکا در سال اول تقریباً بین ۰/۰۱ تا ۱ درصد باعث کاهش قیمت نفت می‌شود، اما شوک GDP منطقه یورو هیچ تاثیری بر قیمت نفت ندارد. با توجه به نتایج و کاهش تولید در سطح جهان، کاهش قیمت نفت بعد از هر شوک بر GDP چین، آمریکا و جهان بسیار محتمل بوده و اثر این شوک منفی تا دو سال بر قیمت نفت تاثیر گذار است.

نمودار ۲. پاسخ شوک‌های تولید ناخالص کشورهای منتخب بر قیمت جهانی نفت



ماخذ: یافته‌های پژوهش

#### ۴-۱-۸-۳. تاثیر شوک مثبت GDP چین بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران

نمودار (۳) پاسخ شوک مثبت GDP چین را با توجه به وزن‌های تجاری ۲۰۱۹ بر کشورهای منتخب نشان می‌دهد. یک درصد شوک مثبت GDP چین بر همه کشورهای منتخب، تاثیر مثبت گذاشته است که با توجه به ماتریس وزنی (جدول (۱) پیوست) دلیل آن می‌تواند سهم

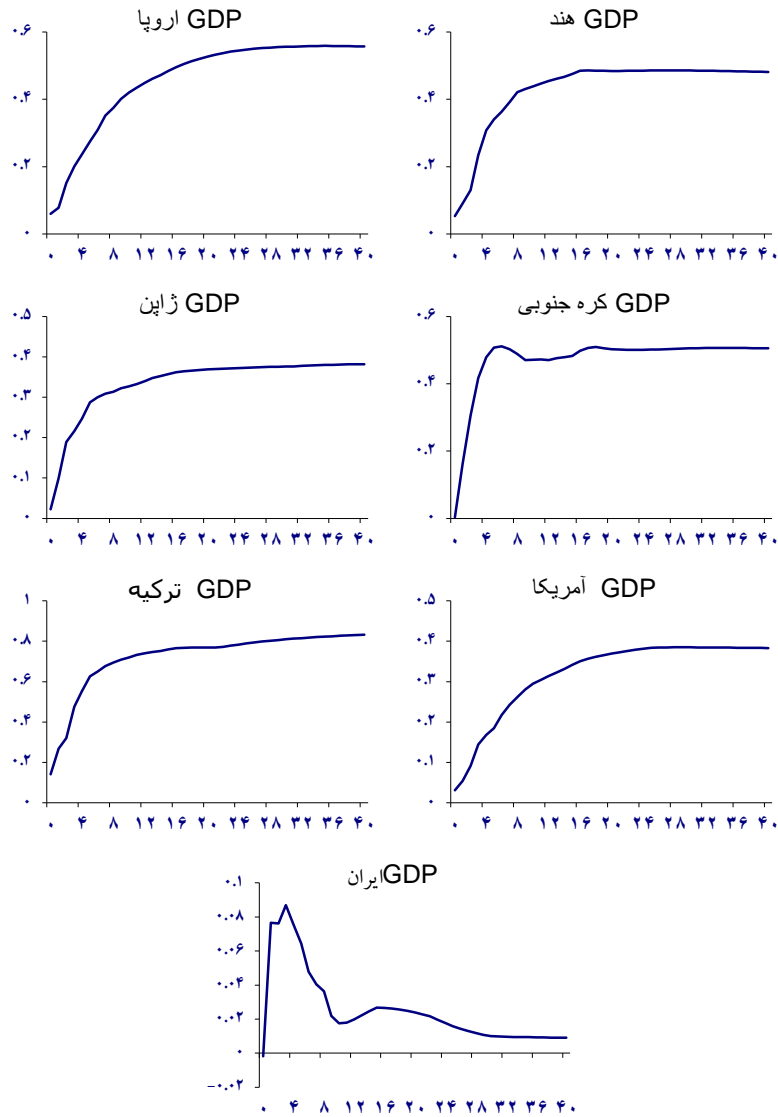
بالای تجارت چین با این کشورها باشد. این موضوع می‌تواند اثر مثبت و منفی بر کشورها داشته باشد. هنگامی که رشد اقتصادی چین افزایش می‌یابد، دارای تاثیر مثبت بر رشد سایر کشورهاست و اگر اقتصاد چین دچار رکود شود، کشورهای منتخب به اندازه اثرپذیری که از اقتصاد این کشور دارند، می‌توانند تحت تاثیر قرار گیرند.

مطابق نمودار (۳) با افزایش یک درصد GDP چین، تولید ناخالص داخلی ایران با یک دوره وقفه حدود ۰/۰۸ درصد افزایش می‌یابد در حالی که برای دیگر کشورها اثرپذیری از اقتصاد چین بیشتر است. به طور مثال، با افزایش یک درصدی GDP چین، تولید ناخالص داخلی ترکیه بلافاصله ۰/۱۲ درصد افزایش می‌یابد و پس از ۴ دوره باعث افزایش ۰/۶ درصدی GDP این کشور می‌شود. بنابراین، می‌توان محاسبه کرد که رشد اقتصادی چین می‌تواند بلافاصله منجر به افزایش ۱/۵ درصدی GDP ترکیه شود.

نمودار (۴) بررسی شوک GDP چین بر اقتصاد ایران را در دو مقطع زمانی ۱۹۹۰ و ۲۰۱۹ میلادی نشان می‌دهد. همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود شوک مثبت GDP چین بر متغیرهای تولید ناخالص داخلی و تورم در سال ۲۰۱۹ به طور مستقیم اثرگذار است که این شوک در دوره اول باعث افزایش ۱/۲ درصدی تورم می‌شود در حالی که برای سال ۱۹۹۰ - با توجه به فاصله اطمینان بوت‌استرپ‌ها - معنادار نیست؛ بنابراین، اثری نداشته است. به نظر می‌رسد دلیل اثرگذاری این شوک بر تورم، بالا بودن تجارت ایران و چین است که با شوک مثبت بر GDP چین، تقاضا برای مواد اولیه افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه صادرات ایران به چین بیشتر مواد اولیه و خام است به تبع آن تقاضا برای مواد خام در ایران هم افزایش می‌یابد که از طریق افزایش هزینه‌ها از سمت عرضه به افزایش تورم منجر می‌شود. همچنین با افزایش رشد اقتصادی در چین، یوآن تقویت شده که باعث افزایش هزینه وارداتی از چین شده و قیمت کالا در داخل ایران افزایش می‌یابد. در مورد نرخ بهره در هر دو دوره، شوک GDP چین اثری بر نرخ بهره ایران ندارد.

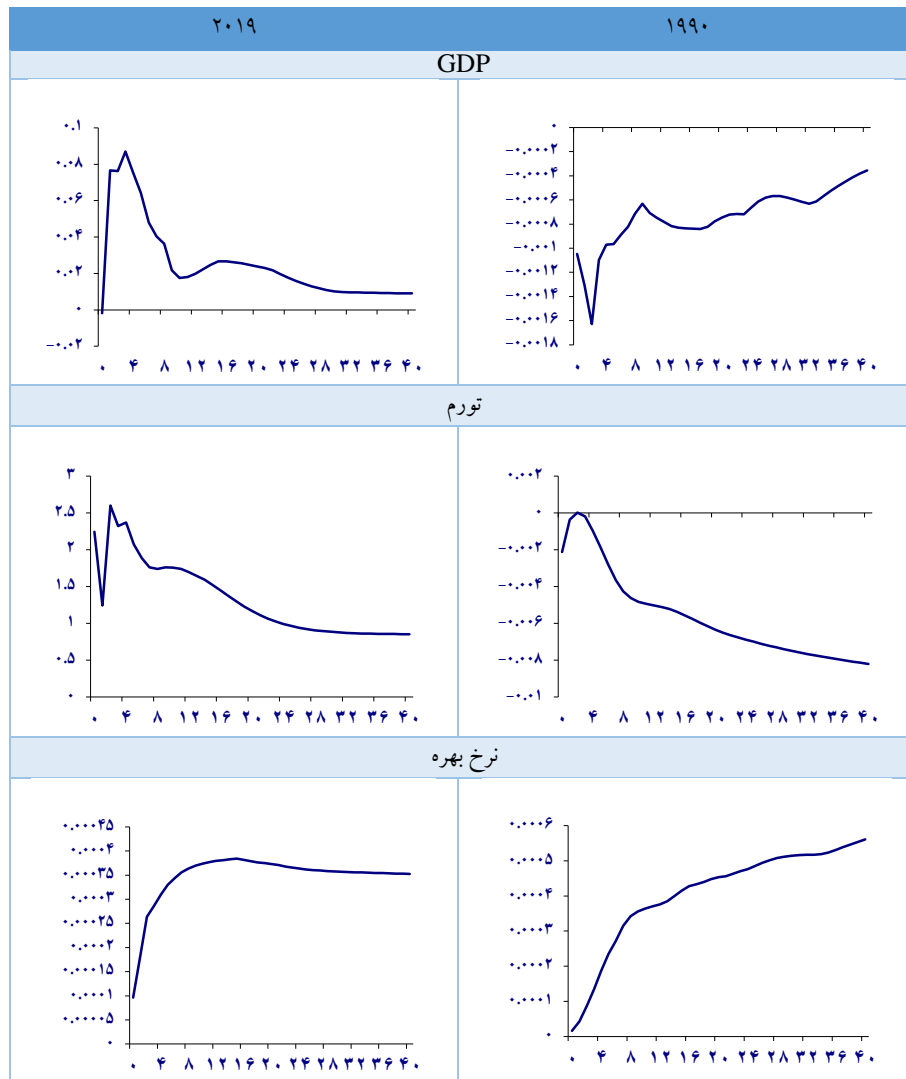
همانطور که در بخش تعاملات تجاری نشان داده شد، میزان تبادلات ایران و چین در سال ۱۹۹۰ میلادی، ۶ درصد بوده و در سال ۲۰۱۹ به ۴۷ درصد رسیده است.

نمودار ۳. پاسخ شوک‌های یک درصد شوک مثبت تولید ناخالص داخلی چین بر تولید ناخالص کشورهای منتخب



ماخذ: یافته‌های پژوهش

نمودار ۴. پاسخ شوک مثبت GDP یک درصدی چین بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران در دو دوره ۱۹۹۰ و ۲۰۱۹



ماخذ: یافته‌های پژوهش

### ۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تجزیه و تحلیل سیاست‌های کلان اقتصادی و مدیریت ریسک، مستلزم توجه به افزایش وابستگی‌های متقابل بین بازارها و اقتصادها است. موضوعات اقتصادی ملی باید از دیدگاه

جهانی و داخلی مورد توجه قرار گیرد. به عبارت دیگر، باید کانال‌های مختلف انتقال شوک و اثرات سرریز مورد توجه قرار گیرد. البته طبق یافته‌های پسران و دیگران (۲۰۰۷)، انتقال شوک‌ها فقط از طریق تجارت نیست، بلکه از طریق اثرات سرریز متغیرهای مالی نیز امکان‌پذیر است.

این مقاله به دنبال بررسی تاثیر شوک‌های ناشی از روابط تجاری بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران است و اینکه این شوک تا چه حد بر متغیرها تاثیرگذار است. برای انجام این کار ابتدا شوک کشورهای که بر GDP جهان تاثیرگذار است، شناسایی و مشخص شد که شوک دو کشور آمریکا و چین می‌تواند بر GDP جهان تاثیر داشته باشد و شوک مثبت یک درصدی بر GDP چین، دو برابر شوک مشابه بر GDP آمریکا تاثیر دارد، اما شوک سایر کشورها/ مناطق - حتی منطقه اروپا - بر متغیرهای سایر کشورها اثرگذار نیست. در مرحله بعد از آنجا که بحران‌های اقتصادی بر قیمت نفت تاثیرگذارند و قیمت نفت تاثیر مستقیم بر اقتصاد ایران دارد، تاثیر شوک GDP کشورهای که بر قیمت نفت تاثیرگذارند، مشخص شد و فقط شوک دو کشور آمریکا و چین بر قیمت نفت اثرگذار هستند.

شوک منفی به GDP جهان با فرض ثبات سایر شرایط به اندازه یک استاندارد خطا حدود ۳/۵ درصد و بعد از سه سال ثابت خواهد ماند. شوک منفی GDP چین باعث کاهش قیمت نفت حدود ۲ درصد شده و این اثر بعد از ۸ فصل ثابت خواهد ماند. شوک منفی GDP آمریکا بعد از سه سال ثابت و باعث کاهش قیمت نفت می‌شود، اما شوک GDP منطقه یورو هیچ تاثیری بر قیمت نفت ندارد. بنابراین، شوک بر GDP آمریکا و چین می‌تواند از طریق افزایش یا کاهش درآمدهای نفتی، اقتصاد ایران را تحت تاثیر قرار دهد. در انتها به بررسی اثر شوک GDP چین به عنوان بزرگ‌ترین شریک تجاری ایران با فرض ثبات سایر شرایط بر کشورهای منتخب و متغیرهای کلان اقتصاد ایران در دو دوره ۱۹۹۰ و ۲۰۱۹ پرداخته شد.

نتایج نشان داد که در بین کشورهای مورد بررسی، ایران کمترین تاثیر را از اقتصاد چین می‌پذیرد؛ در حالی که ترکیه دارای بیشترین اثرپذیری از اقتصاد چین است. شوک مثبت به GDP چین با توجه به وزن‌های تجاری سال ۲۰۱۹ بر متغیرهای تورم و GDP ایران اثرگذار است و یک درصد افزایش GDP چین باعث افزایش ۰/۰۸ درصدی GDP و ۱/۲ درصدی تورم پس از یک دوره می‌شود، اما بر نرخ بهره اثرگذار نیست. به نظر می‌رسد دلیل

اثرگذاری این شوک بر تورم، بالا بودن تجارت ایران و چین است که با شوک مثبت بر GDP چین، تقاضا برای مواد اولیه افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه صادرات ایران به چین بیشتر مواد اولیه و خام است که به تبع آن تقاضا برای مواد خام در ایران افزایش می‌یابد که باعث رشد اقتصادی ایران می‌شود، اما با توجه به نوع صادرات ایران که با فناوری‌های پایین است، افزایش هزینه‌ها از سمت عرضه به افزایش تورم منجر می‌شود. علاوه بر این، با افزایش رشد اقتصادی در چین، یوآن تقویت شده که باعث افزایش هزینه وارداتی از چین شده و عملاً قیمت کالا در داخل ایران افزایش می‌یابد. افزایش شوک مثبت به GDP چین با توجه به وزن‌های تجاری سال ۱۹۹۰ میلادی تاثیری بر متغیرهای اقتصاد ایران ندارد.

با توجه به بوت‌استرپ‌های تخمین، اثر مثبت شوک چین بعد از ۴ فصل بر اقتصاد ایران اثرگذار است؛ یعنی رشد اقتصادی چین با یک سال تأخیر بر رشد اقتصادی و تورم ایران اثر می‌گذارد. این شوک با فرض ثبات سایر شرایط در اقتصاد ایران پایدار می‌ماند.

اثر زمانی شوک یک درصدی مثبت GDP چین برای سایر کشورها متفاوت است؛ به عنوان مثال، برای منطقه یورو بلافاصله باعث افزایش GDP می‌شود، اما اثر آن پس از ۸ فصل از بین می‌رود. شوک آمریکا هم به دلیل مبادلات کم تجاری در هر دو دوره اثری بر متغیرهای اقتصاد ایران ندارد.

مشابه یافته‌های پسران و دیگران (۲۰۱۲) که چین در بحران سال ۲۰۰۸ میلادی تاثیر مثبتی بر چرخه‌های تجاری آمریکای لاتین گذاشته است و کاهش رشد چین می‌تواند باعث بی‌ثبات‌سازی این منطقه شود، اقتصاد ایران نیز به دلیل ایزوله بودن آن از شوک‌های جهانی و شوک کشورهای دیگر تاثیرپذیری کمی دارد و در صورت وقوع بحران و رکود جهانی می‌تواند نکته مثبتی باشد؛ این در حالی است که از شوک‌های مثبت نیز که می‌تواند باعث رونق و بهبود رشد اقتصادی شود، بی‌بهره می‌ماند.

برای کاهش ریسک شوک ناشی از مبادلات تجاری، ایران باید تجارت با کشورهای مختلف را افزایش دهد و پیوندهای تجاری با کشورهای مختلف از جمله کشورهایی که مسیر رشد بلندمدت بالاتری را طی می‌کنند، برقرار کند.

نرخ رشد اقتصادی در کشورها با بازتر شدن اقتصاد، تنوع بیشتر کالاهای صادراتی و وارداتی و تنوع شرکای تجاری افزایش می‌یابد. کشورهای در حال توسعه می‌توانند با استفاده از پیوندهای تجاری، سطح پایین عمق مالی، سطح بالای تورم و سطح پایین سرمایه

انسانی را جبران کنند. بنابراین، گسترش پیوندهای تجاری از طریق توافق‌نامه‌های تجاری چندجانبه و افزایش شرکای تجاری به خصوص برای کشورهای در حال توسعه مانند ایران توصیه می‌شود.

### تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

### ORCID

Morteza Khorsandi		<a href="http://orcid.org/0000-0003-3398-4782">http://orcid.org/0000-0003-3398-4782</a>
Teymor Mohammadi		<a href="http://orcid.org/0000-0003-4394-774x">http://orcid.org/0000-0003-4394-774x</a>
Hamidreza Arbab		<a href="http://orcid.org/0000-0001-7320-2277">http://orcid.org/0000-0001-7320-2277</a>
Emadoddin Sakhaei		<a href="http://orcid.org/0000-0001-7016-050x">http://orcid.org/0000-0001-7016-050x</a>

### منابع

یزدانی، مهدی و اسماعیلی، علی. (۱۳۹۵). تعامل جریان‌های تجاری و نشر بحران‌های مالی در کشورهای نوظهور: رویکرد معادلات هم‌زمان با متغیر وابسته گسسته در داده‌های تابلویی. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۳ (۷۰)، ۱۷۳-۱۳۳

محمدی، حسین و برات‌زاده، امین. (۱۳۹۲). تاثیر شوک‌های حاصل از کاهش درآمد نفت بر مخارج دولت و نقدینگی در ایران. *اقتصاد انرژی ایران*، ۲ (۷)، ۱۴۵-۱۲۹.

### References

- Bussière, M., Chudik, A., & Sestieri, G. (2009). Modelling global trade flows: results from a GVAR model. ECB Working Paper, 1087, Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1456883>
- Çakır, M. Y., & Kabundi, A. (2013). Trade shocks from BRIC to South Africa: A global VAR analysis. *Economic modelling*, 32, 190-202
- Cesa-Bianchi, A., Pesaran, M. H., Rebucci, A., Xu, T., & Chang, R. (2012). China's Emergence in the World Economy and Business Cycles in Latin America [with Comment]. *Economía*, 12(2), 1-75.
- Chudik, A., & Fratzscher, M. (2011). Identifying the global transmission of the 2007–2009 financial crisis in a GVAR model. *European Economic Review*, 55(3), 325-339.
- Dees, S., Holly, S., Pesaran, M. H., & Smith, L. V. (2007). Long run macroeconomic relations in the global economy. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 1(5), 1-29.



- Dees, S., Mauro, F. D., Pesaran, M. H., & Smith, L. V. (2007). Exploring the international linkages of the euro area: a global VAR analysis. *Journal of applied econometrics*, 22(1), 1-38.
- Di Mauro, F., & Pesaran, M. H. (Eds.). (2013). The GVAR handbook: Structure and applications of a macro model of the global economy for policy analysis. OUP Oxford.
- Garratt, A., Lee, K., & Shields, K. (2016). Forecasting global recessions in a GVAR model of actual and expected output. *International Journal of Forecasting*, 32(2), 374-390.
- Krugman, P., & Lawrence, R. (1993). Trade, jobs, and wages (No. w4478). National Bureau of Economic Research.
- Mohaddes, K., & Pesaran, M. H. (2016). Country-specific oil supply shocks and the global economy: A counterfactual analysis. *Energy Economics*, 59, 382-399
- Osorio, C., & Unsal, D. F. (2013). Inflation dynamics in Asia: Causes, changes, and spillovers from China. *Journal of Asian Economics*, 24, 26-40.
- Vargas, M. M., & Hess, D. (2019). The Caribbean and its linkages with the world: A GVAR model approach. International Monetary Fund.
- Yazdani M., Esmaili, A. (2012). Dererminaats of bonanza episodes and related effects on financial crises in emerging market conuntries. *International Journal of Business and Development Studies*, 4(1), 63-86. [In Persian]
- Mohammadi, Hossin. & Baratzadeh, Amin. (2012). The Effect of oil revenue shocks on government expenditure and liquidity in iran economy. *Journal of Iran Energy Economics*, 7, 129-145. [In Persian]

---

**استناد به این مقاله:** خرسندی، مرتضی، محمدی، تیمور، ارباب، حمیدرضا، سخایی، عمادالدین. (۱۴۰۱). آثار شوک‌های اقتصادی خارجی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران: رویکرد خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR)، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۷ (۹۱)، ۹-۵۰.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

پیوست

جدول ۱. ماتریس وزنی کشورهای منتخب

کشور	چین	منطقه یورو	هند	ایران	ژاپن	کره	ترکیه	آمریکا
چین	۰/۰۰۰	۰/۱۶۳	۰/۱۶۶	۰/۳۹۴	۰/۲۷۲	۰/۳۰۷	۰/۱۲۷	۰/۱۸۶
منطقه یورو	۰/۱۵۴	۰/۰۰۰	۰/۱۵۶	۰/۱۴۵	۰/۰۹۹	۰/۰۹۰	۰/۴۳۶	۰/۱۴۸
هند	۰/۰۲۸	۰/۰۲۵	۰/۰۰۰	۰/۱۰۶	۰/۰۱۳	۰/۰۲۳	۰/۰۳۱	۰/۰۲۱
ایران	۰/۰۱۵	۰/۰۰۵	۰/۰۲۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۴۹	۰/۰۰۰
ژاپن	۰/۱۱۲	۰/۰۴۰	۰/۰۳۴	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰	۰/۱۰۵	۰/۰۱۷	۰/۰۶۲
کره	۰/۱۰۷	۰/۰۲۵	۰/۰۴۰	۰/۱۰۰	۰/۰۷۳	۰/۰۰۰	۰/۰۳۴	۰/۰۳۶
ترکیه	۰/۰۰۸	۰/۰۴۳	۰/۰۱۴	۰/۱۰۸	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶
آمریکا	۰/۲۱۲	۰/۱۸۲	۰/۱۴۷	۰/۰۰۵	۰/۱۹۲	۰/۱۵۵	۰/۰۸۳	۰/۰۰۰
سایر کشورها	۰/۳۶۴	۰/۷۱۵	۰/۳۴۴	۰/۱۲۷	۰/۳۷۴	۰/۲۹۷	۰/۲۲۳	۰/۵۴۱

\*به دلیل تعداد زیاد کشورها و محدودیت صفحات، ماتریس وزنی کشورهای شریک تجاری ایران به اضافه آمریکا نشان داده شده است.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۲. وقفه‌های بهینه و تعداد بردارهای هم‌انباشتگی

کشور	p	q	تعداد بردار هم‌انباشتگی
آرژانتین	۲	۱	۲
استرالیا	۱	۱	۴
برزیل	۱	۱	۱
کانادا	۲	۱	۴
چین	۲	۱	۱
شیلی	۱	۱	۴
منطقه بورو	۱	۱	۲
هند	۱	۱	۳
اندونزی	۲	۱	۳
ایران	۱	۱	۱
ژاپن	۲	۱	۳
کره جنوبی	۱	۱	۴
مالزی	۱	۱	۴
مکزیک	۲	۱	۲
نروژ	۲	۱	۴
نیوزلند	۲	۱	۴
پرو	۲	۱	۳
فیلیپین	۲	۱	۱
آفریقای جنوبی	۱	۱	۱
عربستان	۲	۱	۱
سنگاپور	۲	۱	۲
سوئد	۲	۱	۳
سوئیس	۲	۱	۳
تایلند	۱	۱	۳
ترکیه	۱	۱	۱
انگلستان	۱	۱	۱
آمریکا	۲	۱	۱

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۳. ریشه واحد متغیرهای داخلی

$Dp^l$	$Dp^s$	$De - p$	$Deq$	$DDp$	$Dy$	متغیرهای داخلی
ADF	ADF	ADF	ADF	ADF	ADF	
-۲/۸۹	-۲/۸۹	-۲/۸۹	-۲/۸۹	-۲/۸۹	-۲/۸۹	
	-۱۰/۳۰	-۵/۲۳	-۶/۷۳	-۸/۰۱	-۴/۹۸	آرژانتین
-۶/۳	-۵/۲۰	-۷/۴۷	-۶/۲۰	-۸/۶۲	-۶/۴۰	استرالیا
	-۱۰/۱۸	-۷/۳۷		-۱۰/۸۰	-۵/۶۳	برزیل
-۷/۶۳	-۵/۱۵	-۷/۲۰	-۷/۷۱	-۱۰/۲۲	-۵/۳۳	کانادا
	-۶/۹۵	-۸/۲۲		-۸/۶۸	-۳/۰۶	چین
	-۷/۶۹	-۷/۳۵	-۵/۷۳	-۷/۳۸	-۵/۹۶	شیلی
-۶/۹۴	-۵/۱۵	-۷/۸۴	-۷/۲۴	-۱۲/۲۵	-۴/۸۴	منطقه یورو
	-۷/۰۱	-۶/۹۶	-۷/۹۳	-۹/۵۸	-۷/۹۷	هند
	-۵/۲۱	-۸/۰۰		-۸/۰۰	-۵/۸۷	اندونزی
-۷/۵۵	-۳/۲۷	-۵/۷۷	۳/۴۱	-۸/۴۹	-۴/۲۶	ایران
-۸/۶۷	-۴/۵۴	-۷/۸۰	-۷/۲۰	-۱۳/۶۸	-۷/۰۷	ژاپن
-۸/۹۲	-۹/۷۲	-۷/۵۸	-۶/۷۴	-۱۳/۲۲	-۵/۸۱	کره جنوبی
	-۵/۵۸	-۷/۸۹	-۶/۹۷	-۸/۸۲	-۵/۷۴	مالزی
	-۵/۹۶	-۷/۶۲		-۱۳/۰۴	-۶/۴۶	مکزیک
-۷/۶۱	-۸/۷۷	-۷/۵۲	-۵/۳۶	-۱۱/۸۸	-۹/۲۵	نروژ
-۷/۸۷	-۶/۹۵	-۷/۴۵	-۶/۱۹	-۱۱/۶۲	-۴/۰۴	نیوزلند
	-۶/۱۷	-۷/۶۷		-۱۴/۹۳	-۵/۴۴	پرو
	-۷/۷۶	-۷/۶۳	-۷/۷۱	-۸/۸۰	-۴/۵۶	فیلیپین
-۸/۹۱	-۷/۰۱	-۶/۹۱	-۷/۰۳	-۸/۴۷	-۴/۴۵	آفریقای جنوبی
		-۷/۴۷		-۱۲/۱۹	-۳/۷۴	عربستان
	-۷/۰۴	-۶/۵۲	-۷/۴۰	-۱۰/۲۵	-۶/۵۱	سنگاپور
-۶/۶	-۶/۰۱	-۷/۷۱	-۴/۷۱	-۷/۶۰	-۵/۸۴	سوئد
-۷/۸	-۶/۶۱	-۷/۶۷	-۶/۶۴	-۸/۲۴	-۸/۵۰	سوئیس
	-۷/۴۴	-۷/۵۴	-۵/۴۶	-۸/۰۲	-۷/۰۵	تایلند
	-۹/۱۲	-۸/۱۶		-۱۱/۹۴	-۷/۰۵	ترکیه
-۷/۹۵	-۴/۹۰	-۸/۰۸	-۷/۰۳	-۸/۵۲	-۴/۲۷	انگلستان
-۸/۲۲	-۴/۴۶		-۶/۳۸	-۱۰/۳۰	-۴/۷۰	آمریکا

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴. آزمون متغیر برونزایی ضعیف برای متغیرهای خارجی

کشور	F test	ناحیه	$y_{it}^*$	$P_{i,t}^*$	$eq_{i,t}^*$	$e_{i,t}^*$	$\rho_{i,t}^{*S}$	$\rho_{i,t}^{*I}$	$P_f^0$
آرژانتین	F(۲,۹۱)	۳/۱۰	۱/۰۸	۱/۹۷	۰/۱۰	-	۳/۱۵*	۰/۹۴	۲/۶۹
استرالیا	F(۴,۸۸)	۲/۴۸	۰/۶۰	۱/۲۱	۰/۲۰	-	۱/۱۸	۲/۵۹*	۰/۸۱
برزیل	F(۱,۹۳)	۳/۹۴	۰/۰۲	۲/۰۹	۰/۱۳	-	۹/۷۶	۰/۰۴	۲/۵۳
کانادا	F(۴,۸۸)	۲/۴۸	۱/۶۱	۳/۰۵	۱/۷۰	-	۰/۱۶	۱/۴۳	۱/۸۰
چین	F(۱,۸۸)	۳/۹۵	۰/۰۱	۰/۱۴	۳/۲۶	-	۰/۱۴	۰/۰۵	۱/۰۴
شیلی	F(۴,۸۹)	۲/۴۷	۲/۰۵	۰/۵۸	۱/۰۲	-	۲/۸۵*	۰/۸۰	۰/۸۶
یورومنتقه	F(۲,۹۰)	۳/۱۰	۰/۱۶	۳/۸۹*	۱/۵۵	-	۰/۷۵	۰/۵۰	۱/۹۰
هند	F(۳,۸۹)	۲/۷۱	۰/۸۳	۰/۳۹	۳/۶۵*	-	۲/۳۴	۰/۵۲	۰/۰۶
اندونزی	F(۳,۹۱)	۲/۷۰	۲/۲۰	۰/۹۸	۱/۶۷	-	۱/۳۹	۳/۱۰*	۱/۷۹
ایران	F(۱,۹۱)	۳/۹۵	۰/۵۵	۰/۲۷	۶/۱۱*	-	۰/۰۹	۲/۲۷	۰/۲۷
ژاپن	F(۳,۸۹)	۲/۷۱	۲/۲۸	۰/۲۷	۱/۰۸	-	۱/۱۶	۰/۷۱	۰/۱۵
کره	F(۴,۸۸)	۲/۴۸	۲/۲۱	۰/۸۴	۱/۹۸	-	۱/۱۰	۰/۶۰	۰/۴۴
مالزی	F(۴,۸۹)	۲/۴۷	۲/۲۰	۱/۲۸	۲/۶۰*	-	۲/۶۲	۰/۲۹	۲/۲۵
مکزیک	F(۲,۹۲)	۳/۱۰	۱/۰۳	۰/۳۲	۱/۰۳	-	۲/۱۹	۱/۵۹	۰/۸۰
نروژ	F(۴,۸۸)	۲/۴۸	۲/۲۸	۱/۱۶	۲/۳۴	-	۰/۲۳	۰/۲۸	۱/۵۲
نیوزلند	F(۴,۸۸)	۲/۴۸	۲/۲۱	۱/۴۲	۰/۶۴	-	۱/۰۶	۱/۸۸	۰/۵۳
پرو	F(۳,۹۱)	۲/۷۰	۰/۵۸	۱/۲۳	۰/۰۵	-	۴/۳۵*	۰/۳۰	۰/۳۳
فیلیپین	F(۱,۹۲)	۳/۹۴	۰/۰۲	۱/۱۲	۰/۰۲	-	۲/۴۳	۶/۶۶*	۰/۲۳
آفریقای	F(۱,۹۱)	۳/۹۵	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۹۳	-	۰/۴۰	۰/۸۸	۰/۸۸
عربستان	F(۱,۹۴)	۳/۹۴	۰/۰۴	۰/۲۹	۱/۰۳	-	۰/۴۳	۰/۲۰	۰/۷۵
سنگاپور	F(۱,۹۲)	۳/۹۴	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۹۵	-	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۰۶
سوئد	F(۲,۹۰)	۳/۱۰	۰/۳۰	۲/۴۱	۰/۸۲	-	۰/۳۳	۱/۶۱	۰/۵۷
سوئیس	F(۳,۸۹)	۲/۷۱	۰/۰۴	۰/۱۹	۰/۴۷	-	۱/۴۳	۰/۱۰	۰/۵۳
تایلند	F(۳,۹۰)	۲/۷۱	۰/۴۳	۰/۸۴	۰/۹۹	-	۱/۸۵	۰/۴۲	۰/۶۹
ترکیه	F(۱,۹۳)	۳/۹۴	۰/۳۲	۰/۱۴	۰/۰۱	-	۱/۵۱	۰/۸۳	۰/۰۲
انگلستان	F(۱,۹۱)	۳/۹۵	۰/۰۷	۰/۲۴	۰/۰۸	-	۰/۰۰	۰/۴۷	۳/۲۱
آمریکا	F(۱,۹۴)	۳/۹۴	۲/۴۰	۱/۶۴	-	۵/۶۴*	-	-	۴/۰۷*

\* نشان‌دهنده معناداری از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۵. تعداد رد فرضیه صفر مبنی بر پایداری هر متغیر در مدل‌های هر کشور در سطح ۱ درصد

متغیرهای داخلی							
تعداد	$\rho^I$	$\rho^S$	$e - p$	$eq$	$p$	$y$	کشور
۳(۱/۲)	۰(۰)	۲(۷/۶)	۰(۰)	۲(۱۰)	۰(۰)	۱(۳/۷)	PKsup
۴(۲/۸)	۰(۰)	۱(۳/۸)	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)	۲(۷/۴)	PKmsq
۱۸(۱۲/۸)	۰(۰)	۷(۲۶/۹)	۲(۷/۶)	۳(۱۵)	۴(۱۴/۸)	۲(۷/۴)	Nyblom
۹(۷/۱)	۱(۷)	۱(۳/۸)	۳(۱۱/۵)	۲(۱۰)	۱(۳/۷)	۱(۳/۷)	Robust Nyblom
۴۲(۳۰)	۴(۲۸/۵)	۱۴(۵۳/۸)	۸(۳۰/۷)	۳(۱۵)	۹(۳۳/۳)	۴(۱۴/۸)	QLR
۱۵(۱۰)	۰(۰)	۵(۱۹/۲)	۲(۷/۶)	۳(۱۵)	۱(۳/۷)	۴(۱۴/۸)	Robust QLR
۳۰(۲۱/۴)	۱(۷)	۱۲(۴۶)	۴(۱۵/۳)	۴(۲۰)	۵(۱۸/۵)	۴(۱۴/۸)	MW
۲۱(۱۵)	۱(۷)	۵(۱۹/۲)	۵(۱۹/۲)	۴(۲۰)	۱(۳/۷)	۵(۱۸/۵)	Robust MW
۴۱(۲۹)	۴(۲۸/۵)	۱۴(۵۳/۸)	۹(۳۴/۶)	۳(۱۵)	۷(۲۶)	۴(۱۴/۸)	APW
۱۶(۱۱/۴)	۰(۰)	۵(۱۹/۲)	۵(۱۹/۲)	۱(۵)	۱(۳/۷)	۴(۱۴/۸)	Robust APW

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶. اثرات همزمان نظیر به نظیر متغیرهای خارجی بر متغیرهای داخلی

$\rho_{i,t}^l$	$\rho_{i,t}^s$	$e_{i,t}$	$eq_{i,t}$	$P_{i,t}$	$y_{it}$	
	-۱/۱۷	-	۱/۹۱	۱/۱۳	-	آرژانتین
	-۳/۲۰	-	۷/۷۹	۳/۸۷	-	t-ratio_NeweyWest
۱/۲۸	۰/۱۴	-	۰/۶۸	۰/۲۲	۰/۱۷	استرالیا
۱۰/۳۲	۱/۳۷	-	۱۰/۸۷	۱/۳۶	۱/۸۸	t-ratio_NeweyWest
	۵/۷۲	-		-	۰/۵۸	برزیل
	۱/۱۱	-		-	۳/۰۰	t-ratio_NeweyWest
۰/۸۰	۰/۶۸	-	۰/۹۳	۰/۷۰	۰/۴۹	کانادا
۱۰/۲۶	۷/۶۳	-	۱۷/۰۵	۴/۶۶	۵/۱۹	t-ratio_NeweyWest
	-۰/۰۴	-		۰/۳۸	۰/۷۹	چین
	-۱/۳۹	-		۱/۳۸	۳/۶۹	t-ratio_NeweyWest
	۰/۶۴	-	۰/۹۳	-	۰/۶۷	شیلی
	۲/۹۴	-	۶/۸۴	-	۳/۳۰	t-ratio_NeweyWest
۰/۸۶	۰/۰۶	-	۱/۲۲	۰/۳۰	۰/۵۶	منطقه یورو
۱۳/۹۰	۳/۱۰	-	۱۷/۵۸	۴/۵۷	۵/۴۴	t-ratio_NeweyWest
۰/۱۷-	-۰/۰۶	-	۰/۸۱	۰/۶۹	۰/۴۳	هند
۰/۷۶-	-۰/۹۳	-	۴/۹۳	۱/۵۸	۱/۶۸	t-ratio_NeweyWest
	۰/۶۰	-		۰/۷۱	۰/۱۶	اندونزی
	۰/۹۷	-		۰/۹۸	۰/۷۱	t-ratio_NeweyWest
۰/۲۱	-۰/۰۱	-	-۰/۲۷	۰/۳۷	۰/۱۷	ایران
۱/۱۶	-۰/۴۹	-	-۱/۷۹	۱/۳۸	۰/۵۷	t-ratio_NeweyWest
۰/۳۸	-۰/۰۱	-	۰/۷۷	-	۰/۵۶	ژاپن
۴/۳۸	-۰/۲۷	-	۶/۸۶	۰/۶۶	۳/۰۶	t-ratio_NeweyWest
۰/۷۹	۰/۰۶	-	۱/۰۱	۰/۵۱	۰/۶۰	کره جنوبی
۳/۰۴	۰/۳۲	-	۵/۳۰	۲/۶۱	۱/۵۰	t-ratio_NeweyWest
	۰/۰۹	-	۰/۹۶	۰/۵۶	۰/۸۰	مالزی
	۱/۱۹	-	۴/۳۵	۲/۱۶	۴/۹۸	t-ratio_NeweyWest
	۰/۶۸	-		-	۰/۲۰	مکزیک
	۲/۰۲	-		-	۰/۹۱	t-ratio_NeweyWest
۱/۱۶	۰/۴۶	-	۱/۱۵	۰/۶۹	۰/۶۶	نروژ
۱۰/۱۶	۳/۹۳	-	۱۲/۲۷	۲/۳۳	۲/۵۰	t-ratio_NeweyWest
۱/۰۴	۰/۴۲	-	۰/۶۱	۰/۵۲	۰/۳۴	نیوزلند
۹/۲۵	۲/۳۷	-	۷/۰۷	۴/۶۹	۲/۴۶	t-ratio_NeweyWest

ادامه جدول ۶.

$\rho_{i,t}^l$	$\rho_{i,t}^s$	$e_{i,t}$	$eq_{i,t}$	$P_{i,t}$	$y_{it}$	
	۰/۵۷	-		۱/۸۴	۱/۲۲	پرو
	۰/۷۰	-		۱/۰۳	۴/۵۱	t-ratio_NeweyWest
	۱/۶۹	-	۱/۱۴	۰/۵۵	۰/۳۴	فیلیپین
	۸/۰۷	-	۶/۸۵	۱/۵۶	۱/۴۸	t-ratio_NeweyWest
۰/۹۷	۰/۰۱	-	۰/۷۹	۰/۸۴	۰/۳۲	آفریقای جنوبی
۳/۴۵	۰/۲۱	-	۷/۷۶	۲/۹۲	۳/۲۲	t-ratio_NeweyWest
		-		۰/۲۱	۰/۳۴	عربستان
		-		۱/۰۰	۱/۳۲	t-ratio_NeweyWest
	۰/۱۳	-	۱/۰۵	-	۱/۶۲	سنگاپور
	۱/۰۹	-	۱۴/۴۰	-	۶/۳۹	t-ratio_NeweyWest
۱/۲۵	۰/۶۳	-	۱/۲۰	۰/۴۲	۱/۴۵	سوئد
۱۷/۰۸	۲/۳۷	-	۱۷/۲۰	۲/۲۹	۷/۱۵	t-ratio_NeweyWest
۰/۶۶	۰/۱۸	-	۰/۹۰	۰/۱۱	۰/۴۱	سوئیس
۷/۳۶	۲/۷۵	-	۱۵/۰۴	۰/۸۵	۲/۰۵	t-ratio_NeweyWest
	۰/۶۱	-	۱/۶۰	۰/۸۴	۰/۵۵	تایلند
	۱/۳۸	-	۱۰/۳۰	۵/۹۴	۱/۲۵	t-ratio_NeweyWest
	۴/۱۴	-		-	۱/۵۸	ترکیه
	۳/۱۰	-		-	۲/۶۶	t-ratio_NeweyWest
۰/۸۳	۰/۱۶	-	۰/۷۵	۰/۴۱	۰/۷۰	انگلستان
۷/۶۳	۱/۲۸	-	۱۲/۴۳	۳/۴۵	۷/۲۱	t-ratio_NeweyWest
	-۱/۱۷	-		۰/۳۵	۰/۳۸	آمریکا
	-۳/۲۰	-		۵/۴۰	۳/۲۰	t-ratio_NeweyWest

مآخذ: یافته‌های پژوهش



جدول ۷. میانگین همبستگی مقطعی دوطرفه برای همه متغیرهای داخلی و باقیمانده‌های  $VECM^*$

تفاضل مرتبه اول متغیرهای داخلی						
$\rho^l$	$\rho^s$	$e - p$	$eq$	$p$	$y$	کشور
-	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۴۵	۰/۰۲	۰/۱۰	آرژانتین
۰/۵۱	۰/۲۱	۰/۴۳	۰/۶۰	۰/۱۱	۰/۱۱	استرالیا
-	۰/۰۰	۰/۲۷	-	۰/۰۰	۰/۲۰	برزیل
۰/۵۰	۰/۲۳	۰/۳۸	۰/۵۸	۰/۱۸	۰/۲۱	کانادا
-	۰/۰۶	۰/۰۹	-	۰/۰۳	۰/۱۴	چین
	۰/۰۷	۰/۳۵	۰/۴۴	۰/۰۵	۰/۱۴	شیلی
۰/۵۰	۰/۱۸	۰/۳۸	۰/۵۸	۰/۲۱	۰/۳۰	منطقه یورو
۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۲۶	۰/۴۳	۰/۰۴	۰/۱۰	هند
-	۰/۱۰	۰/۲۴	-	۰/۰۶	۰/۱۰	اندونزی
۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۰۷	-۰/۰۳	۰/۰۵	-۰/۰۱	ایران
۰/۳۰	۰/۱۰	۰/۱۴	۰/۴۷	۰/۰۸	۰/۲۴	ژاپن
۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۳۳	۰/۴۴	۰/۱۱	۰/۲۲	کره جنوبی
-	۰/۰۸	۰/۳۵	۰/۴۶	۰/۱۶	۰/۲۴	مالزی
-	۰/۱۲	۰/۱۷	-	۰/۰۵	۰/۲۰	مکزیک
۰/۴۵	۰/۰۹	۰/۴۰	۰/۵۸	۰/۱۰	۰/۱۲	نروژ
۰/۴۶	۰/۱۷	۰/۴۲	۰/۴۶	۰/۱۴	۰/۱۶	نیوزلند
-	۰/۰۲	۰/۱۴		-۰/۰۴	۰/۱۵	پرو
-	۰/۱۰	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۰۵	۰/۱۸	فیلیپین
۰/۲۷	۰/۰۸	۰/۳۵	۰/۵۱	۰/۱۰	۰/۲۴	آفریقای
-	-	۰/۰۵	-	۰/۰۲	۰/۰۳	عربستان
-	۰/۰۷	۰/۴۳	۰/۶۰	۰/۰۶	۰/۲۶	سنگاپور
۰/۴۸	۰/۱۶	۰/۳۸	۰/۵۵	۰/۱۱	۰/۲۵	سوئد
۰/۴۱	۰/۰۹	۰/۳۳	۰/۵۳	۰/۱۸	۰/۲۱	سوئیس
-	۰/۱۳	۰/۳۲	۰/۴۶	۰/۱۳	۰/۱۶	تایلند
-	۰/۰۴	۰/۲۵	-	-۰/۰۳	۰/۱۶	ترکیه
۰/۵۱	۰/۲۲	۰/۳۳	۰/۵۹	۰/۱۶	۰/۲۵	انگلستان
۰/۵۲	۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۵۶	۰/۲۲	۰/۲۲	آمریکا
-	-۰/۰۲	-۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	-۰/۰۱	آرژانتین
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۲۱	-۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	استرالیا
-	-۰/۰۵	۰/۱۰		-۰/۰۱	۰/۰۲	برزیل
۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۰۳	۰/۰۷	۰	کانادا

ادامه جدول ۷.

تفاضل مرتبه اول متغیرهای داخلی						
-	۰	۰	-	-۰/۰۸	-۰/۰۹	چین
-	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱	شیلی
-۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۲۷	-۰/۱۳	۰/۰۵	-۰/۰۲	منطقه یورو
-۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۸	۰	-۰/۰۲	-۰/۰۲	هند
-	۰/۰۲	۰/۰۹	-	۰/۰۲	-۰/۰۳	اندونزی
-۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۳	-۰/۰۳	۰/۰۲	-۰/۰۳	ایران
-۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۶	-۰/۰۸	۰/۰۱	۰	ژاپن
-۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۱۲	-۰/۰۵	۰/۰۴	۰	کره جنوبی
-	۰	۰/۱۵	۰	۰/۰۴	-۰/۰۲	مالزی
-	۰/۰۳	۰	-	۰/۰۸	۰/۰۴	مکزیک
-۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۲۴	۰/۰۵	۰/۰۱	۰	نروژ
۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۱۹	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	نیوزلند
-	-۰/۰۳	۰/۰۹	-	۰/۰۳-	۰/۰۳	پرو
	-۰/۰۳	۰/۲۱	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۲	فیلیپین
۰	۰/۰۲	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۳	آفریقای
-	-	۰/۰۳	-	۰/۰۴	۰/۰۱	عربستان
-	-۰/۰۲	۰/۲۳	۰/۰۳	۰	-۰/۰۱	سنگاپور
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۲۲	-۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۲	سوئد
۰	۰/۰۰	۰/۲۳	-۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۱	سوئیس
-	۰/۰۱	۰/۱۹	۰	-۰/۰۱	-۰/۰۱	تایلند
-	۰/۰۲-	۰/۱۰	-	-۰/۰۲	۰	ترکیه
۰	۰/۰۲	۰/۲۰	-۰/۰۴	۰/۰۴	-۰/۰۳	انگلستان
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۳-	-۰/۰۵	۰/۰۶	-۰/۰۵	آمریکا

ماخذ: یافته‌های پژوهش

## The Relationship between Currency Crisis and Capital Control: An Early Warning Model of Currency Crisis

Narges Nasiri 

Ph.D. Student of Econometrics, Department of Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Seyed Komail Tayebi \* 

Professor of Economics, Department of Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

### Abstract

The purpose of this paper is to specify an early warning system for currency crisis and to investigate the role of capital control together with other warning indicators in the crisis. Increasing mobility of capital and liberalization in international financial flows is one of important dimensions of globalization, which has significant benefits to many countries worldwide. However, due to negative impacts on exchange rates as well as currency crises, financial liberalizations followed by some Latin American and Southeast Asian countries raised concerns in the last decade of the twentieth century. Hence the question: can capital control play a role in preventing or exacerbating the currency crisis? This study evaluates the relationship between capital control index and currency crisis and also examines the role of this variable as a warning indicator. Since the main application of the early warning systems is crisis forecasting, the purpose is to model the early warning indicators of currency crisis using Bayesian averaging method. To achieve this, 70 variables were examined for 60 countries during the period 1975-2019, both in floating and non-floating exchange rate systems. The results showed that capital control has a significant effect on reducing the occurrence of currency crisis, also different capital control indicators do not have the same warning power. In addition, different currency systems are effective in changing the power and rank of warning variables, especially for the use of capital control index.

**Keywords:** Capital Control, Currency Crisis, Early Warning Systems, Bayesian Averaging Model.

**JEL Classification:** C11, F31, F37.

\* Corresponding Author: [sk.tayebi@ase.ui.ac.ir](mailto:sk.tayebi@ase.ui.ac.ir)


- This paper is extracted from Ph. D. thesis at University of Isfahan.

**How to Cite:** Nasiri, N., Tayebi, K. (2022). The Relationship between Currency Crisis and Capital Control: An Early Warning Model of Currency Crisis. *Iranian Journal of Economic Research*, 27 (91), 51-109.




## ارزیابی ارتباط بین بحران ارزی و شاخص کنترل سرمایه در طراحی الگوی هشداردهنده زود هنگام بحران ارزی

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

نرگس نصیری 

استاد، گروه اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

سید کمیل طیبی\* 

### چکیده

هدف این مقاله طراحی یک سیستم هشدار زود هنگام بحران ارزی و بررسی نقش شاخص کنترل سرمایه در کنار سایر شاخص‌های هشداردهنده است. افزایش روزافزون تحرک سرمایه و آزادسازی جریان‌های مالی بین‌المللی از ابعاد مهم جهانی شدن است و منافع قابل توجهی را برای بسیاری از کشورها در پی داشته است. با این وجود تأثیرگذاری آزادسازی‌های مالی در دهه پایانی قرن بیستم بر بسیاری از متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان از جمله نرخ ارز و ایجاد بحران‌های ارزی در برخی کشورهای آمریکای لاتین و جنوب شرق آسیا نگرانی‌هایی را مانند بحران ارزی به وجود آورده است. بنابراین، این پرسش قابل طرح است که آیا کنترل سرمایه می‌تواند نقشی در تعدیل یا تشدید بحران ارزی ایفا کند؟ همچنین با توجه به اینکه پیش‌بینی نوسان‌ها و بحران‌های ارزی گامی مهم در سیاست‌گذاری ارزی کشورها محسوب می‌شود، این پژوهش در تلاش است تا علاوه بر ارزیابی ارتباط بین شاخص کنترل سرمایه و بحران ارزی به بررسی نقش این متغیر به عنوان یک هشداردهنده در کنار سایر هشداردهنده‌های بحران ارزی با رویکرد متوسط‌گیری بیزین بردارد. به همین منظور داده‌های سالانه انواع شاخص‌های کنترل سرمایه در کنار طیف وسیعی از متغیرهای اقتصاد کلان و متغیرهای مالی که وضعیت اقتصاد را در بخش‌های حقیقی، پولی، سیاسی، مالی عمومی، خارجی، نهادی و ساختاری نشان می‌دهند برای ۶۰ کشور تجربه‌کننده بحران ارزی در طول دوره زمانی ۱۹۷۵-۲۰۱۹ مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که کنترل سرمایه اثر معنی‌داری در کاهش وقوع بحران ارزی در کشورهای تحت بررسی داشته است. همچنین شاخص‌های متفاوت کنترل سرمایه دارای قدرت هشداردهندگی یکسانی نیستند. علاوه بر آن، نظام‌های ارزی متفاوت در تغییر قدرت و رتبه متغیرهای هشداردهنده به خصوص شاخص کنترل سرمایه موثر است.

**واژه‌های کلیدی:** کنترل سرمایه، بحران ارزی، هشداردهنده زود هنگام بحران ارزی، مدل

متوسط‌گیری بیزین.

طبقه‌بندی JEL: F37 ، F31.C11

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری دانشگاه اصفهان است.

\* نویسنده مسئول: sk.tayebi@ase.ui.ac.ir

## ۱. مقدمه

یکی از مشکلات اساسی در نظام پولی بین‌المللی، وقوع هر از چند گاه بحران‌های مختلف از جمله بحران ارزی، بحران بانکی<sup>۱</sup>، بحران بدهی و بحران‌های دوگانه<sup>۲</sup> در کشورهای مختلف جهان است که در این بین، بحران‌های ارزی چه از نظر تعداد و چه از نظر اثرات وارد بر اقتصاد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. بحران‌های ارزی به عنوان یکی از انواع بحران‌های مالی به وضعیتی اطلاق می‌شود که در آن ارزش یک ارز، ناپایدار و اعتماد به آن ارز برای استفاده به عنوان یک وسیله مبادله دشوار می‌شود و به صورت کاهش شدید ارزش پول ملی یا کاهش شدید ذخایر ارزی و یا هر دو ظاهر می‌شود (Bordo, et al., 2001). پس از ثبات نسبی اقتصاد جهان در دوره بعد از جنگ جهانی دوم با فروپاشی سیستم برتون وودز<sup>۳</sup> در سال ۱۹۷۳، اقتصاد جهانی با بحران‌های مکرری مواجه شده است. بحران ارزی در کشورهای آمریکای لاتین در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل ۱۹۹۲، مکزیک در دهه ۱۹۸۰، کشورهای اروپایی در سال‌های ۱۹۹۷-۱۹۹۳، روسیه در سال ۱۹۹۸، برزیل در سال ۱۹۹۲، آسیای جنوب شرقی در سال‌های ۱۹۹۷-۱۹۹۸، آرژانتین در سال ۲۰۰۱، ترکیه در سال ۲۰۰۶، ایران در سال ۲۰۱۲، آرژانتین در سال ۲۰۱۴ و مجدد ایران و ترکیه در سال ۲۰۱۸، برخی از شدیدترین این بحران‌ها هستند (Pontines & Siregar, 2019).

وقوع مکرر بحران‌های ارزی در سال‌های اخیر، محور توجه تحقیقات بوده است و منجر به تلاش برای توسعه روش‌هایی شده است که می‌تواند به توضیح و درک علت بحران‌ها و شناسایی شاخص‌هایی که می‌تواند آن‌ها را پیش‌بینی کند، کمک کند. در این راستا نظریه‌های متعددی پیرامون علل احتمالی آن‌ها ارائه شده است. اولین رویکرد در توضیح علت احتمالی بحران‌های ارزی، رویکرد بنیادی<sup>۴</sup> است که در تلاش برای توضیح بحران ارزی، سیاست‌های نامناسب اقتصاد کلان و قرار گرفتن متغیرهای بنیادی اقتصاد کلان در وضعیت نامساعد را عامل اصلی وقوع بحران ارزی معرفی می‌کند. دومین رویکرد رفتاری<sup>۵</sup> است که

۱. بحران بانکی حالتی است که در آن تعداد قابل توجهی از بانک‌ها همزمان ورشکست می‌شوند؛ موضوعی که موجب می‌شود تا اعتبارات بانکی و سایر انواع واسطه‌گری‌های مالی به شدت کاهش یابند.

۲. منظور از بحران‌های دوگانه (Twin Crises) بحران‌های همزمان ارزی و بانکی است (Ibid).

3. Bretton Woods System

4. Fundamental Approach

5. Behavioral Approach

هسته اصلی آن افزودن جنبه روان‌شناختی به صورت ماکد به تحلیل‌های اقتصادی است و بحران ارزی را به انتظارات شرکت‌کنندگان در بازار ارتباط می‌دهد. در نهایت برخی نظریات به نقش و تاثیر حملات سوداگرانه ارزی و گاه سازمان‌دهی شده به عنوان عامل ایجاد بحران اشاره می‌کنند (Pesenti & Tille, 2000).

با توجه آثار مخرب بحران‌های ارزی بر اقتصاد، پیش‌بینی نوسانات ارزی، نحوه واکنش به بحران، کاهش اثرات منفی آن و پیش‌بینی بحران‌های آتی به دلیل تاثیر گسترده آن بر بخش‌های واقعی اقتصاد از مهم‌ترین دغدغه‌های کشورهای درگیر بحران بوده و از اهمیت فراوانی در اقتصاد برخوردار است. از این رو، به کارگیری الگوهای هشداردهنده زود هنگام که قادر به پیش‌بینی زمان وقوع و طول مدت بحران هستند، جهت پیشگیری از وقوع بحران‌های ارزی ضروری است. همچنین با بررسی مطالعات صورت گرفته، آنچه به وضوح به چشم می‌خورد استفاده از متغیرها و هشداردهنده‌هایی گاه یکسان و یا مشابه است و بر سایر عوامل تاثیرگذار و برهم زننده تعادل بازار ارز نظیر کنترل سرمایه و جریان‌های مالی کمتر توجه شده است.

روند فزاینده ارتباط و ادغام اقتصاد کشورهای مختلف از مهم‌ترین ویژگی‌های اقتصادی دهه اخیر و نمود بارز آن در افزایش تحرک سرمایه بین‌المللی است. کشورها به دلایل گوناگون از جمله تامین سرمایه مورد نیاز اقتصاد برای پر کردن شکاف میان منابع پس‌اندازی اقتصاد ملی و نیازهای سرمایه‌گذاری آن، دستیابی به دانش فنی و مهارت‌های مدیریتی شرکت خارجی و رفع تنگناهای ارزی از سرمایه‌گذاری خارجی استقبال می‌کنند. سرمایه‌گذاران خارجی نیز با در نظر گرفتن عوامل مختلفی همچون ثبات سیاسی-اجتماعی، وجود عوامل تولید ارزان، بازار مصرفی وسیع و وجود برخی امتیازات مختص سرمایه‌گذاران خارجی که در مجموع مزیت مکانی یک کشور را شکل می‌دهد، مبادرت به سرمایه‌گذاری در آن کشور می‌کنند (Eichengreen, 1999). این شرایط در کنار تمامی مزیت‌های ناشی از آزادسازی‌های بازارهای مالی و افزایش حجم انتقالات بین‌المللی سرمایه میان کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه و همچنین تقارن بحران‌های ارزی به وجود آمده با این تحرکات، اقتصاددانان را بر آن داشته است تا مطالعات دقیق‌تری پیرامون این جریان‌ها و ارتباط آن با بحران‌های ارزی صورت دهند. به همین منظور، در این مطالعه تلاش خواهد شد با به کارگیری داده‌های ۶۰ کشور در دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۷۵ ضمن پاسخ به این پرسش که

آیا کنترل سرمایه می‌تواند نقشی در ایجاد و یا تشدید بحران ارزی ایفا کند، الگویی مناسب جهت هشدار زودهنگام بحران ارزی طراحی و نقش عامل کنترل سرمایه در کنار سایر عوامل موثر بر وقوع بحران ارزی بررسی شود.

مقاله حاضر به این صورت سازماندهی شده است که در بخش دوم پس از مقدمه به مبانی نظری پیرامون بحران‌های ارزی، سیستم‌های هشدار و کنترل سرمایه پرداخته شده است. در بخش سوم پیشینه تحقیق ارائه شده است و در بخش چهارم داده‌ها و روش تحقیق، تشریح و در نهایت با جمع‌بندی آنچه تشریح شد، نتایج ارائه می‌شود.

## ۲. مروری بر ادبیات پژوهش

وقوع مکرر بحران‌های ارزی در کشورهای مختلف منجر به بروز بحث‌ها و تحلیل‌های تجربی و تئوریک فراوانی درخصوص دلایل ایجاد، آثار و پیش‌بینی بحران‌های ارزی شده است. تقارن بروز این بحران‌ها با آزادسازی‌های مالی و خلأ موجود در ادبیات پیرامون نقش متغیرهای نهادی از جمله کنترل سرمایه در هشداردهی بحران ارزی، لزوم تلاش جهت بازسازی الگویی جامع را در این زمینه می‌طلبد. بنابراین، در این بخش پس از ارائه و معرفی الگوهای چهارگانه توضیح‌دهنده بحران‌های ارزی، توضیحاتی پیرامون ادبیات سیستم‌های هشداردهنده زودهنگام بحران، تحرک و کنترل سرمایه بیان می‌شود.

### ۲-۱. چارچوب‌های نظری چگونگی ایجاد بحران‌های ارزی

الگوهای توضیح‌دهنده دلایل و چگونگی وقوع بحران در ادبیات مربوطه را می‌توان در چهار گروه (نسل) ارائه کرد. کروگمن<sup>۱</sup> (۱۹۷۹) و فلاد و گاربر<sup>۲</sup> (۱۹۸۴)، نسل اول این الگوها را با هدف توضیح بحران پولی در مکزیک (۱۹۸۲-۱۹۷۳) و آرژانتین (۱۹۸۱-۱۹۷۸) معرفی کردند که بر نقش عدم تعادل‌های ساختاری، سیاست‌های اقتصادی ناپایدار و بنیادهای اقتصادی ضعیف در توضیح بحران‌ها تاکید داشته و در آن‌ها یک بحران ارزی به مشکلات پایدار و فزاینده اقتصاد کلان مربوط می‌شود.

---

1. Krugman, C.

2. Flood, S. & Garber, T.

نسل دوم الگوهای بحران توسط ابستفلد<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) و ایخن‌گرین و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۷) برای پوشش دلایل حملات سفته‌بازانه در دهه ۱۹۹۰ اروپا ارائه شد و بر انتظارات خود محقق‌کننده و تعادل‌های چندگانه تاکید می‌کنند. این نسل از مطالعات، سرریز بحران پولی از یک کشور به کشورهای دیگر<sup>۳</sup> را با سناریوهای متفاوتی همچون جنگ، شوک قیمت نفت، تقلیل ارزش پول یا عدم بازپرداخت بدهی و نوسان زیاد در بازارهای مالی توضیح می‌دهد. وجه مشترک این نسل از مطالعات تمرکز بر احتمال وقوع بحران ارزی حتی در شرایطی است که متغیرهای بنیادی در وضعیت مساعدی قرار دارند. بنابراین، تفاوت بین این دو نسل از مطالعات، تمایز بین دو شکل از اختلال است که یکی به متغیرهای اساسی کلان اقتصادی مربوط می‌شود و دیگری به بازارهای مالی و این در حالی است که اختلال دوم شدیدتر از اولی است؛ زیرا تغییر فوری در انتظارات مشارکت‌کنندگان در بازار، تاثیر عمده‌ای در ایجاد بحران دارد (Pesenti & Tille, 2000).

الگوهای نسل سوم اولین بار توسط کراگمن (۱۹۹۹) در توضیح دلایل وقوع بحران در آسیای شرقی ۱۹۹۷-۱۹۹۸ معرفی و عواملی همچون مخاطرات اخلاقی در نظام بانکی، کمبود نقدینگی در بخش خصوصی به دلیل شکنندگی بخش بانکی و مالی و آثار سرایت از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در ایجاد بحران اعلام شد. با توجه به اینکه پیش از وقوع بحران ارزی در جنوب شرقی آسیا، کشورهای این منطقه از لحاظ متغیرهای بنیادی، کسری بودجه دولت‌ها، سیاست‌های پولی، جریان ورود سرمایه به اقتصاد، نرخ تورم و نرخ بیکاری در وضعیت نامساعدی قرار نداشتند، دلایل توضیح‌دهنده ایجاد بحران مورد تاکید الگوهای نسل اول و دوم وجود نداشت؛ از این رو، انگیزه تفکر بیشتر درباره ماهیت و علل بحران‌های ارزی بیشتر شد و الگوهای نسل سوم واکنشی به وقوع بحران ارزی در این منطقه بود. در این الگوها چنین استدلال می‌شود که شکنندگی بخش بانکی و مالی باعث کاهش مقدار اعتبارات در دسترس بنگاه‌ها می‌شود و احتمال بروز بحران را افزایش می‌دهد. این الگوها بحران پولی را ترکیبی از بدهی بالا، ذخایر ارزی اندک، کاهش درآمد دولت، افزایش انتظار تقلیل ارزش پول و محدودیت‌های وام‌گیری داخلی می‌دانند.

1. Obstfeld, M.

2. Eichengreen, B., et al.

۳. این کشورها می‌تواند طرف تجاری کشور دچار بحران باشند و یا کشورهایی که سیاست‌ها و شرایط کلان اقتصادی مشابهی (همچون بیکاری بالا، بدهی فراوان دولت و...) با آن دارند.



در نهایت نسل چهارم این الگوها که اولین بار توسط شیمپالی و برور<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) مطرح شد به نقش نهادها در بروز چنین بحران‌هایی می‌پردازد. براساس این مطالعات، نهادهای ضعیف می‌توانند با ایجاد اختلال در سلامت اقتصاد ملی منجر به ایجاد شاخص‌ها و متغیرهای ضعیف اقتصادی شده و همین امر زمینه‌ساز ایجاد بحران‌های مالی و خصوصا ارزی شود. با توجه به اینکه نهادها حاوی اطلاعاتی برای عوامل بازار بوده که آن‌ها را نسبت به چگونگی وضعیت بنیادها و شرایط اقتصادی آینده راهنمایی می‌کند، چنانچه نهادها در وضعیت اقتصادی نامناسب و ضعیفی باشند، ناپایداری انتظارات بازار را به وجود آورده و با افزایش عدم اطمینان و جریان‌های سفته‌بازانه، احتمال انگیزش و وقوع بحران‌های ارزی را بالا می‌برد.

## ۲-۲. رویکردهای تجربی جهت پیش‌بینی بحران‌های ارزی

وقوع مکرر بحران‌های مالی و ارزی، توجه اقتصاددانان، سیاست‌گذاران و فعالان بازار را به سمت سیستم‌های هشداردهنده اولیه، جهت پیش‌بینی زمان و احتمال وقوع بحران‌ها، جلب کرد. در این خصوص الگوهای هشداردهنده متعددی ارائه شده است. اولین نوع از این الگوها که با نام رویکرد علامت‌دهی<sup>۲</sup> (سیگنال) شناخته شده‌اند، توسط کامینسکی و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۸) ارائه شده است. هدف از طراحی این الگوها بررسی متغیرهای مختلف اقتصادی و مالی است به طوری که بتوان توسط آن‌ها وقوع بحران را در آینده نزدیک پیش‌بینی کرد. همچنین روش علامت‌دهی احتمال پیش‌بینی یک بحران و مدت زمان لازم برای پیش‌بینی بحران را نیز مشخص می‌کند. براساس روش علامت‌دهی، متغیرهایی که قبل از وقوع بحران رفتار غیرعادی دارند به عنوان شاخص‌های هشداردهنده بحران معرفی می‌شوند. منظور از رفتار غیرعادی این است که متغیر از حد آستانه خود بیشتر شود. بنابراین، در این روش تخمین این آستانه از اهمیت بسیاری برخوردار است و باید به نحوی تعیین شود که نسبت اخلال در علامت‌دهی (NSR)<sup>۴</sup> را حداقل کند. در این مطالعات سیستم هشدار زودهنگام (EWS)<sup>۵</sup> برای هر کشور از جمع وزنی شاخص‌های فردی که وزن‌ها نسبت معکوس NSR هستند، ساخته می‌شود. این روش از اعتبار کافی برای انتقال به نوع دوم

1. Shimpalee, S. & Breuer, J.

2. Signaling

3. Kaminsky, G. L., et al.

4. Noise. to. Signal

5. Early Warning System

الگوهای EWS برخوردار نیست؛ زیرا در بسیاری از پژوهش‌های شامل این رویکرد در پیش‌بینی بحران‌های آینده نسبت‌های بسیار بالایی از اخلال در علامت‌دهی مشاهده شده است.

بنابراین، نوع دوم سیستم‌های هشدار زودهنگام با عنوان رویکرد لاجیت و پروبیت<sup>۱</sup> با استفاده از الگوهای با متغیر وابسته گسسته و در مقایسه با روش علامت‌دهی، توسط برگ و پاتیلو<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) ارائه شد. در این الگوها، احتمال وقوع بحران مورد بررسی قرار گرفته و در صورتی که احتمال به حد آستانه معینی برسد، اخطار وقوع بحران صادر می‌شود. این روش از جنبه‌های مختلف نسبت به روش علامت‌دهی برتری دارد؛ از جمله اینکه غالب روش‌های هشدار پیش از موعد می‌تواند در معرض آنچه تورش بعد از بحران<sup>۳</sup> نامیده می‌شود، قرار گیرند، اما با به کار بستن الگوی لاجیت و پروبیت که در آن بیش از دو حالت را می‌توان متمایز کرد، این مشکل برطرف شده و یک بهبود اساسی در توانایی پیش‌بینی بحران‌های مالی و خصوصاً پولی ایجاد می‌شود.

البته، ایرادهایی بر مطالعات رویکرد لاجیت و پروبیت وارد شده است. به عنوان مثال، مقادیر آستانه بحران‌هایی که در این مطالعات مورد بررسی قرار گرفته‌اند به طور برون‌زا ثابت بوده و هیچ چهارچوب آماری رسمی برای بررسی بهبود نسبت اخلال به علامت‌دهی ارائه نمی‌شود. همچنین به کارگیری مدل‌های لاجیت و پروبیت (همانند رویکرد علامت‌دهی)، نیازمند یک قضاوت کارشناسی در مورد وقوع یا عدم وقوع بحران هستند. در تلاش برای بهبود این مدل‌ها، باسیر و فراتچر<sup>۴</sup> (۲۰۰۲) لاجیت چندجمله‌ای را ارائه کردند.

برخی مشکلات که در الگوهای هشدار رویکرد لاجیت و پروبیت به چشم می‌خورد، عبارتند از: ۱- در این الگوها نیاز به مشخص کردن یک آستانه برای انتخاب یک دوره به عنوان دوره تلاطم یا حمله سوداگرانه ضروری و بسیار وابسته به فروض خاص و فاقد عمومیت است. ۲- اگر در آینده بحران‌های بسیار سخت‌تری بروز کند و ارزش پول ملی به شدت بیشتری افت کند، آن‌گاه آستانه‌ای که گذشتن از آن بحران را مشخص می‌کند، بالاتر

1. Logit & Probit

2. Berg, A. & Pattillo, C.

۳. این تورش، زمانی حاصل می‌شود که بین دوره‌های آرامش (که مبنای اقتصاد سالم و بادوام هستند) و دوره‌های بعد از بحران (که متغیرهای اقتصادی در حال تعدیل قبل از رسیدن به یک سطح رشد با دوام هستند)، نتوان تمایز قائل شد.

4. Bussiere, M. & Fratzschere, M.

خواهد بود در نتیجه برخی از بحران‌های ملایم‌تر گذشته در طبقه‌بندی جدید از ذیل عنوان دوره بحران خارج خواهند شد. این بدان معنی است که بروز بحران در آینده می‌تواند شناسایی دوره‌های بحران در گذشته را تحت تاثیر قرار دهد. ۳- تبدیل متغیرها به متغیرهای موهومی بحران دوتایی<sup>۱</sup> در این روش‌ها باعث می‌شود برخی از اطلاعات مفید موجود در پویایی متغیرها از دست برود. بنابراین، به دنبال برطرف کردن مشکلات بیان شده نسل دیگری از سیستم‌های هشدار تحت عنوان رویکرد تغییر رژیم مارکوف (مارکوف-سوئیچینگ)<sup>۲</sup> توسط افراد بسیاری همچون ابیاد و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۳)، مارتینز پریا<sup>۴</sup> (۲۰۰۲)، فراتچر<sup>۵</sup> (۲۰۰۳)، بوینت و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۵)، سیپولینی و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۸) و فورد و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۰) به کار گرفته شد. این الگو که یکی از مشهورترین الگوهای غیرخطی است از چندین معادله برای توضیح رفتار متغیرها در رژیم‌های مختلف استفاده می‌کند به طوری که با تغییر معادلات در رژیم‌ها این امکان را فراهم می‌آورد تا مدل بتواند الگوهای پویای پیچیده‌ای را توضیح دهد.

ویژگی نوآورانه مارکوف - سوئیچینگ این است که مکانیسم تغییر رژیم در این مدل به یک متغیر وضعیت بستگی دارد که از ویژگی‌های زنجیره مارکوف مرتبه اول پیروی می‌کند. به عبارت دیگر، مقدار متغیر وضعیت تنها به مقدار این متغیر در دوره قبیل بستگی دارد (Abiad, 2003).

البته این رویکردها متفاوت به نظر می‌رسند و از اشکالات مشابهی در رابطه با ارزیابی شان رنج می‌برند و استفاده عملی از این الگوها با توجه به وجود یک بده-بستان بین هشدارهای غلط (هشدار صادر شود، اما بحرانی اتفاق نیفتد) و بحران‌های پیش‌بینی نشده (هیچ هشدار صادر نشود، اما بحران مشاهده شود) مورد تردید قرار می‌گیرد. علاوه بر این، هیچ‌یک از رویکردهای فوق‌قادر نیستند هزینه‌های واقعی بحران را بر اقتصاد به حساب آورند و نحوه انتشار این بحران‌ها در اقتصاد را نیز نشان نمی‌دهند. به‌منظور محاسبه هزینه‌های واقعی بروز

- 
1. Binary
  2. Markov Switching
  3. Abiad, A., et al.
  4. Martinez Peria, M. S.
  5. Fratzscher, M.
  6. Boinet, E., et al.
  7. Cipollini, S., et al.
  8. Ford, M., et al.

چنین بحران‌هایی بر اقتصاد، مدل‌های پیوسته بحران (با متغیرهای وابسته پیوسته) ارائه شده است که امکان توضیح هزینه‌های واقعی وارد بر اقتصاد و نحوه انتشار بحران در اقتصاد را فراهم می‌کنند. مدل پیوسته نیازی به یک قضاوت کارشناسی در مورد وقوع و یا عدم وقوع بحران نداشته و نیازمند تعیین زمان شروع و پایان بحران نیست. همچنین در یک مدل پیوسته بر هزینه‌های واقعی اقتصادی که با داده‌ها اندازه‌گیری شده تمرکز دارد، اما هزینه‌های واقعی لزوماً نمایشگر فوری بحران‌ها نیستند؛ البته تا حدود زیادی میزان انتشار بحران در اقتصاد و نتایج قابل اندازه‌گیری نهایی بر اقتصاد را مشخص می‌کنند. بنابراین، مهم‌ترین ضعف این رویکرد، عدم ارسال یک علامت آشکار و بدون ابهام در مورد زمان وقوع بحران برای سیاست‌گذاران است (Rose & Spiegel, 2011) که برای برطرف کردن این معضل، بیبکی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) در مطالعه خود، الگوهای لاجیت را در کنار یک مدل با متغیرهای وابسته پیوسته برای گروهی از کشورهای توسعه یافته مورد استفاده قرار داده‌اند. با وجود پیشرفت‌های حاصل شده در الگوهای هشدار، مساله انتخاب مهم‌ترین متغیرهای توضیحی از بین تعداد زیاد متغیرهای معرفی شده در سایر مطالعات همچنان وجود داشت. برای رفع این مشکل، الگوی متوسط‌گیری بیزین<sup>۲</sup> که اول بار توسط رفتری<sup>۳</sup> (۱۹۹۵) در علوم اجتماعی به کار گرفته شده است، توسط آیزنمن و پاسریچا<sup>۴</sup> (۲۰۱۲) و فلدکیچر و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۴) جهت ارزیابی و تعیین هشداردهنده‌های بحران ارزی مورد استفاده قرار گرفت. این روش شیوه‌ای توانمند در الگوسازی است که در آن از تمام حالت‌های ممکن در فضای تخمین برای دستیابی به بهترین مدل استفاده می‌شود. در این روش براساس میزان حمایت داده‌ها از هر مدل، وزنی به آن اختصاص داده می‌شود، سپس مدل حاصل از میانگین وزنی همه مدل‌ها برای انجام استنباط و پیش‌بینی به کار گرفته می‌شود. علاوه بر آن، در این مدل‌ها، مشکل انتخاب متغیرهای توضیحی مهم مرتفع شده است. هم‌چنین دیگر نیازی به انتخاب تصریح‌های مدل نخواهد بود و تفسیرها بر متوسط وزنی رگرسیون‌ها انجام می‌شود. علاوه بر الگوهای نامبرده، در سال‌های اخیر، رویکردهای دیگری همچون استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، رویکرد مدل‌سازی عصبی-فازی و روش درخت تصمیم نیز

- 
1. Babecky, A., et al.
  2. Bayesian Model Averaging
  3. Raftery, A. E.
  4. Aizenman, J. & Pasricha, G.
  5. Feldkircher, M., et al.

برای پیش‌بینی وقوع بحران‌های ارزی و توسعه سیستم‌های هشدار زودهنگام این بحران‌ها به کار گرفته شده‌اند که البته فراوانی استفاده از آن‌ها کمتر از روش‌های معمول در این زمینه است.

## ۲-۳. جریان سرمایه، منافع و هزینه‌های آن

در دهه ۱۹۹۰ واکنش سرمایه‌های خصوصی نسبت به فرصت‌های پدید آمده در بازارهای نوظهور، متأثر از عوامل داخلی و خارجی رو به بهبود نهاد. عوامل داخلی موجب شدند تا مشخصه‌های مربوط به معیار بازده-ریسک برای سرمایه‌گذاران خارجی از طریق سه کانال بهبود وضعیت اعتباری، افزایش بهره‌وری و انتقال ریسک بی‌ثباتی نرخ ارز به دولت (حداقل در کوتاه‌مدت) قابل توجه شود. علاوه بر این، به دلیل فشارهای ساختاری و ادواری، عوامل موثر خارجی توانستند نقش مهمی را در افزایش جریان ورودی سرمایه ایفا کنند. کم شدن هزینه‌های ارتباط، رقابت قوی و افزایش هزینه‌ها در بازارهای داخلی همگی باعث شدند تا شرکت‌های موجود در کشورهای صنعتی برای افزایش منافع و کارایی خود به فعالیت در خارج از کشور پردازند. علاوه بر آن، شرکت‌های سرمایه‌گذاری به دلیل نرخ‌های بازده انتظاری بلندمدت بالاتر و وجود فرصت‌های بیشتر برای تنوع‌سازی ریسک به علت دسترسی به بازارهای وسیع‌تر و متنوع‌تر اوراق بهادار و وجود امکانات و فرصت‌های بیشتر سرمایه‌گذاری در صورت افزایش حساب‌های سرمایه‌ای این شرکت‌ها به سرمایه‌گذاری در بازارهای نوظهور علاقه‌مند شدند (Lopez, 1999). همچنین به دنبال باز شدن بازارهای کشورهای نوظهور روی جریان‌های سرمایه‌ای، میزان نوسانات بازدهی سرمایه و میزان حساسیت قیمت‌ها در بازارهای سهام خارجی در این کشورها افزایش یافت.

جریان‌های سرمایه‌گذاری پورتفولیوی خارجی<sup>۱</sup>، هزینه سرمایه را برای شرکت‌های داخلی کاهش، قیمت‌های سهام را افزایش و استانداردهای بازارهای سهام محلی را اصلاح می‌کنند. همچنین منجر به توسعه خدمات و ابزارهای مالی جدید شده و انتقال دانش فنی و آموزش افراد محلی را به همراه دارد. راجان و زینگلاس<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) تاکید کرده‌اند که آزادسازی جریان‌های سرمایه، انگیزه‌هایی را برای تقویت نهادهای بخش مالی در کشورها فراهم می‌کند و می‌تواند در راستای اصلاح نظام مالی قرار بگیرد. همچنین جریان‌های سرمایه

1. Foreign Portfolio Investment

2. Rajan, A. & Zingales, F.

برای کشورها این امکان را فراهم می‌کند تا از کاهش بیش از حد مصرف ملی که ناشی از مشکلاتی همچون رکود اقتصادی است با فروش دارایی‌ها و یا وام‌گیری از سایر کشورها جلوگیری کند. ایخن‌گرین<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) نیز معتقد است افزایش جریان‌های سرمایه بین‌المللی می‌تواند به انتقال تکنولوژی و افزایش رقابت در بازارهای داخلی بینجامد.

با وجود اینکه تحرک سرمایه بین‌المللی می‌تواند مزایای اقتصادی قابل توجهی را به ارمان بیاورد، اما اگر درست کنترل نشود، متقابلاً می‌تواند برای اقتصاد کشورها مشکل‌آفرین باشد، بی‌ثباتی نرخ ارز را افزایش دهد و حتی در نهایت منجر به جریان‌های خروجی وسیع سرمایه شود (Lopez, 1999). یکی از مهم‌ترین پیامدهای تحرکات سریع سرمایه، بی‌ثباتی نرخ ارز است؛ به طوری که به دلیل آثار سرایت ناشی از بحران‌های ارزی، کشورهای دارای نظام ارزی ثابت به دنبال کاهش پیوسته ارزش پول ملی در نهایت مجبور به شناور کردن نرخ ارز می‌شوند. هم‌چنین در کشورهایی با نظام ارزی شناور، نوسانات بسیار زیاد نرخ ارز مشاهده می‌شود که منجر به کاهش شدید ارزش پول این کشورها می‌شود. چنین نوساناتی از نرخ ارزی یکی از دلایل پدیده نوسان بیش از اندازه قیمت دارایی‌ها است (Crockett, 1997). کالوو و مندوزا<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) این نوسانات را به رفتارهای رهمه‌وار<sup>۳</sup> افراد نسبت می‌دهند، زمانی که آن‌ها دارایی‌های خود را به منظور کسب حداکثر بازدهی از دارایی‌های بین‌المللی مجدد تخصیص می‌دهند<sup>۴</sup>.

ایخن‌گرین (۲۰۰۳) دلایل عمده ایجاد مخاطرات سرمایه‌های جذب شده را به آسیب‌پذیری آن‌ها به تکانه‌های خارجی، بی‌ثباتی سیاسی داخلی، ضعف نهادی و سیاست‌گذاری نسبت می‌دهد که منجر به خروج سرمایه و ظهور بحران‌های مالی عمیق، به‌ویژه در کشورهای دارای نهادهای مالی ضعیف شده است. هم‌چنین بحران‌های مالی اخیر به علت افزایش یکپارچگی مالی و تجاری به مناطق و کشورهای دیگر نیز سرایت کرده است. هزینه‌های بالای این بحران‌ها منجر به تکوین دیدگاهی شده است که طبق آن کشورها نباید بازارهای مالی و جریان‌های سرمایه را قبل از تقویت نهادهای مالی و برقراری نظام‌های مطلوب نظارتی و مقررات احتیاطی، آزاد کنند (Isard, 2005).

1. Eichengreen, B.

2. Calvo, C. & Mendoza, I.

3. The Herd Behaviors

4. Re. allocate The Assets

## ۲-۴. کنترل سرمایه

به محدودیت‌های اعمال شده بر نقل و انتقالات بین‌المللی، کنترل سرمایه گفته می‌شود که به دولت‌ها اجازه جداسازی بازارهای سرمایه داخلی را از بازارهای مالی جهانی می‌دهد. در واقع کنترل سرمایه بیانگر هر معیاری است که توسط دولت، بانک مرکزی و یا سایر نهادهای قانون‌گذار جهت محدود کردن ورود جریان سرمایه خارجی به اقتصاد داخلی و یا خروج جریان سرمایه داخلی وضع می‌شود. این کنترل‌ها می‌تواند شامل مالیات‌ها، تعرفه‌ها، محدودیت‌های مقداری و قانون‌گذاری باشد. اغلب کشورهای جهان در ادوار خاص، اقدام به برقراری ضوابط و مقررات محدودکننده بر جریان‌های ثبت شده در حساب سرمایه کرده‌اند که از آن تحت عنوان کنترل‌های حساب سرمایه نام برده می‌شود. در یک تقسیم‌بندی کلی، محدودیت‌های وضع شده توسط کشورها بر ورود و خروج سرمایه را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: الف- محدودیت‌های وضع شده کمی برای آرام ساختن جریان‌های کوتاه‌مدت سرمایه (کنترل نرم) و ب- محدودیت‌های گسترده بر همه انتقالات سرمایه (کنترل سخت) (Edwards, 2001).

تمایز قائل شدن بین کنترل ارزی و کنترل سرمایه از اهمیت خاصی برخوردار است؛ زیرا اغلب به صورت همزمان وجود داشته و با هم هم‌پوشانی دارند. کنترل‌های ارزی بر تمام معاملاتی که با ارز خارجی است، قابل اعمال بوده و هدف از این کنترل‌ها تعدیل تقاضای نرخ ارز برای مصارف مختلف است. بنابراین، کنترل‌های ارزی صرف نظر از اینکه مربوط به معاملات حساب جاری یا حساب سرمایه هستند، می‌توانند اعمال شوند. در مقابل، کنترل‌های سرمایه محدود به قلمرو خاصی بوده و اهداف متفاوتی را دنبال می‌کنند. در یک حالت، کنترل‌های سرمایه تنها در معاملات حساب سرمایه قابل کاربرد هستند و در حالتی دیگر به دنبال محدود یا ممنوع کردن تحرکات سرمایه بین‌کشوری هستند. بنابراین، لزوماً کنترل ارزی به معنای کنترل سرمایه نیست، بلکه در اغلب موارد کنترل سرمایه با کنترل ارزی همراه است (Nayyar, 2000).

کنترل سرمایه در کشورهای توسعه یافته به تدریج طی دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ حذف شد و در دهه ۱۹۹۰ نیز فشار قابل توجهی بر کشورهای در حال توسعه مبنی بر رفع محدودیت‌ها بر معاملات بین‌المللی وارد شد. به دنبال روند فزاینده جریان سرمایه به سمت کشورهای در حال توسعه و وقوع یک رشته بحران‌های مالی و ارزی طی دهه‌های اخیر، توجهات به سمت

عامل تشدیدکننده آن‌ها، یعنی نقل و انتقال بین‌المللی سرمایه جلب شده است؛ به طوری که در پی بحران‌های پولی آسیا، تمایل به استفاده از کنترل‌های سرمایه مورد تجدیدنظر قرار گرفت. در واقع برخی از اقتصاددانان معتقدند راهکار جلوگیری از وقوع بحران‌های مالی -به ویژه ارزی- برقراری کنترل‌های شدید سرمایه و نرخ ارز در اقتصاد است. در مقابل گلدشتاین و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) این نظریه را رد کرده و با اجتناب‌ناپذیر توصیف کردن وقوع بحران‌های مالی و ارزی، راهکار مقابله و کاهش آثار چنین بحران‌هایی را در طراحی یک سیستم هشدار زود هنگام برای آگاهی سیاست‌گذاران مالی و فعالین اقتصادی می‌دانند. با این حال وقوع مکرر بحران‌های ارزی و همزمانی آن با آزادسازی‌های جریان سرمایه به خصوص بعد از بحران اقتصادی ۲۰۰۸-۲۰۰۹ و عدم پرداختن کافی در مطالعات به نقش شاخص کنترل سرمایه در ایجاد و تشدید بحران‌های ارزی، ضرورت تلاش مضاعف پیرامون بررسی این ارتباط را می‌طلبد.

### ۳. پیشینه پژوهش

در این بخش به مرور پیشینه پژوهش شامل مطالعات خارجی و داخلی پرداخته می‌شود که بر اساس سیر تکاملی مهم‌ترین مطالعات پیرامون بحران ارزی و الگوهای هشداردهنده تنظیم شده است.

ایخنگرین و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۴، ۱۹۹۵ و ۱۹۹۶) بحران‌های پولی را با هدف پایه‌ریزی ادبیات تجربی در این زمینه تحلیل کردند. ایشان تغییرات بالاتر از حد مشخصی در نرخ بهره، نرخ ارز و ذخایر رابه عنوان بحران تعریف کردند و سپس به مقایسه رفتار بسیاری از متغیرهای کلان اقتصادی طی دوره‌های آرامش و بحران با یکدیگر پرداختند. آن‌ها دریافتند که رفتار متغیرهای اقتصاد کلان طی آن دوره‌ها، تغییر می‌کند. همچنین نتایج حاکی از امکان وقوع سرایت بحران ارزی از یک کشور به کشور طرف تجاری آن است. الگوهای ارائه شده توسط آن‌ها در تشریح بحران‌های پولی خودظهور سرایت‌پذیر<sup>۳</sup> مفید بودند<sup>۴</sup>.

1. Goldstein, J., et al.

2. Eichengreen, B., et al.

3. Self-fulfilling Contagious Currency Crises

۴. در این الگوها بحران پولی ممکن است بدون اینکه تغییر معنی‌داری در اقدامات اساسی اقتصاد کلان رخ داده باشد، فقط به دلیل انجام عملیات سوداگرانه فعالان در بازار مالی ناشی از انتظارات آن‌ها از سقوط رژیم نرخ ثابت ارز، بروز کند. بنابراین، پول یک کشور حتی با وجود شرایط مطلوب در اقتصاد کلان آن کشور می‌تواند مورد حمله عملیات سوداگرانه قرار گیرد.



فرانکل و رز<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) بحران‌های پولی در بازارهای نوظهور را برای ۱۰۵ کشور طی دوره ۱۹۹۳-۱۹۷۱ و با استفاده از تحلیل پروبیت داده‌های تابلویی الگوسازی کردند. طبق نتایج آن پژوهش، نرخ‌های بهره خارجی بالا، ارزش‌گذاری بیش از حد نرخ واقعی ارز، سطوح پایین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ذخایر بین‌المللی ناچیز و رشد بالای اعتبارات داخلی موجب افزایش احتمال بروز بحران پولی می‌شود.

کامینسکی و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) شواهد تجربی بحران‌های پولی را مورد مطالعه قرار داده و یک سیستم هشدار پیش از موعد برای بحران‌های ارزی پیشنهاد کردند. روش آن‌ها دربرگیرنده چندین شاخص است که مشاهده رفتار آن‌ها می‌تواند به تشخیص بحران ارزی، پیش از وقوع آن، کمک کند. زمانی که هر یک از این شاخص‌ها، رفتاری غیرمعمول را بروز داده و از یک حد آستانه‌ای عبور کند، می‌تواند به منزله یک هشدار تلقی شده و یک بحران ارزی طی ۲۴ ماه آینده اتفاق افتد. آن‌ها با به‌کارگیری روش علامت‌دهی، اقدام به ارائه یک سیستم هشداردهنده زودهنگام کردند و جهت تشخیص وقوع بحران در سال‌های گذشته از شاخص فشار بازار ارز استفاده کردند. نتایج آن پژوهش تایید می‌کند که قبل از وقوع بحران‌های پولی در روند چندین متغیر اقتصادی و سیاسی حرکات غیرمعمول مشاهده می‌شود.

ادیسون<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) سیستمی جهت هشدار زودهنگام بحران‌های مالی ارائه و برای هر کشور یک شاخص فشار بازار ارز محاسبه می‌کند. شاخص‌ها از طریق میانگین وزنی درصد تغییر در ذخایر و درصد تغییرات در نرخ بازار ارز محاسبه شده‌اند. ادیسون همچنین طبقه‌بندی خاصی از شاخص‌ها را برای پیش‌بینی بحران‌های مالی مورد استفاده قرار داده است. شاخص‌هایی که در کار وی معنی‌دار ارزیابی شده‌اند، عبارتند از: شاخص‌های حساب جاری، شاخص‌های حساب سرمایه، شاخص‌های بخش واقعی، شاخص‌های مالیه داخلی و شاخص‌های جهانی. طبق نتایج این مطالعه، سیستم هشدار زودهنگام معرفی شده قادر است علاوه بر تحلیل منظم اطلاعات، مناطق و کشورهای آسیب‌پذیر از بحران را نیز شناسایی کند.

1. Frankel, J. A. & Rose, A.

2. Kaminsky, G., et al.

3. Edison, H. J.

بوسایر و فراترشر<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) یک سیستم هشدار پیش از موعد جدید را بر مبنای یک الگوی لججیت چند جمله‌ای برای پیش‌بینی بحران‌های مالی برای کشورهای صنعتی و در حال توسعه ارائه داده‌اند. آن‌ها نشان داده‌اند که روش‌های هشدار زود هنگام می‌تواند در معرض تورش بعد از بحران<sup>۲</sup> قرار گیرد. این تورش، زمانی به وجود می‌آید که بین دوره‌های آرامش<sup>۳</sup> و دوره‌های بعد از بحران<sup>۴</sup>، نتوان تمایز قائل شد. آن‌ها دریافته‌اند که استفاده از متغیرهای سرایت<sup>۵</sup> به قدرت پیش‌بینی الگوهای هشدار زود هنگام می‌افزاید.

کاملی<sup>۶</sup> (۲۰۱۴) الگوهای بحران مالی را با تکیه بر سیستم‌های هشدار زود هنگام پارامتریک و ناپارامتریک بحران پولی در اقتصادهای نوظهور مورد بررسی قرار می‌دهد. در این پژوهش این الگوها در دو حالت درون نمونه‌ای و خارج از آن با یکدیگر مقایسه شده و نتایج نشان می‌دهد که الگوهای پارامتریک هشدار زود هنگام در حالت برون نمونه‌ای عملکرد بهتری نسبت به الگوهای ناپارامتریک دارند.

بیکی و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۴) برای ۲۱ کشور توسعه یافته در سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۷۰ سه بحران بانکی، بدهی و ارزی را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها نشان دادند که بحران‌های بدهی و بانکی با یکدیگر مرتبط هستند و معمولاً قبل از بحران‌های ارزی اتفاق می‌افتند. آن‌ها برای برطرف کردن نااطمینانی در الگو از روش متوسط‌گیری بیزین استفاده کردند. نتایج این مطالعه اعتبار به بخش خصوصی و کاهش ارزش پول ملی را به عنوان هشداردهنده‌های بحران ارزی نشان می‌دهد.

آیزنمن و بینچی<sup>۸</sup> (۲۰۱۶) اثر عوامل داخلی و خارجی (برای نمونه سیاست پولی آمریکا، نقدینگی جهانی، قیمت کالاها و درجه ریسک‌پذیری) قبل و بعد از بحران ارزی را بر فشار بازار ارز مورد آزمون قرار دادند. آن‌ها یک الگوی پانل پویا را به کار گرفتند. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که برای هر دو گروه از کشورها عوامل خارجی اثر معناداری بر فشار

1. Bussiere, M. & Fratzschere, M.

2. Post Crisis Bias

۳. که مبنای اقتصاد سالم و بادوام هستند.

۴. که متغیرهای اقتصادی در حال تعدیل قبل از رسیدن به یک سطح رشد با دوام هستند.

۵. این متغیرها نشان می‌دهند که بحران‌ها حوادث یکسانی نبوده و در عرض کشورها ارتباطی درونی دارند.

6. Comelli, F.

7. Babecky, C., et al.

8. Aizenman, J. & Binici, M.

بازار ارز دارند و حتی برای گروه دوم؛ یعنی کشورهای در حال گذر، این اثر بیشتر است. همچنین اثر جریان سرمایه بر فشار بازار ارز برای هر دو گروه کاهش یافته است و با اینکه جریان سرمایه گذاری مستقیم خارجی در بلندمدت بر فشار بازار ارز در کشورهای در حال گذر معنادار بود، اما معناداری آن برای کشورهای OECD تایید نشد.

پونتینس و سیرگار<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) برای ۱۶ کشور در حال گذر طی سالهای ۲۰۱۸-۲۰۰۰ تعدادی از متغیرهای هشداردهنده را مورد آزمون قرار دادند. آن‌ها برای شاخص بحران ارزی از ترکیب تغییرات نرخ ارز، ذخایر ارزی و نرخ بهره استفاده کردند. هم‌چنین از دو الگوی پویا و ایستای لاجیت برای ارائه یک سیستم هشدار بهره گرفتند و نشان دادند که مدل پویا به مدل ایستای رجحیت دارد و پیش‌بینی بهتری را انجام می‌دهد.

در مورد ادبیات هشدار زودهنگام و بحران ارزی در ایران نیز مطالعاتی انجام شده است که به برخی از مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود.

عادل‌رانی (۱۳۸۱) به بررسی عوامل موثر در بروز و یا تشدید بحران‌های ارزی با توجه به اثرات خاص کشورهای پرداخته و با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل داده‌های پانل، نقش دو گروه از متغیرها را در ایجاد بحران ارزی مورد بررسی قرار داده است. دسته اول شامل مجموعه‌ای از متغیرهای کلان اقتصادی و دسته دوم شامل عوامل برون‌زایی است که در شکل‌دهی نهادهای اقتصادی و اجتماعی هر کشور از قبیل موسسات مالی و حتی دولت دخالت دارند و می‌توانند با تاثیر گذاشتن بر رفتار و عملکرد این نهادها در بروز بحران‌های ارزی نقش داشته باشند. نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر این است که نقش سیستم قانونی و مبنای حقوقی کشورهای مختلف، توسعه سیستم واسطه‌گری مالی، توسعه بازارهای سهام و ارتباط با سیستم مالی بین‌المللی و نحوه تاثیرگذاری آن‌ها بر رفتار نهادهای مالی در کنار شاخص‌های کلان اقتصادی، دارای اثرات متفاوت در شکل‌دهی بحران ارزی در هر کشور است.

نادری (۱۳۸۲) با هدف ارائه سیستم هشدار پیش از موعد برای بحران‌های مالی در اقتصاد ایران با استفاده از روش‌های مرسوم استخراج علائم و برآورد احتمال بحران، یک سیستم هشدار پیش از موعد برای بحران‌های مالی (در حقیقت بحران‌های ارزی) در اقتصاد ایران ارائه کرده که قادر است بحران‌های مالی را از قبل هشدار دهد. این سیستم برای بحران مالی

1. Pontines, S. & Siregar, J.

سال ۱۳۷۲ شبیه‌سازی شده که بنا بر ادعای محقق، نتایج این شبیه‌سازی علائم مناسبی را قبل از وقوع بحران ارائه می‌دهد.

نیلی و کنعانی (۱۳۸۴) به دنبال پیش‌بینی بحران‌های ارزی در اقتصادهای وابسته به منابع نفتی با استفاده از الگوی KLR، نقش متغیرهایی چون تغییرات نرخ واقعی ارز، تغییرات حجم ذخایر ارزی و تغییرات متغیرهای پولی نسبت به ذخایر ارزی را در پیش‌بینی بحران‌های ارزی در کنار شوک‌های نفتی در اقتصادهای وابسته به منابع نفت مورد ارزیابی قرار داده‌اند. براساس نتایج حاصل از این پژوهش، اگر تغییرات متغیرهای ذخایر ارزی و قیمت نفت هم‌زمان هشدار دهند، بحران ارزی با احتمال صددرصد رخ خواهد داد.

شجری و محبی‌خواه (۱۳۸۹) با استفاده از روش علامت‌دهی به پیش‌بینی بحران‌های بانکی و ارزی و بررسی امکان وجود بحران دوگانه در ایران در فاصله سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۸۸ پرداخته‌اند. با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش، متغیرهای قیمت سهام، نرخ ارز واقعی و نرخ بهره واقعی از قابل اتکاترین شاخص‌ها جهت پیش‌بینی بحران ارزی و بحران‌های دوگانه محسوب می‌شوند.

صیادنیا طیبی و همکاران (۱۳۸۹) در راستای طراحی یک سیستم هشداردهنده جهت شناسایی بحران‌های مالی در ایران ابتدا شاخص‌های هشدار شامل انحراف نرخ ارز، نرخ بهره حقیقی، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، شاخص بورس، نرخ ارز موثر نسبت بدهی خارجی به دارایی خارجی، نرخ تورم و نسبت حساب‌های جاری به تولید ناخالص داخلی را از طریق روش علامت‌دهی، انتخاب و سپس این متغیرها را از طریق مدل‌های لاجیت و شبکه عصبی مورد ارزیابی قرار داده‌اند. براساس نتایج حاصل از این پژوهش، متغیرهایی همچون نرخ تورم، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ بهره حقیقی و انحرافات ارزی به عنوان شاخص‌های هشدار شناسایی شده‌اند.

ابراهیمی و توکلیان (۱۳۹۱) با هدف طراحی یک الگوی هشداردهی زودهنگام بحران‌های ارزی در کشور با استفاده از یک مدل مارکوف-سوئیچینگ، تلاش کرده‌اند تا دوره‌های بحران ارزی در اقتصاد ایران را در دوره زمانی ۱۳۶۷-۱۳۸۹ شناسایی کنند. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، متغیرهای نرخ رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی، انحراف نرخ ارز حقیقی، رشد ذخایر ارزی و نسبت کسری حساب جاری به تولید ناخالص داخلی را

می‌توان از مهم‌ترین شاخص‌های هشداردهنده بحران ارزی محسوب کرد. الگوی طراحی شده توسط آنان در ۹ دوره، وقوع بحران ارزی را هشدار داده است. مطهری و همکاران (۱۳۹۴) با برآورد الگوی مارکوف- سوئیچینگ گارچ<sup>۱</sup>، نوسانات نرخ ارز بازار آزاد را برای ایران الگوسازی کردند. در این مطالعه ماتریس احتمالات انتقال دو وضعیت پرنوسان و کم نوسان ارزی، محاسبه شده است. با استفاده از این ماتریس، الگویی برای پیش‌بینی نوسانات شدید نرخ ارز معرفی شده است. نتایج این الگو نشان می‌دهد احتمال ماندن در رژیم کم نوسان ارزی بیشتر از ماندن در رژیم پرنوسان ارزی است. همچنین احتمال انتقال از رژیم کم نوسان به رژیم پرنوسان بیشتر از احتمال انتقال از رژیم پرنوسان به رژیم کم‌نوسان است.

نصراللهی و همکاران (۱۳۹۶) با به‌کارگیری داده‌های فصلی اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۶۷، ضمن بررسی عوامل موثر بر وقوع بحران ارزی در کشور، یک سیستم هشدار زودهنگام بحران‌های ارزی را با تمام مولفه‌های موردنیاز در مورد اقتصاد ایران طراحی و تبیین کردند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که سیستم طراحی شده توانسته به میزان زیادی عوامل تعیین‌کننده بحران ارزی در ایران را تبیین کند. براساس نتایج به دست آمده، بحران‌های ارزی در ایران در نتیجه ترکیب عدم تعادل‌های متفاوت در بخش‌های واقعی و عمومی، موازنه خارجی و بخش مالی کشور به وقوع پیوسته‌اند.

برزگر و همکاران (۱۳۹۷) با هدف طراحی یک سیستم هشداردهنده جهت شناسایی بحران‌های ارزی در کشورهای در حال توسعه، دو نوع سیستم هشداردهنده بحران ارزی را برآورد کرده‌اند. در سیستم اول هشداردهنده‌ها برای بحران ارزی تعیین و در سیستم دوم هشداردهنده‌های بی‌ثباتی فشار بازار ارز مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این مطالعه نشان داده شد که با در نظر گرفتن نظام حاکم ارزی در سیستم هشداردهنده بحران در کشورهای با نظام ارزی شناور در مقایسه با سایر کشورها، شاخص‌های هشداردهنده عمده متفاوتی معرفی می‌شود؛ به طوری که برای کشورهای با حاکمیت نظام ارزی شناور، قیمت نفت از شاخص‌های عمده تعیین‌کننده فشار بازار ارز و بی‌ثباتی آن است. در حالی که برای کشورهای با نظام ارزی غیرشناور، تغییرات شاخص فشار بازار ارز از متغیرهای هشداردهنده بحران ارزی است.

---

1. Markov Switching Garch Model

سلمانی و همکاران (۱۳۹۸) با هدف معرفی یک الگوی هشدار پیش از وقوع بحران ارزی در ایران با استفاده از رویکردهای لاجیت و مارکوف سوئیچینگ خودرگرسیون برداری برای محاسبه شاخص بحران ارزی تعدیل شده از ترکیب تغییرات نرخ ارز، ذخایر ارزی و نرخ سود بانکی استفاده کردند. در این راستا به منظور بررسی عوامل موثر بر وقوع بحران ارزی از رویکرد لاجیت و به منظور بررسی میزان اثر متغیرهای هشداردهنده زود هنگام بر وقوع بحران ارزی از رویکرد مارکوف- سوئیچینگ خودرگرسیون برداری استفاده شد. نتایج حاصل از رویکرد لاجیت نشانگر آن است که متغیرهای نسبت کسری بودجه دولت به تولید ناخالص داخلی، نسبت کسری حساب جاری به تولید ناخالص داخلی و نرخ تورم بر احتمال وقوع بحران ارزی اثر مثبت داشته است. همچنین نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و قیمت نفت بر احتمال وقوع بحران ارزی اثر منفی داشته است. نتایج حاصل از رویکرد مارکوف- سوئیچینگ نیز حاکی از آن است که افزایش متغیرهای نسبت کسری بودجه دولت به تولید ناخالص داخلی، نسبت کسری حساب جاری به تولید ناخالص داخلی و نرخ تورم موجب افزایش وقوع بحران ارزی شده است، اما افزایش قیمت نفت و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی موجب کاهش وقوع بحران ارزی می‌شود.

بیانی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی اثر شوک‌های عوامل موثر بر بحران‌های مالی در اقتصاد ایران پرداختند. در این پژوهش ۶۲ متغیر توضیحی در بازه زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۵ وارد مدل شده و در نهایت با استفاده از رویکرد مدل میانگین‌گیری بیزین، ۱۲ متغیر غیرشکننده موثر بر بحران مالی شناسایی شدند. براساس نتایج این پژوهش، شاخص بحران مالی در اقتصاد ایران معضلی چندبعدی است؛ زیرا متغیرهای مرتبط با سیاست مالی، سیاست پولی و سیاست ارزی بر این شاخص اثرگذارند. براساس نتایج مدل خودرگرسیونی برداری، پارامتر متغیر- زمان نیز مشاهده شد. نحوه اثرگذاری متغیرهای منتخب بر بحران‌های مالی ایران طی زمان، اثرات متفاوتی داشته و در سال‌های اخیر شدت اثرگذاری متغیرهای منتخب تقویت شده است. یکی از راهکارهای اساسی این است که سیاست‌هایی که موجبات کاهش در نااطمینانی تورم (مانند انضباط مالی و پولی دولت و بانک مرکزی) و کاهش انتظارات بحران از طریق ایجاد ثبات در بازار پول و ارز می‌شود، اتخاذ شود.

در مطالعات صورت گرفته با وجود اینکه کشورها و شاخص‌های هشداردهنده متنوع و گاه متفاوتی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما به نتیجه یکسانی دست نیافته‌اند. در بیشتر

مطالعات خارجی در مورد بحران‌های مالی به خصوص بحران‌های ارزی، توجه بیشتری به کشورهای پیشرفته و صنعتی با نظام نرخ ارز شناور شده و در این زمینه به کشورهای در حال توسعه، تحت نظام‌های مختلف ارزی کمتر توجه شده است. همچنین در بین مطالعات داخلی در خصوص سیستم‌های هشدار بحران ارزی کمتر مطالعه‌ای با رویکرد بین‌کشوری مشاهده می‌شود و معدود مطالعاتی که با این رویکرد صورت گرفته‌اند، نظیر برزگر و همکاران (۱۳۹۷) تنها کشورهای در حال توسعه را پوشش می‌دهند. طبق بررسی‌های انجام شده در زمینه تعیین هشداردهنده‌های بحران‌های ارزی به نقش و قدرت هشداردهندگی شاخص‌های نهادی همچون انواع کنترل‌های سرمایه پرداخته نشده است.

بر اساس مطالعات صورت گرفته به نظر می‌رسد که مطالعه حاضر از لحاظ تعداد و تنوع کشورها، هشداردهنده‌ها و روش آزمون، متفاوت و متمایز از مطالعات پیشین است. علاوه بر آن، کمتر مطالعه‌ای به بررسی همزمان پویایی فشار بازار ارز، تعیین‌کننده‌های بحران ارزی و شاخص‌های هشداردهنده آن پرداخته است. بنابراین، انجام مطالعه حاضر با به کارگیری تعداد بسیار زیادی از شاخص‌های هشدار در چارچوب الگویی جدید و در راستای برطرف کردن خلأ موجود در ادبیات بحران‌های ارزی ضروری به نظر می‌رسد.

#### ۴. روش‌شناسی پژوهش

در این مقاله با استفاده از داده‌های سالانه ۶۰ کشور در طول دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۷۵، رویکرد متوسط‌گیری بیزین به منظور پیش‌بینی و تعیین مهم‌ترین شاخص‌های هشداردهنده بحران ارزی به کار گرفته خواهد شد. در این راستا، ۷۰ متغیر هشداردهنده بالقوه<sup>۱</sup> -برگرفته از متغیرهای معرفی شده در الگوهای بحران ارزی و مطالعات پیشین- مورد آزمون قرار می‌گیرند. این شاخص‌ها یا متغیرهای هشداردهنده، شامل طیف وسیعی از متغیرهای اقتصاد کلان و متغیرهای مالی است که وضعیت اقتصاد را در بخش‌های حقیقی، پولی، سیاسی، مالیه عمومی، خارجی، نهادی و ساختاری نشان می‌دهند. همچنین رتبه‌بندی شاخص‌های هشداردهنده زود هنگام بحران بر اساس نوع نظام ارزی انجام می‌گیرد.

کشورهای انتخابی شامل ایران و آن دسته از مهم‌ترین همتایان (شرکای) تجاری ایران است که بحران ارزی را تجربه کرده‌اند. به دلیل نوسانات زیاد نرخ ارز و وقوع مکرر

۱. فهرست کامل متغیرها در جدول پیوست (۱) آورده شده است.

بحران‌های ارزی در ایران و همچنین سرایت بحران‌های ارزی بین کشورهایی که تبادلات تجاری با یکدیگر دارند، این نمونه از کشورها انتخاب شده‌اند. بدین منظور ابتدا تمامی کشورهایی که با ایران رابطه تجاری به شکل صادرات و یا واردات داشته‌اند، مشخص شده<sup>۱</sup> و سپس آن کشورهایی که بحران ارزی را تجربه کرده‌اند از بین آن‌ها انتخاب شده‌اند<sup>۲</sup>. بنابراین، ۶۰ کشور تحت بررسی براساس نظام ارزی<sup>۳</sup> به صورت جدول (۱) طبقه‌بندی شده است.

جدول ۱. کشورهای منتخب مورد بررسی در نظام‌های ارزی مختلف

کشور	نوع سیستم ارزی
آلمان، استرالیا، کانادا، شیلی، ژاپن، مکزیک، نروژ، روسیه، سوئد، انگلیس، بلژیک، فنلاند، فرانسه، یونان، ایرلند، ایتالیا، اسپانیا، پرتغال، آرژانتین، برزیل، هلند، ایسلند، هند، کره، نیوزلند، پرو، رومانی، فیلیپین، آفریقای جنوبی، تایلند، ترکیه، اوکراین، اروگوئه، سوئیس، اتریش، مالزی و قزاقستان	سیستم ارزی شناور
دانمارک، سنگاپور، نیجریه، پاکستان، مصر، ونزوئلا، اکوادور، اندونزی، ایران، چین، سریلانکا، گرجستان، تونس، عراق، ارمنستان، بحرین، ازبکستان، اردن، امارات، قطر، عمان، پاناما و تاجیکستان	سیستم ارزی غیرشناور

در این مطالعه با بهره‌گیری از چارچوب نظری و پیشینه مطالعات تجربی پژوهش، بحران‌های ارزی و متغیرهای هشداردهنده بحران‌های یادشده برای تمامی کشورهای تحت بررسی تحت نظام‌های ارزی متفاوت بررسی می‌شود. همچنین متغیر کنترل سرمایه به عنوان یک هشداردهنده مهم مورد ارزیابی و رفتار آن‌ها تحت نظام‌های مختلف ارزی بررسی می‌شود. گام‌های محاسباتی این مطالعه عبارتند از:

گام اول- محاسبه شاخص فشار بازار ارز (EMP)<sup>۴</sup>، سال‌های بحران ارزی و بی‌ثباتی فشار بازار ارز: جهت تصریح تکنیکی الگوی هشدار زودهنگام، ارزیابی سال‌های بحرانی و تعیین متغیر وابسته الگو (شاخص بیانگر بحران ارزی)، داشتن یک معیار مناسب از بحران ارزی ضروری است. در این پژوهش از شاخص فشار بازار ارز (EMP) به عنوان مهم‌ترین معیار

۱. منبع: سایت سازمان توسعه تجارت ایران (www. tpo. ir)

۲. منبع: صندوق بین‌المللی پول (www. imf. org) بروزرسانی شده در سال ۲۰۱۹

۳. منبع: www. investmentfrontier. com



معرفی شده در ادبیات بحران‌های ارزی جهت نشان دادن و ارزیابی شرایط بازار ارز و بحران‌های ارزی، استفاده می‌شود.

فشار بازار ارز در مطالعات مختلف به شیوه‌های گوناگونی تعریف و محاسبه شده است، اما در بیشتر مطالعات، نظیر ایخن‌گرین و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) و ویمارک<sup>۲</sup> (۱۹۹۷)، روپر و ترنوسکی<sup>۳</sup> (۱۹۸۰)، کامینسکی و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۹۸)، ادیسون (۲۰۰۰)، بوسایر و فراتزچر<sup>۵</sup> (۲۰۰۶)، آیزمنن و پاسریچا (۲۰۱۲) و فلدکیچر و همکاران (۲۰۱۴)، این شاخص اشاره به تغییرات در دو متغیر مهم نرخ ارز و ذخایر ارزی دارد و ترکیب وزنی از تغییرات این دو متغیر است. فلسفه محاسبه این شاخص به این شکل، این است که بررسی تغییرات نرخ ارز به تنهایی وضعیت بحرانی را نشان نمی‌دهد، زیرا ممکن است نرخ ارز ثابت بماند، اما ذخایر ارزی رو به اتمام باشد؛ به این دلیل تغییرات همزمان نرخ ارز و ذخایر ارزی مهم است. بنابراین، در این مطالعات شاخص فشار بازار ارز (EMP) طبق رابطه (۱) محاسبه شده است؛ به طوری که در آن اختلاف بین درصد تغییرات نرخ ارزی اسمی ( $e_t$ ) و ذخایر بین‌المللی ( $ir_t$ ) بیانگر فشار بازار ارز است و هرچه این مقدار بزرگ‌تر باشد به معنای فشار بیشتر بازار ارز است.

$$EMP_t = \% \Delta e_t - \% \Delta ir_t \quad (1)$$

با این وجود برخی از پژوهشگران، همچون ایخن‌گرین و همکاران (۱۹۹۶)، ببرد و مندیلاراس<sup>۶</sup> (۲۰۰۶)، کاپریو و کلینگبیل<sup>۷</sup> (۲۰۰۳)، لیون و والنسیا<sup>۸</sup> (۲۰۰۸)، آیزمنن و همکاران (۲۰۱۲) و فانگک<sup>۹</sup> (۲۰۱۷) تلاش کردند تا با لحاظ برخی تغییرات در رابطه (۱)، شاخص کامل‌تری از فشار بازار ارز را محاسبه و مورد استفاده قرار دهند. بنابراین، نظر به اینکه در این مطالعه تلاش بر این است تا شاخصی مدرن و جامع از فشار بازار ارز مورد

- 
1. Eichengreen, B., et al.
  2. Weymark, D.
  3. Roper, D. E., & Turnovsky, S. J.
  2. Kaminsky, G., et al.
  5. Bussiere, M. & Fratzschere, M.
  6. Bird, G. & Mandilaras, A.
  7. Caprio, G. & Klingebiel, D.
  8. Laeven, L. & Fabian V.
  9. Phung, T. M.

ارزیابی قرار گیرد با پیروی از مطالعه پونتینس و سیرگار<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) رابطه (۲) را خواهیم داشت؛ به طوری که در آن  $e_{c,t}$  نشان‌دهنده نرخ ارز اسمی کشور  $C$ ،  $im_{c,t}$  بیانگر نسبت ذخایر بین‌المللی (بجز طلا) بر پایه پولی بر حسب دلار آمریکا و  $i_{c,t}$  معرف نرخ بهره اسمی کشور  $C$  در زمان  $t$  است.  $\delta_e$  و  $\delta_i$ ،  $\delta_r$  نیز به ترتیب بیانگر ضریب تغییرات نرخ ارز، نرخ بهره و ذخایر به پایه پولی هستند.

$$\begin{aligned} EMPC,t = & 1/\delta_e \times \Delta ec,t/ec,t - 1/\delta_r \\ & \times (\Delta rmc,t/rmc,t) + 1/\delta_i \\ & \times (\Delta ic,t/ic,t) \end{aligned} \quad (2)$$

در الگویی که در این مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد، سال‌هایی که در آن شاخص فشار بازار ارز بیش از ۱/۵ برابر انحراف معیار به علاوه میانگین کل شاخص باشد به پیروی از اکثر مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته‌اند به عنوان سال‌های بحرانی منظور می‌شود (رابطه (۳)).

$$\begin{aligned} \text{If } MPIX > \mu MPIX + 1.5 \times \sigma MPIX \geq Dum CCx \\ = 1 \text{ and } 0 \text{ otherwise} \end{aligned} \quad (3)$$

بنابراین متغیر  $CC$  که برای بحران ارزی در نظر گرفته شده است در صورت وجود وضعیت مورد اشاره، یک و در غیر این صورت برابر با صفر خواهد بود. گام دوم - اندازه‌گیری میزان کنترل سرمایه و بررسی تاثیر آن بر بحران ارزی: با توجه به مطالعات تجربی صورت گرفته توسط کامینسکی و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۸)، کامینسکی و رینهارت<sup>۳</sup> (۱۹۹۹)، فرانکل و رز<sup>۴</sup> (۱۹۹۶)، ساکسنا و ونگ<sup>۵</sup> (۱۹۹۹)، فلدکیچر و همکاران (۲۰۱۴) و تیجی‌ارد و بونمان<sup>۶</sup> (۲۰۱۹)، جهت بررسی معناداری کنترل سرمایه بر بحران ارزی از رویکرد اقتصادسنجی

- 
1. Pontines, S. & Siregar, J.
  2. Kaminsky, G., et al.
  3. Kaminsky, G. L. & Reinhart, C. M.
  4. Frankel, J. A. & Rose, A.
  5. Saxena, S. & Wong, K.
  6. Tjeerd, B. & Boonman, J.

داده‌های تابلویی پرویت و توبیت و در قالب الگوی ارائه شده در رابطه (۴) استفاده می‌شود<sup>۱</sup>:

$$CC = F(CAC, MQR, RGG, INF, INVG, EXPG) \quad (۴)$$

در این گام، انتخاب متغیرها براساس مطالعات مورد اشاره و سایر مطالعاتی است که با هدف بررسی نقش متغیر کنترل سرمایه‌بر بحران ارزی صورت گرفته‌اند؛ به طوری که تلاش شده است تا مهم‌ترین شاخص‌های معنادار در اکثر مطالعات پیشین به صورت یکجا مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، شکل الگو در قالب داده‌های تابلویی به صورت رابطه (۵) است که در آن  $i=1,2,3,\dots,T$  نشان‌دهنده تعداد مشاهدات سری زمانی سالانه است. همچنین  $CC_{it}$  نشان‌دهنده شاخص بحران ارزی در هر کشور برای سال‌های مختلف و به صورت صفر و یک است؛ یعنی در صورتی که یک سال با محاسبه شاخص فشار بازار، بحرانی باشد برابر یک و در غیر این صورت برابر صفر خواهد بود. این مدل از نوع داده‌های تابلویی متوازن<sup>۲</sup> است.  $u_i$  جزء اختلال تصادفی عرض از مبدا و  $\varepsilon_{it}$  جزء اختلال سری زمانی و مقطعی است. متغیرهای توضیحی به کار گرفته شده شامل یک متغیر اصلی و هفت متغیر کنترل است. اطلاعات مربوط به این متغیرها در جدول (۲) ارائه شده است.

$$CC_{it} = \alpha_0 + \beta_1 CAC_{it} + \beta_2 MQR_{it} + \beta_3 RGG_{it} + \beta_4 INF_{it} + \beta_5 INGV_{it} + \beta_6 EXPG_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (۵)$$

۱. متغیرهای انتخاب شده در این مدل برآیندی از مهم‌ترین و موثرترین تعیین‌کننده‌های بحران ارزی در مطالعات صورت گرفته پیشین است و برای نخستین بار به شکل بیان شده در کنار یکدیگر مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت.

## 2. Balanced Panel Data Model

جدول ۲. متغیرهای توضیحی به کار رفته در رابطه (۵)

متغیر	علامت اختصاری	منبع آماری	تعریف	علامت انتظاری
کنترل سرمایه <sup>۱</sup>	CAC	یافته‌های پژوهش	به محدودیت‌های اعمال شده بر نقل و انتقالات بین‌المللی، کنترل سرمایه گفته می‌شود که به دولت‌ها اجازه جداسازی بازارهای سرمایه داخلی را از بازارهای مالی جهانی می‌دهد. در واقع کنترل سرمایه بیانگر هر معیاری است که توسط دولت، بانک مرکزی و یا سایر نهادهای قانون‌گذار جهت محدود کردن ورود جریان سرمایه خارجی به اقتصاد داخلی و یا خروج جریان سرمایه داخلی وضع می‌شود.	منفی
رشد تولید ناخالص داخلی واقعی <sup>۲</sup>	RGG	WDI	بیانگر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی اسمی است که با تورم تعدیل شده است.	منفی
نسبت پول گسترده <sup>۳</sup> (M <sub>2</sub> ) به ذخایر خارجی	MQR	WDI	بیانگر درصد نسبت پول گسترده (مجموع پول + شبه پول) به ذخایر کل (کل دارایی‌ها) بانک مرکزی برحسب دلار بجز طلا است.	مثبت
نرخ تورم	INF	IMF	تغییر در شاخص قیمت مصرف‌کننده است.	مثبت
نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی	INVG	IMF	بیانگر نسبت جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (شامل هرگونه فعالیتی که با ایجاد و کسب منافع پایدار برای اشخاص حقیقی و حقوقی کشوری در یک فعالیت اقتصادی واقع در کشور دیگر همراه باشد) بر تولید ناخالص داخلی یک کشور است.	منفی
رشد صادرات	EXPG	WDI	بیانگر رشد ارزش صادرات کالاها و تمامی خدمات بازاری به سایر کشورهای دنیا شامل ارزش مبادله، بارگیری، بیمه، حمل و نقل، سفر، حق امتیاز، حق گواهی و دیگر خدمات همانند ارتباطات، مالی، اطلاعات، خدمات بخش‌های خصوصی و دولتی است.	منفی

ماخذ: یافته‌های پژوهش

1. Capital Control
2. Real GDP
3. Broad Money

همان‌طور که پیشتر مطرح شد بنابر نظرات مختلف موجود، کنترل‌های سرمایه اثر مثبت و یا منفی بر بروز بحران دارند. همچنین هر چه تورم و نسبت پول گسترده به ذخایر خارجی بیشتر باشد، احتمال بروز بحران بیشتر خواهد بود. علاوه بر این، براساس مطالعات صورت گرفته، متغیرهای رشد صادرات، نسبت نرخ سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به GDP و رشد GDP واقعی نیز اثر منفی بر بحران ارزی خواهند داشت.

در حال حاضر شاخص دقیقی برای کنترل سرمایه و اندازه‌گیری شدت آن وجود ندارد و اغلب مطالعات اخیر از اطلاعات منتشر شده توسط صندوق بین‌المللی پول استفاده کرده‌اند. منع عمده‌ای که برای این منظور استفاده می‌شود «گزارش سالانه ترتیبات و محدودیت‌های ارزی» است که داده‌هایی را در حوزه کنترل سرمایه برای کشورهای عضو صندوق بین‌المللی پول در ۱۳ قسمت فراهم آورده است. این قسمت‌ها عبارتند از کنترل بر اوراق بهادار بازار سرمایه، ابزارهای بازار پول، اوراق سرمایه‌گذاری مشترک، ابزارهای مشتقه، اعتبارات تجاری، اعتبارات مالی، ضمانت‌نامه‌ها، تعهدات، تسهیلات مالی حمایتی، سرمایه‌گذاری مستقیم، قابلیت نقدینگی سرمایه‌گذاری مستقیم، معاملات دارایی‌های غیرمنقول، انتقالات سرمایه اشخاص، قیود ویژه مربوط به بانک‌های تجاری و سایر موسسات اعتباری و در نهایت قیود ویژه سرمایه‌گذاران نهادی. در این گزارش‌ها نیز تنها به وجود یا عدم وجود چنین کنترل‌هایی اشاره شده است. در مطالعات تجربی نیز از این داده‌ها به صورت صفر و یک استفاده می‌شود. یکی از محدودیت‌های به کارگیری شاخص دوگانه (صفر و یک) برای کنترل سرمایه در مطالعات پیشین این است که تفاوتی میان شدت محدودیت‌های سرمایه در آن‌ها دیده نمی‌شود. بنابراین، در این پژوهش نسبت موارد مشمول کنترل بر کل آن‌ها به عنوان شاخص کنترل حساب سرمایه (CAC)<sup>۱</sup> در نظر گرفته می‌شود که عددی بین صفر و یک است. در این مطالعه مقدار عددی این شاخص به صورت دستی برای ۶۰ کشور تحت بررسی از سال ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۹ محاسبه می‌شود. عدد یک نشان‌دهنده کنترل کامل و عدد صفر نشان‌دهنده آزادی کامل تحرک سرمایه است. گام سوم- برآورد سیستم‌های هشداردهنده بحران ارزی و ارزیابی قدرت هشداردهندگی متغیر کنترل سرمایه در کنار سایر متغیرهای تحت بررسی: هدف سیستم یا الگوهای هشدار

زودهنگام، پیش‌بینی بحران‌هاست؛ یعنی پیش‌بینی دوره‌های بحران، زمان آغاز بحران‌ها و یا حتی در صورت امکان طول مدت آن‌ها. از این رو، به کارگیری این الگوها برای پیشگیری از وقوع بحران‌های ارزی ضروری و حیاتی است. تصریح یک الگوی هشدار زودهنگام نیازمند تعریف یک تابع است که شاخص‌های پیشرو (متغیرهای هشداردهنده زودهنگام) را به وقوع بحران‌ها مرتبط می‌کند. بدین منظور در ابتدا برای طراحی سیستم زودهنگام بحران ارزی و بررسی الگوی انتشار بحران به تبعیت از فلدکیچر و همکاران (۲۰۱۴)، کاملی (۲۰۱۶)، بونمن و همکاران (۲۰۱۷) و پونتینس و سیرگار (۲۰۱۹)، الگوی رگرسیون خطی ارائه شده در رابطه (۶) را در نظر می‌گیریم.

$$y_{it} = \gamma'hit + \beta'xit + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

در رابطه (۶)،  $i(=1, \dots, N)$  بیانگر کشورهای نمونه،  $t(=1, \dots, T)$  بیانگر زمان،  $y$  شاخص بحران ارزی به دست آمده از رابطه (۲) برای کشور  $i$  در زمان  $t$ ،  $h_{it}$  عرض از مبدأ،  $X_{it}$  ماتریسی از متغیرهای توضیحی (هشداردهنده‌های بحران ارزی) با ابعاد  $1 \times k$  برای کشور  $i$  در زمان  $t$  و  $\varepsilon$  یک بردار  $N$  بعدی مستقل، همگن و با توزیع نرمال از تکانه‌های تصادفی است. در این پژوهش  $N=60$ ،  $K=70$ ، و  $T=45$  است. اندیس  $j$  اشاره به مدل دارد و اینکه تعداد متغیرهای توضیحی در هر مدل می‌تواند متفاوت باشد.

دلیل استفاده از تعداد زیاد متغیرها و رویکرد بیزین در این مطالعه، علاوه بر دوری از هرگونه پیشداوری و محدودیت در انتخاب عوامل موثر بر بحران، توانایی رتبه‌بندی عوامل موثر و شدت‌سنجی تاثیرات است؛ زیرا به موارد متعددی می‌توان اشاره کرد که محققان در مورد متغیرهایی که باید وارد مدل شوند، اختلاف نظر دارند و دچار ابهام می‌شوند. همین اختلاف نظرها در اغلب موارد منجر به تفاوت در نتیجه موضوع مورد بررسی می‌شود. از این رو، تلاش زیادی در جهت حل این مشکل صورت گرفته است. به عنوان مثال، یکی از راه‌حل‌های ارائه شده انجام تست‌های متوالی به منظور حذف متغیرهای اضافی و یا اضافه کردن متغیرهای حذف شده به مدل است که این روش نیز با مشکلاتی از قبیل هم خطی و مشکلات دیگری همراه است. در سال‌های اخیر اقتصادسنجی بیزینی به وسیله روشی به

نام «الگوی متوسط گیری بیزین<sup>۱</sup>» موفق شده علاوه بر غلبه بر نااطمینانی در مورد پارامترها بر وجود نااطمینانی در مورد انتخاب الگوها نیز غلبه کند.

در این روش مجموعه الگوهای مکمل با  $\mu = \{M_1, M_2, \dots, M_{2^k}\}$  نشان داده می شود؛ به طوری که  $k$  تعداد متغیرهای توضیحی - که در این مطالعه متغیرهای هشداردهنده بحران ارزی هستند- را نشان می دهد. تفسیر هر پارامتر  $\delta$  در مدل متوسط گیری بیزین به شکل رابطه (۷) است.

$$p((\delta)|y) = \sum_{j=1}^{2^k} p((\delta)|M_j, y) p((M_j)|y) \quad (7)$$

در رابطه (۷)،  $p(.|y)$  نشان دهنده توزیع های پسین است (در این تحقیق  $y$  همان طور که پیشتر به آن اشاره شد نشان دهنده شاخص بحران ارزی است) و  $p(.|M_j, y)$  توزیع های پسین را با این فرض که  $M_j$  الگوی صحیح است، نشان می دهد. تفسیر پارامترها یا ترکیبی از پارامترهای  $\delta$  برحسب الگوهای  $M_j$ ،  $j=1, \dots, 2^k$ ، انجام می شود؛ به طوری که تخمین ها براساس احتمالات  $p((M_j)|y)$  وزن داده می شوند.

همچنین رابطه (۸) را داریم:

$$p(M_j | y) = [p(y | M_j) \bar{p}(M_j)] / [\sum p(y | M_l) \bar{p}(M_l)] \quad (8)$$

در این الگو کمیت کلیدی احتمال شمول پسین<sup>۲</sup> یا PIP است و به صورت رابطه (۹) محاسبه می شود.

$$PIP_z \equiv \sum_{\mu: m_z=1}^{2^k} p(M_j | y) \quad (9)$$

PIP برآورد شده برای هر متغیر، نشان می دهد که آن متغیر در چند درصد از الگوهای شامل آن متغیر، اثری معنادار بر متغیر وابسته داشته است. طبق مقیاس معرفی شده توسط ایچر و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) در صورتی که PIP متغیری برابر با صددرصد شود، آن متغیر یک

- 
1. Bayesian Model Averaging
  2. Posterior Inclusion Probability (PIP)
  3. Eicher et al.

هشداردهنده قاطع و با اهمیت بسیار بالا خواهد بود. هم‌چنین متغیر موردنظر در صورت قرار گرفتن این آماره در دامنه ۹۵-۹۹ درصد هشداردهنده بسیار قوی، ۷۵-۹۵ درصد قوی، ۵۵-۷۵ درصد قابل توجه، ۴۵-۵۵ درصد متوسط، ۳۰-۴۵ درصد ضعیف و زیر ۳۰ درصد ناچیز خواهند بود.

در الگوی بیزین باید توزیع‌های پیشین برای پارامترهای  $\alpha$ ،  $\beta_s$ ،  $\sigma_2$  تصریح شود؛ بدین منظور با فرض اینکه ضرائب  $\beta_s$  دارای توزیع نرمال با میانگین صفر هستند، معیار  $g$  زلنر<sup>۱</sup> به صورت رابطه (۱۰) به کار گرفته می‌شود.

$$\beta_s | \sigma_2, M_s, g \sim N(0, \sigma_2 g (X' S X S)^{-1}) \quad (10)$$

در آخر، لازم است تا فروض مربوط به الگوی پیشین مناسب تعیین شود. برای این منظور از یک الگوی پیشین بتای دوتایی یکنواخت<sup>۲</sup> برای ورود هر متغیر به الگو استفاده می‌شود؛ در این حالت تعداد الگوی انتظاری پیشین برابر با  $k/2$  است.

منبع داده‌های ۷۰ متغیر مورد استفاده در پیوست انتهای مقاله ارائه شده و جهت تخمین از نرم‌افزار Rstudio و پکیج BMS موجود در نرم‌افزار استفاده شده است.

## ۵. یافته‌های پژوهش

در این قسمت نتایج برآورد سیستم هشداردهنده بحران ارزی و اجزاء آن ارائه می‌شود. برای این منظور طبق مراحل محاسباتی بیان شده در قسمت قبل، ابتدا پس از محاسبه شاخص فشار بازار ارز و شناسایی سال‌های بحرانی برای کشورهای مورد بررسی، مقدار شاخص بحران ارزی برای استفاده در رابطه (۴) به دست می‌آید. خلاصه نتایج محاسبات گام اول برای ۶۰ کشور تحت بررسی در جدول (۳) ارائه شده است.

---

1. Zellner's g  
2. Uninformative Binomial. Beta Prior Model



جدول ۳. نتایج گام اول محاسباتی برای کشورهای مورد بررسی در دوره ۱۹۷۵-۲۰۱۹

EMP MIN	EMP MAX	EMP Std. dev	EMP Mean	سال بحرانی	نام کشور
-۰/۶۱۱	۰/۴۸۲	۰/۰۴۷	-۰/۰۳۹	۱۹۸۵-۱۹۸۳-۱۹۷۶	استرالیا
-۰/۳۱۱	۰/۶۶۰	۰/۱۰۸	۰/۰۷۵	۱۹۸۶-۱۹۸۱	کانادا
-۰/۰۰۳	۱/۱۱۴	۰/۳۱۵	۰/۲۱۶	-۱۹۹۳-۱۹۸۵-۱۹۸۲-۱۹۷۶ ۲۰۱۹-۲۰۱۶-۲۰۰۹-۲۰۰۲	شیلی
-۰/۴۸۰	۰/۴۲۵	۰/۰۷۱	-۰/۰۵۷	۱۹۷۹	ژاپن
-۰/۷۱۹	۰/۵۲۸	۰/۱۰۶	۰/۰۱۳	۱۹۸۶	نروژ
-۰/۲۲۷	۰/۸۹۵	۰/۲۲۳	۰/۲۸۷	-۱۹۹۴-۱۹۸۵-۱۹۸۲-۱۹۷۶ ۲۰۱۹-۲۰۱۷-۲۰۱۶-۲۰۱۱-۲۰۰۸	مکزیک
-۰/۰۸۴	۰/۴۷۹	۰/۱۴۲	۰/۰۱۱	۱۹۹۲	سوئد
-۰/۳۹۷	۰/۷۲۳	۰/۱۱۴	۰/۱۲۹	۲۰۱۴-۲۰۰۸-۱۹۹۸	روسیه
-۰/۴۴۴	۰/۶۱۹	۰/۰۵۵	-۰/۱۶۳	۲۰۰۵-۲۰۰۳-۱۹۸۲	بلژیک
-۰/۳۸۱	۰/۶۷۷	۰/۰۷۸	-۰/۰۵۹	۱۹۹۷-۱۹۸۳-۱۹۷۶	انگلیس
-۰/۱۳۹	۰/۵۱۰	۰/۱۲۸	-۰/۰۸۶	۲۰۰۸-۲۰۰۲-۱۹۹۲	فرانسه
-۰/۴۱۷	۰/۷۴۴	۰/۱۰۶	۰/۱۲۲	۲۰۱۰-۲۰۰۶-۱۹۹۳-۱۹۹۱-۱۹۸۶	فنلاند
-۰/۱۰۷	۰/۹۸۳	۰/۲۹۲	۰/۱۰۶	-۱۹۹۵-۱۹۹۲-۱۹۸۲-۱۹۷۶ ۲۰۰۴-۲۰۰۳	اسپانیا
-۰/۲۶۴	۰/۶۴۵	۰/۲۱۴	۰/۰۷۵	۱۹۹۲-۱۹۸۶-۱۹۷۶	ایرلند
-۰/۰۲۶	۰/۸۸۱	۰/۰۹۱	۰/۱۵۶	۲۰۰۴-۱۹۹۵-۱۹۹۲-۱۹۷۶	ایتالیا
-۰/۰۵۳	۰/۹۱۷	۰/۲۰۵	۰/۲۴۴	-۲۰۰۴-۲۰۰۱-۱۹۸۵-۱۹۸۳ ۲۰۱۷-۲۰۱۵-۲۰۱۰	یونان
-۰/۱۹۹	۱/۰۰۶	۰/۱۸۷	۰/۳۶۵	-۱۹۸۷-۱۹۸۴-۱۹۸۲-۱۹۸۰ ۲۰۱۸-۲۰۱۴-۲۰۰۲-۱۹۸۹	آرژانتین
-۰/۱۸۲	۰/۵۲۱	۰/۱۴۰	۰/۱۱۳	-۲۰۰۳-۱۹۸۳-۱۹۷۸-۱۹۷۶ ۲۰۱۱-۲۰۰۶	پرتغال
-۰/۷۰۱	۰/۸۹۲	۰/۳۱۱	۰/۲۱۵	-۱۹۸۶-۱۹۸۳-۱۹۷۹-۱۹۷۶ ۲۰۱۹-۲۰۰۲-۱۹۹۹-۱۹۹۱	برزیل
-۰/۰۲۴	۰/۴۰۹	۰/۱۸۳	-۰/۰۱۱	۲۰۱۴-۲۰۰۷-۲۰۰۵-۲۰۰۴	هلند
-۰/۱۲۹	۰/۴۱۷	۰/۰۲۶	-۰/۰۰۸	۲۰۰۲-۲۰۰۱	سنگاپور
-۰/۳۵۲	۰/۷۱۹	۰/۲۲۲	۰/۱۸۵	۲۰۰۷-۲۰۰۳-۱۹۹۴-۱۹۹۱	هند

ادامه جدول ۳.

EMP MIN	EMP MAX	EMP Std. dev	EMP Mean	سال بحرانی	نام کشور
۰/۰۳۳	۰/۵۹۵	۰/۱۰۷	۰/۰۴۳	۲۰۰۹-۱۹۹۷-۱۹۸۰-۱۹۷۵	کره جنوبی
-۰/۱۷۰	۰/۴۶۳	۰/۰۵۲	۰/۰۲۱	۲۰۰۱-۱۹۹۶	آلمان
-۰/۲۰۹	۰/۳۸۸	۰/۱۳۵	۰/۰۱۰	۲۰۰۳-۲۰۰۲	اتریش
-۰/۵۳۲	۰/۶۹۳	۰/۱۵۸	۰/۱۴۰	۱۹۸۸-۱۹۸۴-۱۹۸۰-۱۹۷۸-۱۹۷۵	نیوزلند
-۰/۴۷۱	۰/۷۹۹	۰/۰۳۷	۰/۱۰۸	-۱۹۸۲-۱۹۸۰-۱۹۷۸-۱۹۷۶ ۱۹۹۰-۱۹۸۵	پرو
-۰/۱۰۵	۰/۴۶۲	۰/۱۱۷	-۰/۰۵۳	۲۰۰۹-۱۹۹۷-۱۹۸۶-۱۹۸۳	فیلیپین
-۰/۲۴۶	۰/۶۳۰	۰/۱۵۵	۰/۱۸۵	۲۰۱۴-۲۰۰۸-۱۹۹۵-۱۹۹۰	رومانی
-۰/۱۴۰	۰/۳۳۷	۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	۱۹۹۶-۱۹۸۸	تایلند
-۰/۱۷۸	۰/۵۲۰	۰/۱۰۳	-۰/۰۲۴	۲۰۱۴-۱۹۹۸	اوکراین
-۰/۰۲۲	۰/۹۹۱	۰/۱۷۴	۰/۳۳۸	-۱۹۸۹-۱۹۸۴-۱۹۸۱-۱۹۷۵ ۲۰۱۳-۲۰۰۹-۲۰۰۶-۲۰۰۱-۱۹۹۶	آفریقای جنوبی
-۰/۱۹۶	۰/۳۰۱	۰/۰۷۷	۰/۰۱۵	۲۰۰۵-۱۹۹۷	سوئیس
-۰/۶۴۵	۱/۰۷۸	۰/۲۳۹	۰/۴۲۱	-۱۹۸۸-۱۹۸۴-۱۹۸۱-۱۹۷۷ ۲۰۱۸-۲۰۰۶-۲۰۰۰-۱۹۹۹-۱۹۹۴	ترکیه
-۰/۴۲۹	۰/۹۸۳	۰/۱۹۶	۰/۲۸۱	-۲۰۰۲-۱۹۹۰-۱۹۸۷-۱۹۸۲ ۲۰۱۹-۲۰۱۶-۲۰۰۹-۲۰۰۴	اروگوئه
-۰/۰۸۹	۰/۴۵۰	۰/۰۶۵	۰/۱۱۶	۲۰۱۴-۲۰۰۸-۲۰۰۰-۱۹۹۹	قزاقستان
-۰/۲۶۰	۰/۳۰۹	۰/۱۰۸	۰/۰۳۳	۲۰۱۴	ارمنستان
-۰/۰۷۱	۰/۵۵۲	۰/۰۷۷	۰/۰۱۹	۲۰۱۴-۲۰۰۹-۱۹۹۷	مالزی
-۰/۳۵۱	۰/۶۸۴	۰/۲۰۳	۰/۱۷۸	۲۰۰۸-۲۰۰۵-۱۹۹۳-۱۹۹۲-۱۹۷۶	دانمارک
-۰/۳۴۹	۰/۴۵۴	۰/۱۱۹	۰/۰۸۰	۲۰۰۷	لوکزامبورگ
-۰/۰۶۱	۱/۰۰۴	۰/۱۴۵	۰/۳۹۳	-۱۹۹۹-۱۹۹۲-۱۹۸۹-۱۹۸۵ ۲۰۱۷-۲۰۱۵-۲۰۱۲-۲۰۰۹-۲۰۰۲	نیجریه
-۰/۰۱۳	۰/۷۹۱	۰/۳۰۵	۰/۲۸۸	-۱۹۹۳-۱۹۹۱-۱۹۸۲-۱۹۷۶ -۲۰۱۰-۲۰۰۸-۲۰۰۶-۲۰۰۳ -۲۰۱۷-۲۰۱۵	عراق
-۰/۴۱۸	۰/۵۰۷	۰/۱۳۵	۰/۱۰۹	۲۰۱۳-۲۰۰۸-۱۹۸۲	پاکستان

ادامه جدول ۳.

EMP MIN	EMP MAX	EMP Std. dev	EMP Mean	سال بحرانی	نام کشور
-۰/۲۱۳	۰/۷۱۱	۰/۲۰۵	۰/۱۸۰	-۲۰۰۷-۲۰۰۳-۱۹۸۹-۱۹۷۹ -۲۰۱۷-۲۰۰۹	مصر
-۰/۱۰۱	۱/۲۵۱	۰/۳۳۷	۰/۴۱۶	-۱۹۹۵-۱۹۹۲-۱۹۸۹-۱۹۸۳ -۲۰۰۹-۲۰۰۷-۲۰۰۴-۲۰۰۲ ۲۰۱۹-۲۰۱۷-۲۰۱۵-۲۰۱۳-۲۰۱۰	ونزوئلا
-۰/۲۵۳	۰/۴۷۸	۰/۱۵۵	۰/۰۸۲	-۱۹۹۵-۱۹۸۷-۱۹۸۴-۱۹۸۲ ۲۰۰۸-۱۹۹۸	اکوادور
-۰/۱۳۷	۰/۷۴۵	۰/۲۶۵	۰/۱۷۲	-۱۹۹۷-۱۹۸۶-۱۹۸۳-۱۹۷۸ ۲۰۰۹-۲۰۰۵-۲۰۰۰	اندونزی
-۰/۴۲۶	۱/۲۸۲	۰/۳۷۱	۰/۴۲۸	-۲۰۱۴-۲۰۱۲-۱۹۹۳-۱۹۸۷ ۲۰۱۹-۲۰۱۸-۲۰۱۷	ایران
-۰/۱۲۲	۰/۴۳۶	۰/۱۰۴	۰/۰۵۷	-۲۰۰۸-۱۹۹۴-۱۹۸۹-۱۹۸۴ ۲۰۱۵-۲۰۱۱	چین
-۰/۲۸۲	۰/۶۱۶	۰/۱۶۷	۰/۰۹۱	۲۰۱۴-۲۰۰۸-۲۰۰۲-۱۹۹۰-۱۹۸۲	سريلانكا
-۰/۰۵۱	۰/۳۸۸	۰/۱۱۷	۰/۱۰۳	۲۰۰۳-۲۰۰۰-۱۹۹۸	گرجستان
-۰/۰۰۸	۰/۴۹۹	۰/۲۰۴	۰/۱۶۹	۲۰۱۱-۲۰۰۹-۲۰۰۳-۲۰۰۲-۱۹۸۶	تونس

ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج برآورد الگوی ارائه شده در رابطه (۴) برای کشورهای منتخب با استفاده از روش داده‌های تابلویی پروبیت و توبیت با اثرات تصادفی<sup>۱</sup> برای دوره زمانی ۱۹۷۵-۲۰۱۹ در جدول (۴) ارائه شده است.

همان‌طور که در قسمت نتایج پروبیت جدول (۴) مشاهده می‌شود اثر کنترل سرمایه بر وقوع بحران ارزی منفی و در سطح ۵ درصد معنادار است. بنابراین، کنترل سرمایه می‌تواند در کاهش احتمال وقوع بحران‌های ارزی موثر باشد. همچنین طبق نتایج جدول، رشد تولید ناخالص داخلی، نسبت نرخ سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی و رشد

۱. با توجه به اصول تخمین الگوهای پروبیت در داده‌های تابلویی از روش اثرات تصادفی (RE) در برآورد الگو استفاده شده است در حالی که در روش لاجیت باید از روش اثرات ثابت (FX) در برآورد استفاده شود. بنابراین، در برآورد الگو از روش داده‌های تابلویی پروبیت با اثرات تصادفی استفاده شده است.

صادرات نیز تاثیری مشابه شاخص کنترل سرمایه بر بحران ارزی دارند. علاوه بر این، علامت ضریب متغیر نسبت پول گسترده به ذخایر خلاف انتظار و منفی بوده و در سطح ۵ درصد نیز معنادار نیست. با وجود اینکه علامت ضریب تورم خارجی طبق انتظار مثبت است، اما به لحاظ آماری معنادار نیست.

جدول ۴. برآورد تاثیر عوامل موثر بر بحران ارزی در کل کشورهای نمونه در چارچوب الگوهای پروبیت و توبیت

متغیر	علامت اختصاری	Probit		Tobit			
		ضریب	آماره Z	احتمال	ضریب	آماره Z	احتمال
کنترل سرمایه	CAC	-۰/۵۶۶۰	-۳/۰۳	۰/۰۰۲	-۰/۱۰۳۲	-۳/۰۴	۰/۰۰۲
رشد تولید ناخالص داخلی واقعی	RGG	-۰/۱۸۲۰	-۱۵/۴۸	۰/۰۰۰	-۰/۰۳۳۳	-۲۰/۲۲	۰/۰۰۰
نسبت پول گسترده به ذخایر خارجی	MQR	-۰/۰۰۰۰	-۰/۲۵	۰/۸۰۳	-۰/۰۰۰۰	-۰/۸۵	۰/۳۹۴
نرخ تورم	INF	۰/۰۰۰۸	۱/۶۵	۰/۱۰۰	۰/۰۰۰۲	۳/۰۱	۰/۰۰۳
نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی	INVG	-۰/۰۶۰۱	-۴/۷۲	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۴۸	-۳/۰۸	۰/۰۰۲
رشد صادرات	EXPG	-۰/۰۰۹۹	-۳/۳۵	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱۸	-۳/۷۵	۰/۰۰۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

الگوی ارائه شده در رابطه (۴) با روش توبیت نیز برآورد شده است؛ زیرا این احتمال وجود دارد که به هر دلیلی از جمله عدم دقت شاخص فشار بازار ارز در تعیین سال‌های بحرانی، خطایی در این زمینه رخ داده باشد و برخی از سال‌ها با وجود بحرانی بودنشان به عنوان سال بحرانی لحاظ نشده باشند. در این روش به منظور دستیابی به نتایج واقعی‌تر به سال‌هایی که بحرانی فرض شده‌اند و سال‌های مجاور آن وزن بیشتری داده می‌شود. براساس نتایج روش توبیت، اثر کنترل سرمایه بر وقوع بحران ارزی منفی و در سطح ۵ درصد معنی‌دار است.

همچنین علامت ضرایب و معناداری سایر متغیرها به غیر از تورم، شبیه روش پروبیت هستند. بنابراین، به نظر می‌رسد در این ارزیابی، نتایج حاصل از روش پروبیت با نتایج روش توبیت هم‌خوانی دارد؛ یک دلیل می‌تواند این باشد که در گام اول شاخص تعیین‌کننده سال‌های بحرانی به درستی عمل کرده و نیازی به اعمال وزن بیشتر به سال‌های مجاور آن نبوده است. در ادامه به منظور ارزیابی نقش نظام ارزی در تغییر احتمالی تاثیرپذیری بحران ارزی از شاخص کنترل سرمایه، الگوی ارائه شده در رابطه (۴) برای نظام‌های ارزی متفاوت ارزیابی و نتایج آن در جدول (۵) و (۶) ارائه شده است.

جدول ۵. برآورد تاثیر عوامل موثر بر بحران ارزی در کشورهای دارای نظام ارزی شناور در چارچوب الگوهای پروبیت و توبیت

متغیر	علامت اختصاری	Probit		Tobit	
		ضریب	احتمال	آماره Z	احتمال
کنترل سرمایه	CAC	-۰/۵۸۹۴	۰/۰۱۰	-۲/۹۵	۰/۰۰۳
رشد تولید ناخالص داخلی واقعی	RGG	-۰/۲۱۹۲	۰/۰۰۰	-۱۸/۳۲	۰/۰۰۰
نسبت پول گسترده به ذخایر خارجی	MQR	-۰/۰۰۰۰	۰/۸۷۴	-۰/۹۴	۰/۳۴۶
نرخ تورم	INF	۰/۰۰۰۴	۰/۸۲	۱/۵۹	۰/۱۱۱
نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی	INVG	-۰/۰۸۰۹	-۴/۹۸	-۲/۲۹	۰/۰۲۲
رشد صادرات	EXPG	-۰/۰۱۳۶	-۳/۳۵	-۳/۵۶	۰/۰۰۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول (۵)، نتایج حاکی از آن است که در نظام ارزی شناور نیز کاهش کنترل سرمایه امکان وقوع بحران را افزایش می‌دهد. همچنین تاثیر متغیرهای رشد تولید ناخالص داخلی واقعی، نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی و رشد صادرات

بر بحران ارزی در هر دو روش توییت و پروبیت در سطح ۵ درصد معنادار است. علاوه بر این، متغیرهای نسبت پول گسترده به ذخایر خارجی و نرخ تورم به لحاظ آماری معنادار نیست. با توجه به اینکه اکثر کشورهای قرار گرفته در گروه ارزی شناور، کشورهای پیشرفته هستند، این نتایج قابل انتظار و مشابه با سایر مطالعات تجربی است. همچنین نتایج ارزیابی تاثیر کنترل سرمایه بر بحران ارزی در نظام ارزی غیرشناور که در جدول (۶) نشان داده شده است در علامت و معناداری ضرایب متغیرهای کنترل سرمایه، رشد تولید ناخالص داخلی و نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی همانند نظام ارزی شناور است. در این حالت علامت متغیر نسبت پول گسترده به ذخایر خارجی در هر دو روش توییت و پروبیت مثبت و معنادار بوده و متغیر تورم نیز معنادار و دارای علامت قابل انتظار است. این نتایج تایید می‌کند که تفکیک نظام ارزی در ارزیابی‌های مرتبط با نرخ ارز با اهمیت بوده و احتمال به دست آوردن نتایج قابل استناد و منطبق با واقعیت را افزایش می‌دهد. همچنین با در کنار هم قرار دادن نتایج جداول (۴)، (۵) و (۶) می‌توان ادعا کرد که تاثیر شاخص کنترل سرمایه بر وقوع بحران ارزی همواره منفی و معنادار است.

جدول ۶. برآورد تاثیر عوامل موثر بر بحران ارزی در کشورهای دارای نظام ارزی غیرشناور

در چارچوب الگوهای پروبیت و توییت

Tobit			Probit			علامت اختصاری	متغیر
احتمال	آماره Z	ضریب	احتمال	آماره Z	ضریب		
۰/۰۱۷	-۲/۴۰	-۰/۱۵۹۴	۰/۰۲۳	-۲/۲۷	-۰/۶۷۸۸	CAC	کنترل سرمایه
۰/۰۰۰	-۱۰/۳۶	-۰/۰۲۴۳	۰/۰۰۰	-۸/۰۳	-۰/۱۳۸۷	RGG	رشد تولید ناخالص داخلی واقعی
۰/۰۸۸	-۱/۷۱	-۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۷	۲/۷۰	۰/۰۰۳۹	MQR	نسبت پول گسترده به ذخایر خارجی
۰/۰۰۰	۳/۵۸	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۴	۲/۸۸	۰/۰۰۶۷	INF	نرخ تورم
۰/۰۳۳	-۲/۱۳	-۰/۰۰۶۸	۰/۰۸۵	-۱/۷۲	-۰/۰۳۴۳	INVG	نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی
۰/۱۲۲	-۱/۵۵	-۰/۰۰۱۰	۰/۱۵۷	-۱/۴۱	-۰/۰۰۴۰	EXPG	رشد صادرات

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در گام بعدی، نتایج حاصل از تخمین سیستم هشدار زودهنگام بحران ارزی با رویکرد بیزین-الگوی ارائه شده در رابطه (۵) - ابتدا برای کل کشورهای نمونه و سپس برای دو گروه از کشورها با سیستم‌های ارزی متفاوت به ترتیب در جدول‌های (۷)، (۸) و (۹) آورده شده است. این جداول شامل چهار آماره تخمینی هستند. در ستون سوم بعد از نام متغیر و علامت اختصاری آن، آماره PIP آورده شده است که بیانگر اهمیت متغیر در کل الگوهای تخمین زده شده بوده و هرچه مقدار بیشتری را برای یک متغیر نشان دهد، آن متغیر هشداردهنده مهم‌تر و تاثیرگذارتری است. ستون چهارم و پنجم به ترتیب شامل میانگین ضرایب تخمینی در تمامی الگوها<sup>۱</sup> و انحراف استاندارد پیشین ضرایب متغیر هستند. در نهایت ستون آخر علامت متغیر را در الگوهای تخمین زده شده نشان می‌دهد.<sup>۲</sup>

جدول (۷) که نتایج تخمین سیستم هشدار برای کل کشورها (یعنی بدون در نظر گرفتن نظام ارزی حاکم در آن‌ها) را نشان می‌دهد، حاکی از اهمیت متغیر تغییرات فشار بازار ارز به عنوان یک متغیر هشداردهنده قاطع و با اهمیت بسیار بالا بوده و با توجه به آماره PIP صددرصد برای این متغیر، می‌توان آن را هشداردهنده اصلی برای این کشورها دانست. همچنین نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی با PIP ۱۵ درصد هشداردهنده‌ای ضعیف برای این مجموعه از کشورها است. سایر متغیرها با توجه به PIP زیر ۱۰ درصد دارای قدرت هشدارندگی ناچیزی هستند.

طبق جدول (۸) که نتایج تخمین سیستم هشدار برای کشورهای دارای سیستم ارزی شناور را نشان می‌دهد، متغیر تغییرات فشار بازار ارز به عنوان یک متغیر هشداردهنده از اهمیت بالایی برخوردار است و با توجه به آماره PIP بالای ۹۸ درصد برای این متغیر، می‌توان آن را یک هشداردهنده بسیار قوی دانست. پس از آن متغیر تغییرات نرخ ارز موثر واقعی با PIP ۸۷ درصد یک هشداردهنده قوی و با اهمیت است. همچنین نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی، رشد تولید ناخالص داخلی واقعی و درصد نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی با داشتن PIP به ترتیب ۶۹، ۶۷ و ۶۲ درصد هشداردهنده‌های قابل توجهی هستند. ضمن آنکه متغیرهای نرخ تورم، نسبت حساب جاری

۱. حتی در الگوهایی که متغیر در آن وجود نداشته و ضریب آن صفر بوده است.

۲. هرچه این مقدار به یک نزدیک‌تر باشد، علامت ضریب متغیر در بیشتر الگوهای تخمین زده شده مثبت و هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد، علامت متغیر منفی است.

به تولید ناخالص داخلی و درصد نسبت پس‌انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی از هشداردهنده‌های متوسط و شاخص کل جهانی سازی، درصد نسبت اعتبارات بانکی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی و شاخص کنترل بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از هشداردهنده‌های ضعیف محسوب می‌شوند. علاوه بر آن و با توجه به نتایج PIP، ۶۰ متغیر باقیمانده نیز در رده قدرت هشداردهی ضعیف و اکثراً ناچیز قرار می‌گیرند.

جدول ۷. نتایج تخمین سیستم هشدار برای کل کشورهای نمونه

Cond Pos Sign	Post SD	Post mean	PIP	علامت اختصاری	متغیر توضیحی
۱/۰۰۰	۰/۰۰۶۶	۰/۹۹۷۵	۱/۰۰۰	Emp.chg	تغییرات فشار بازار ارز
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۶	-۰/۰۰۰۲	۰/۱۵۱	rgdp.gro	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۹	-۰/۰۰۰۲	۰/۰۹۶	ire.gdp	نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی
۰/۹۸۲	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۴	reer.chg	تغییرات نرخ ارز موثر واقعی
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۳	۰/۰۲۶	fdi.gdp	درصد نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی
۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۲/۳e-۵	۰/۱۸۸	domcredit.gdp	درصد نسبت اعتبارات بانکی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی
۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۸	۶/۳e-۵	۰/۰۰۶	Oil.dum	متغیر مجازی کشورهای صادرکننده نفت
۰/۰۰۰	۴/۵e-۵	-۳/۲e-۶	۰/۰۰۶	gdp.gro.gap	شکاف تولید ناخالص داخلی
۰/۰۰۰۰	۵/۸e-۵	-۳/۵e-۶	۰/۰۰۵	ire.edebt	نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی
۰/۰۰۰	۶/۲e-۶	-۳/۳e-۷	۰/۰۰۴	money.ind	شاخص استقلال پولی
۰/۰۰۰	۳/۸e-۵	-۲/۱e-۶	۰/۰۰۴	gsaving.gdp	درصد نسبت پس‌انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی
۰/۰۰۰	۴/۵e-۵	-۲/۴e-۶	۰/۰۰۳	oil.Prod	درصد نسبت تولید نفت به کل تولید نفت جهان

- متغیر وابسته: شاخص بحران ارزی

منبع: یافته‌های پژوهش



جدول ۸. نتایج تخمین سیستم هشدار برای کشورهای دارای سیستم ارزی شناور

Cond Pos Sign	Post SD	Post mean	PIP	علامت اختصاری	متغیر توضیحی
۱/۰۰۰	۰/۰۳۸	۰/۰۲۶	۰/۹۸۶	Emp.chg	تغییرات فشار بازار ارز
۰/۹۹۹	۳/۶e-۶	۱/۳e-۷	۰/۸۷۲	reer.chg	تغییرات نرخ ارز موثر واقعی
۰/۱۴۴	۰/۰۰۵	-۱/۸e-۴	۰/۶۹۹	ire.edebt	نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی
۰/۰۳۸	۰/۶۲۹	-۰/۲۰۳	۰/۶۷۱	rgdp.gro	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی
۰/۱۳۵	۰/۰۴۳	-۰/۰۰۲	۰/۶۲۸	fdi.gdp	درصد نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی
۰/۷۰۸	۲/۴۸۳	۰/۴۳۹	۰/۴۹۵	infl.rate	نرخ تورم
۰/۰۰۷	۰/۰۲۲	-۰/۰۰۳	۰/۴۸۷	cuac.gdp	نسبت حساب جاری به تولید ناخالص داخلی
۰/۲۱۴	۰/۲۴۸	-۰/۲۳۶	۰/۴۸۲	gsaving.gdp	درصد نسبت پس انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی
۰/۸۹۴	۱/۹e-۴	۱/۸e-۶	۰/۴۳۳	Kof.ove	شاخص کل جهانی سازی
۰/۸۲۷	۰/۰۴۲	۰/۰۰۵	۰/۳۷۹	domcredit.gdp	درصد نسبت اعتبارات بانکی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی
۰/۲۵۲	۰/۰۳۶	-۱/۱e-۴	۰/۳۷۲	Fdi.control	شاخص کنترل بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

- متغیر وابسته: شاخص بحران ارزی  
 ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول (۹) که نتایج تخمین سیستم هشدار برای کشورهای دارای سیستم ارزی غیر شناور را نشان می‌دهد، حاکی از اهمیت متغیر تغییرات فشار بازار ارز به عنوان یک متغیر هشداردهنده قاطع و با اهمیت بسیار بالا بوده و با توجه به آماره PIP صد درصد برای این متغیر، می‌توان آن را هشداردهنده اصلی برای این گروه از کشورها دانست. پس از آن متغیر نرخ تورم با PIP ۹۷ درصد یک هشداردهنده بسیار قوی و با اهمیت است. تغییرات نرخ ارز موثر واقعی با داشتن PIP ۷۷ درصد هشداردهنده‌ای قوی است. ضمن آنکه متغیرهای درصد نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی و درصد نسبت صادرات کالا و

خدمات به تولید ناخالص داخلی با PIP به ترتیب ۷۲ و ۶۷ درصد به عنوان هشداردهنده‌هایی قابل توجه محسوب می‌شوند. پس از آن شاخص آزادسازی تجاری با PIP ۴۹ درصد هشداردهنده‌ای متوسط و متغیرهای درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی (تامین شده توسط بخش بانکی) به تولید ناخالص داخلی، نرخ رشد پول، نرخ سود سالانه سپرده‌های بانکی و درصد نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی هشداردهنده‌هایی ضعیف هستند. همچنین سایر متغیرها با توجه به PIP زیر ۳۰ درصد دارای قدرت هشداردهندگی ناچیزی هستند.

جدول ۹. نتایج تخمین سیستم هشدار برای کشورهای دارای سیستم ارزی غیرشناور

Cond Pos Sign	Post SD	Post mean	PIP	علامت اختصاری	متغیر توضیحی
۰/۹۹۸	۰/۰۵۳	۰/۴۰۱	۱/۰۰۰	Emp.chg	تغییرات فشار بازار ارز
۰/۸۳۷	۱/۹۶۳	۰/۲۷۹	۰/۹۷۷	infl.rate	نرخ تورم
۱/۰۰۰	۳/۹e-۶	۱/۱e-۸	۰/۷۷۲	reer.chg	تغییرات نرخ ارز موثر واقعی
۰/۱۴۸	۰/۰۶۰	-۰/۰۱۴	۰/۷۲۱	ire.gdp	درصد نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی
۰/۳۷۱	۰/۰۸۳	-۰/۰۰۶	۰/۶۷۴	Exp.gdp	درصد نسبت صادرات کالا و خدمات به تولید ناخالص داخلی
۰/۷۵۵	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	۰/۴۹۰	trade.Openness	شاخص آزادسازی تجاری
۰/۷۶۴	۰/۰۰۸	۱/۹e-۴	۰/۳۸۴	Dom.bankcredit.chg	درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی (تامین شده توسط بخش بانکی) به تولید ناخالص داخلی
۰/۶۵۱	۰/۰۰۴	۱/۹e-۶	۰/۳۳۵	Money.gdp.chg	نرخ رشد پول (درصد تغییرات نسبت پول به تولید ناخالص داخلی)
۰/۴۱۸	۰/۱۱۹	۰/۰۰۳	۰/۳۴۱	Deposit.rate	نرخ سود سالانه سپرده‌های بانکی
۰/۲۱۲	۰/۱۰۵	-۲/۰e-۴	۰/۳۳۲	fdi.gdp	درصد نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی
۰/۰۶۲	۰/۹۲۹	-۰/۰۲۷	۰/۲۲۷	er.stb	شاخص ثبات نرخ ارز

- متغیر وابسته: شاخص بحران ارزی  
 ماخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج جدول‌های (۷)، (۸) و (۹)، صرف‌نظر از نظام ارزی حاکم بر کشورها با اطمینان می‌توان شاخص تغییرات فشار بازار ارز را به عنوان یک هشداردهنده قاطع و بسیار

مهم بحران‌های ارزی تایید کرد. اکثر مطالعات گذشته مانند مطالعات ایخن‌گرین و همکاران (۱۹۹۵)، فرنکل و رز (۱۹۹۶)، گریتن و روپر (۱۹۹۷)، ویمارک (۱۹۹۷)، روپر و ترنوفسکی (۱۹۸۰)، ادیسون (۲۰۰۰) و فلدکیچر و همکاران (۲۰۱۴) نیز فشار بازار ارز را به عنوان یک هشداردهنده اصلی و مهم معرفی کرده‌اند. علاوه بر آن، قدرت بالای هشداردهندگی شاخص تغییرات نرخ ارز موثر واقعی نیز که در مطالعات پیشین به عنوان یک هشداردهنده مهم در نظر گرفته شده است، تایید شد. در کل نتایج نشان می‌دهد که رفتار فشار بازار ارز، ذخایر بین‌المللی، نرخ ارز، اعتبارات داخلی، تولید ناخالص داخلی و تورم شاخص‌هایی هستند که در پیش‌بینی بحران‌های ارزی موثرترند.

همچنین از نظر قدرت هشداردهی شاخص‌های کنترل سرمایه در نظام ارزی شناور به ترتیب شاخص کنترل بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، شاخص کلی کنترل بر سرمایه، شاخص کنترل بر نقدشوندگی سرمایه‌گذاری مستقیم، شاخص کنترل بر بانک‌ها و سایر موسسات اعتباری، شاخص کنترل بر امنیت بازار سرمایه، شاخص کنترل بر ابزارهای بازار پول و شاخص کنترل بر اعتبارات مالی و در نظام ارزی غیرشناور به ترتیب شاخص کنترل بر بانک‌ها و سایر موسسات اعتباری، شاخص کنترل بر اعتبارات مالی، شاخص کلی کنترل بر سرمایه، شاخص کنترل بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، شاخص کنترل بر ابزارهای بازار پول، شاخص کنترل بر امنیت بازار سرمایه و شاخص کنترل بر نقدشوندگی سرمایه‌گذاری مستقیم، دارای بیشترین توانایی در هشدار زود هنگام وقوع بحران‌های ارزی هستند. علاوه بر آن، نتایج نشان می‌دهند که در نظام ارزی غیرشناور -به طور کلی- شاخص‌های کنترل سرمایه PPI و در نتیجه قدرت هشداردهندگی بالاتری در وقوع بحران دارند.

نتیجه دیگری که با مقایسه و رتبه‌بندی نتایج مربوط به شاخص‌های کنترل سرمایه در هر دو نظام ارزی به دست می‌آید این است که تغییرات شاخص کلی کنترل بر سرمایه می‌تواند در هر دو نظام ارزی به عنوان یک هشداردهنده مناسب از گروه شاخص‌های کنترل سرمایه در نظر گرفته شود.

خلاصه نتایج جداول (۷)، (۸) و (۹) به منظور ارزیابی و مقایسه تاثیر تفاوت در نظام ارزی بر میزان و رتبه هشداردهی شاخص‌های تحت بررسی در جدول (۱۰) ارائه شده است. در

این جدول می‌توان علامت و تاثیر کلی هر شاخص را بر وقوع بحران ارزی مشاهده کرد<sup>۱</sup>.

جدول ۱۰. رتبه‌بندی شاخص‌های هشدار بحران ارزی در دو نظام ارزی شناور و غیرشناور

رتبه	نظام ارزی شناور		نظام ارزی غیرشناور	
	متغیر توضیحی	PIP	علامت	متغیر توضیحی
۱	تغییرات فشار بازار ارز	۰/۹۸۶۴۷۶	مثبت	تغییرات فشار بازار ارز
۲	تغییرات نرخ ارز موثر واقعی	۰/۸۷۲۷۳۳	مثبت	نرخ تورم
۳	نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی	۰/۶۹۹۰۰۲	منفی	تغییرات نرخ ارز موثر واقعی
۴	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی	۰/۶۷۱۷۲۲	منفی	درصد نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی
۵	درصد نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی	۰/۶۲۸۴۰۶	منفی	درصد نسبت صادرات کالا و خدمات به تولید ناخالص داخلی
۶	نرخ تورم	۰/۴۹۵۱۶۷	مثبت	شاخص آزادسازی تجاری
۷	نسبت حساب جاری به تولید ناخالص داخلی	۰/۴۷۸۳۲۰	منفی	درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی (تامین شده توسط بخش بانکی) به تولید ناخالص داخلی
۸	درصد نسبت پس انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی	۰/۴۸۲۰۳۵	منفی	نرخ رشد نسبت پول به تولید ناخالص داخلی

۱. این تعیین علامت با توجه به مقدار آماره Cond. Post صورت گرفته است؛ به طوری که اگر مقدار آن به یک نزدیک‌تر باشد، علامت ضریب متغیر در بیشتر الگوهای تخمین زده شده مثبت و اگر به صفر نزدیک‌تر باشد، علامت متغیر منفی است.

ادامه جدول ۱۰.

رتبه	نظام ارزی شناور			نظام ارزی غیر شناور		
	متغیر توضیحی	PIP	علامت	متغیر توضیحی	PIP	علامت
۹	شاخص کل جهانی سازی	۰/۴۳۳۰۴۵	مثبت	نرخ سود سالانه سپرده‌های بانکی	۰/۳۴۱۸۹۲	منفی
۱۰	درصد نسبت اعتبارات بانکی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی	۰/۳۷۹۳۲۵	مثبت	درصد نسبت سرمایه گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی	۰/۳۳۲۱۷۴	منفی
۱۱	شاخص کنترل بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	۰/۳۷۲۶۳۰	منفی	شاخص ثبات نرخ ارز	۰/۲۲۷۵۵۱	منفی
۱۲	متغیر مجازی کشورهای عضو منطقه یورو	۰/۳۷۰۸۳۵	مثبت	درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی (تامین شده توسط بخش بانکی) به تولید ناخالص داخلی	۰/۲۲۵۸۷۱	مثبت
۱۳	شکاف نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	۰/۳۶۹۹۲۴	مثبت	شاخص استقلال پولی	۰/۲۱۰۰۶۳	منفی
۱۴	درصد مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی	۰/۳۴۳۰۰۵	مثبت	درصد تغییرات قیمت نفت	۰/۱۸۰۲۵۱	مثبت
۱۵	درصد تغییرات نسبت پس انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی	۰/۳۳۸۵۵۵	منفی	درصد تغییرات ذخایر بین‌المللی	۰/۱۵۱۶۴۲	منفی
۱۶	نرخ سود سالانه سپرده‌های بانکی	۰/۳۲۷۲۳۰	مثبت	درصد نسبت واردات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی	۰/۱۴۸۸۱۰	مثبت
۱۷	درصد نسبت تولید نفت به کل تولید نفت جهان	۰/۳۱۱۲۳۰	منفی	درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه	۰/۱۱۴۲۶۵	مثبت
۱۸	درصد تغییرات ذخایر بین‌المللی	۰/۲۸۰۱۰۵	مثبت	درصد تغییرات نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی	۰/۰۹۹۱۸۵	منفی

ادامه جدول ۱۰.

رتبه	نظام ارزی شناور			نظام ارزی غیر شناور		
	متغیر توضیحی	PIP	علامت	متغیر توضیحی	PIP	علامت
۱۹	نرخ ارز موثر واقعی	۰/۲۷۵۹۹۰	مثبت	شاخص کنترل بر بانک‌ها و سایر موسسات اعتباری	۰/۰۹۱۵۱۳۰	منفی
۲۰	درصد نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی	۰/۳۶۰۷۵۰	منفی	شاخص فساد	۰/۰۸۷۲۲۲	مثبت
۲۱	نرخ بیکاری	۰/۲۵۹۲۴۴	مثبت	نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی	۰/۰۷۷۰۴۸	منفی
۲۲	درصد نسبت اعتبارات داخلی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی	۰/۲۵۱۱۸۰	مثبت	درصد تغییرات نرخ تورم	۰/۰۴۴۶۰۰	مثبت
۲۳	درصد صادرات کالاهای سرمایه‌ای به صادرات کل کالاها	۰/۲۵۱۰۴۵	مثبت	درصد نسبت پول به ذخایر بین‌المللی	۰/۰۴۰۲۸۷	مثبت
۲۴	شاخص اجتماعی جهانی سازی	۰/۲۴۹۶۴۵	مثبت	نرخ بیکاری	۰/۰۲۹۳۶۳	مثبت
۲۵	درصد تغییرات نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی	۰/۲۴۴۶۴۰	منفی	شاخص اقتصادی جهانی سازی	۰/۰۲۹۰۰۱	مثبت
۲۶	تولید ناخالص داخلی سرانه	۰/۲۳۶۴۹۵	منفی	نرخ ارز موثر واقعی	۰/۰۲۵۷۲۰	مثبت
۲۷	متغیر مجازی کشورهای صادرکننده نفت	۰/۲۳۲۷۴۲	مثبت	درصد تغییرات نسبت پس‌انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی	۰/۰۲۳۸۱۰	منفی
۲۸	درصد تغییرات نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی	۰/۲۲۸۳۴۴	منفی	شاخص باز بودن مالی	۰/۰۲۳۲۱۶	مثبت
۲۹	شکاف تولید ناخالص داخلی	۰/۲۲۸۲۹۵	مثبت	تولید ناخالص داخلی سرانه	۰/۰۲۱۵۹۰	منفی

ادامه جدول ۱۰.

نظام ارزی غیر شناور			نظام ارزی شناور			رتبه
علامت	PIP	متغیر توضیحی	علامت	PIP	متغیر توضیحی	
مثبت	۰/۰۲۰۰۹۶	درصد تغییرات نسبت صادرات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی	مثبت	۰/۲۲۷۱۳۹	شاخص اقتصادی جهانی سازی	۳۰
منفی	۰/۰۱۸۳۳۱	درصد صادرات سوخت به صادرات کل کالاها	مثبت	۰/۲۲۶۶۲۱	شاخص باز بودن مالی	۳۱
منفی	۰/۰۱۱۶۶۷	درصد نسبت پس انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی	مثبت	۰/۲۲۴۴۲۵	درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه	۳۲
مثبت	۰/۰۰۹۵۵۰	درصد صادرات کالاهای سرمایه‌ای به صادرات کل کالاها	منفی	۰/۲۲۳۸۶۵	درصد صادرات سوخت به صادرات کل کالاها	۳۳
منفی	۰/۰۰۷۲۱۹	درصد نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی	مثبت	۰/۲۱۹۳۴۰	نرخ ارز واقعی	۳۴
مثبت	۰/۰۰۶۱۰۵	شاخص فلاکت (مجموع نرخ‌های بیکاری و تورم)	منفی	۰/۲۱۸۴۵۷	درصد نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی	۳۵
مثبت	۰/۰۰۴۹۸۸	نرخ بهره واقعی	مثبت	۰/۲۱۸۰۱۰	نرخ رشد نسبت پول به تولید ناخالص داخلی	۳۶
منفی	۰/۰۰۳۱۱۴	درصد تغییرات نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی	منفی	۰/۲۱۷۹۳۷	درصد تغییرات نسبت صادرات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی	۳۷
مثبت	۰/۰۰۳۰۰۱	درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی	منفی	۰/۲۱۴۸۰۵	درصد صادرات مواد غذایی به صادرات کل کالاها	۳۸
مثبت	۰/۰۰۲۸۷۲	متغیر مجازی کشورهای صادرکننده نفت	منفی	۰/۲۱۲۵۵۱	درصد تراز تجارت به تولید ناخالص داخلی	۳۹

ادامه جدول ۱۰.

نظام ارزی غیر شناور			نظام ارزی شناور			رتبه
علامت	PIP	متغیر توضیحی	علامت	PIP	متغیر توضیحی	
منفی	۰/۰۰۲۵۳۵	شاخص کنترل بر اعتبارات مالی	مثبت	۰/۲۱۱۳۵۹	درصد بدهی ناخالص دولت به تولید ناخالص داخلی	۴۰
منفی	۰/۰۰۲۱۱۰	نسبت حساب جاری به تولید ناخالص داخلی	منفی	۰/۲۰۸۸۷۰	شاخص کنترل بر سرمایه	۴۱
منفی	۰/۰۰۲۱۱۰	شکاف تولید ناخالص داخلی	منفی	۰/۲۰۵۷۱۱	شاخص اطلاعات اعتباری	۴۲
مثبت	۰/۰۰۱۹۹۴	درصد مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی	مثبت	۰/۲۰۴۶۰۱	درصد تغییرات نرخ تورم	۴۳
منفی	۰/۰۰۱۹۰۰	شاخص ثبات سیاسی	مثبت	۰/۲۰۲۳۶۶	درصد تجارت کالا به تولید ناخالص داخلی	۴۴
مثبت	۰/۰۰۱۷۸۶	شاخص کل جهانی سازی	منفی	۰/۲۰۲۲۶۰	درصد نسبت صادرات کالا و خدمات به تولید ناخالص داخلی	۴۵
مثبت	۰/۰۰۱۵۵۲	درصد نسبت اعتبارات داخلی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی	مثبت	۰/۲۰۱۸۶۲	شاخص باز بودن تجاری	۴۶
مثبت	۰/۰۰۱۳۸۲	درصد نسبت پول به تولید ناخالص داخلی	منفی	۰/۱۹۲۲۵۴	شاخص استقلال پولی	۴۷
منفی	۰/۰۰۱۰۴۴	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی	مثبت	۰/۱۸۷۶۶۶	درصد نسبت پول به ذخایر بین‌المللی	۴۸
منفی	۰/۰۰۰۹۱۵	شاخص کنترل بر سرمایه	مثبت	۰/۱۸۳۲۰۱	درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی (تامین شده توسط بخش بانکی) به تولید ناخالص داخلی	۴۹
منفی	۰/۰۰۰۸۷۰	درصد نسبت تولید نفت به کل تولید نفت جهان	مثبت	۰/۱۷۷۷۸۰	نرخ بهره واقعی	۵۰



ادامه جدول ۱۰.

رتبه	نظام ارزی شناور			نظام ارزی غیر شناور		
	متغیر توضیحی	PIP	علامت	متغیر توضیحی	PIP	علامت
۵۱	درصد تراز حساب دولت به تولید ناخالص داخلی داخلی	۰/۱۷۶۵۱۰	منفی	درصد تراز تجارت به تولید ناخالص داخلی	۰/۰۰۰۸۵۰	منفی
۵۲	متغیر مجازی برای کشورهای پیشرفته	۰/۱۷۴۷۹۹	منفی	شاخص کنترل بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	۰/۰۰۰۷۱۰	منفی
۵۳	درصد نسبت واردات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی	۰/۱۶۹۲۶۰	مثبت	درصد صادرات مواد غذایی به صادرات کل کالاها	۰/۰۰۰۶۹۴	منفی
۵۴	شاخص کنترل بر نقدشوندگی سرمایه‌گذاری مستقیم	۰/۱۳۵۴۴۲	منفی	نرخ ارز واقعی	۰/۰۰۰۶۷۲	مثبت
۵۵	درصد تغییرات نسبت واردات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی	۰/۱۳۲۴۶۰	مثبت	شاخص کنترل بر ابزارهای بازار پول	۰/۰۰۰۶۳۶	منفی
۵۶	شاخص ثبات ارزی	۰/۱۲۷۳۰۴	منفی	درصد بدهی ناخالص دولت به تولید ناخالص داخلی	۰/۰۰۰۶۰۲	مثبت
۵۷	شاخص فلاکت (مجموع نرخ‌های بیکاری و تورم)	۰/۱۱۰۸۸۱	مثبت	درصد تجارت کالا به تولید ناخالص داخلی	۰/۰۰۰۵۸۹	مثبت
۵۸	درصد نسبت پول به تولید ناخالص داخلی	۰/۰۵۳۱۶۹	مثبت	شاخص کنترل بر اوراق بهادار بازار سرمایه	۰/۰۰۰۵۲۱	منفی
۵۹	درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی	۰/۰۵۲۰۷۸	مثبت	شاخص اجتماعی جهانی سازی	۰/۰۰۰۴۹۳	مثبت

ادامه جدول ۱۰.

رتبه	نظام ارزی شناور		نظام ارزی غیر شناور	
	متغیر توضیحی	PIP	علامت	متغیر توضیحی
۶۰	درصد درآمد دولت به تولید ناخالص داخلی	۰/۰۴۷۷۲۶	منفی	درصد تغییرات نسبت واردات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی
۶۱	نرخ رشد جمعیت	۰/۰۳۲۲۶۱	منفی	شکاف نرخ رشد تولید ناخالص داخلی
۶۲	شاخص کنترل بر بانک‌ها و سایر موسسات اعتباری	۰/۰۳۱۶۷۹	منفی	شاخص اطلاعات اعتباری
۶۳	شاخص کنترل بر اوراق بهادار بازار سرمایه	۰/۰۲۴۹۹۸	مثبت	درصد تراز حساب دولت به تولید ناخالص داخلی
۶۴	شاخص نفوذ قوانین	۰/۰۱۶۷۷۵	مثبت	شاخص کنترل بر نقدشوندگی سرمایه‌گذاری مستقیم
۶۵	شاخص ثبات سیاسی	۰/۰۱۶۰۰۵	منفی	شاخص سیاسی جهانی سازی
۶۶	شاخص کنترل بر ابزارهای بازار پول	۰/۰۱۲۶۴۰	منفی	نرخ رشد جمعیت
۶۷	شاخص فساد	۰/۰۱۰۸۷۲	مثبت	متغیر مجازی برای کشورهای پیشرفته
۶۸	شاخص سیاسی جهانی سازی	۰/۰۰۷۷۲۰	مثبت	درصد درآمد دولت به تولید ناخالص داخلی
۶۹	درصد تغییرات قیمت نفت	۰/۰۰۶۴۱۲	مثبت	شاخص نفوذ قوانین
۷۰	شاخص کنترل بر اعتبارات مالی	۰/۰۰۰۰۵۵	منفی	متغیر مجازی کشورهای عضو منطقه یورو

ماخذ: یافته‌های پژوهش

## ۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

وقوع مکرر بحران‌های ارزی در سال‌های اخیر، محور توجه تحقیقات بوده است و منجر به تلاش برای توسعه روش‌هایی شده است که می‌تواند به توضیح و درک علت بحران‌ها و شناسایی شاخص‌هایی که می‌تواند آن‌ها را پیش‌بینی کند، کمک کند. با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در این زمینه، بحران‌های ارزی اخیر بیانگر نیاز به بررسی بیشتر و بهبود سیستم‌های هشدار زودهنگام است. این پژوهش، تلاش کرده تا با به کارگیری داده‌های ۶۰ کشور در دوره زمانی ۱۹۷۵-۲۰۱۹ و با استفاده از رویکرد متوسط‌گیری بیزین، علاوه بر ارزیابی ارتباط شاخص کنترل سرمایه و بحران ارزی، هشداردهنده‌های مهم بحران‌های ارزی را در سیستم‌های متفاوت ارزی شناسایی و رتبه‌بندی کند.

بر اساس نتایج این پژوهش، ارتباط معناداری بین کنترل تحرک سرمایه‌های بین‌المللی و وقوع بحران‌های ارزی وجود دارد. همچنین مقایسه نتایج حاصل از این مطالعه با تحقیقات معتبر پیشین، نشان می‌دهد که سیستم طراحی شده توانایی بالایی در تشخیص عوامل تعیین‌کننده بحران ارزی داشته است.

نتایج این پژوهش بیانگر آن است که با در نظر گرفتن نظام حاکمیت ارزی در الگوهای هشداردهنده بحران‌های ارزی، متغیرهای بعضاً متفاوتی به عنوان هشداردهنده بحران‌های ارزی معرفی می‌شوند؛ به طوری که تغییرات فشار بازار ارز، تغییرات نرخ ارز موثر واقعی، نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی، رشد تولید ناخالص داخلی واقعی و درصد نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی در نظام ارزی شناور و تغییرات فشار بازار ارز، نرخ تورم، تغییرات نرخ ارز موثر واقعی، درصد نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی و درصد نسبت صادرات کالا و خدمات به تولید ناخالص داخلی در نظام غیرشناور، شاخص‌های هشداردهنده مهم هستند.

بر اساس نتایج این مطالعه به سیاست‌گذاران اقتصادی کشورهای مورد بررسی پیشنهاد می‌شود که با توجه به نوع رژیم ارزی کشور خود، هرگونه تغییرات در شاخص‌های هشداردهنده اصلی در آن رژیم را همواره مورد توجه قرار داده و از آن هشدار برای جلوگیری از وقوع بحران استفاده کنند. همچنین این نتایج می‌تواند سیاست‌گذاران اقتصادی کشور را در جهت کنترل نوسانات ارزی و وقوع بحران‌های ارزی یاری کند، زیرا می‌توان

با تلاش برای کاهش وابستگی تولید به واردات، مدیریت بهینه درآمدهای ارزی کشور و دارایی‌های خارجی بانک مرکزی، تسهیل فرآیند سرمایه‌گذاری‌های خارجی، کنترل عملکرد وام‌دهی بانک‌ها، کنترل تورم و تقویت رشد اقتصادی به مقابله با وقوع چنین بحران‌هایی پرداخت.

برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود تا با ترکیب شاخص فشار بازار ارز با سایر شاخص‌ها در بازارهای مالی و حتی شاخص‌های بخش حقیقی (بازار کالا و بازار نیروی کار) برای بحران مالی و اقتصادی، شاخص‌سازی انجام گیرد. در نهایت می‌توان نقش متغیرهای پیشنهادی این پژوهش را در رابطه با سایر بحران‌های اقتصادی (نظیر بحران مالی، بدهی و بانکی) مورد ارزیابی قرار داد.

### تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

### ORCID

Narges Nasiri



<https://orcid.org/0000-0001-9671-6238>

Seyed Komail Tayebi



<http://orcid.org/0000-0002-7594-8555>

### منابع

- ابراهیمی، ایلناز و توکلیان، حسین. (۱۳۹۱). طراحی یک سامانه‌ی هشداردهی زودهنگام بحران‌های ارزی در ایران با استفاده از رویکرد مارکوف سوئیچینگ. مجموعه مقالات بیست و دومین همایش سالانه سیاست‌های پولی و ارزی، پژوهشکده پولی و بانکی.
- برزگر، مریم، سلمانی، بهزاد، کازرونی، علیرضا و محمدزاده، پرویز. (۱۳۹۷). تعیین‌کننده‌های فشار بازار ارز تحت نظام‌های متفاوت ارزی: رویکرد متوسط‌گیری بیزین. نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۱۵(۱)، ۵۹-۸۰.
- سلمانی، بهزاد، اصغری‌پور، حسین و کلامی، محمد. (۱۳۹۸). طراحی یک الگوی هشداردهنده زودهنگام بحران‌های ارزی در ایران: رویکردهای لاجیت و مارکوف سوئیچینگ خودرگرسیون برداری. اقتصاد و تجارت نوین، ۱۴(۳)، ۴۱-۷۴.
- شجری، پرستو و محبی‌خواه، بیتا. (۱۳۸۹). پیش‌بینی بحران‌های بانکی و ترازپرداخت‌ها با استفاده از روش علامت‌دهی KLR (مطالعه موردی: ایران). اقتصاد و پول، ۴(۱)، ۲۰-۳۵.

صیادنیاطیبی، عزت‌اله، شجری، هوشنگ، صمدی، سعید و ارشدی، علی. (۱۳۸۹). تبیین یک سیستم هشداردهنده جهت شناسایی بحران‌های مالی در ایران. *پول و اقتصاد*، ۲(۶)، ۲۱۱-۱۶۹.

طیبی، سید کمیل و محمدزاده، عباس. (۱۳۸۹). اثر کنترل سرمایه بر وقوع بحران ارزی در کشورهای در حال توسعه. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۴(۴۳)، ۱۶۱-۱۸۷.

عادل‌رانکوهی، نسترن. (۱۳۸۱). *بررسی عوامل موثر در بروز و یا تشدید بحران‌های ارزی با توجه به اثرات خاص کشورهای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی.*

نادری، مرتضی. (۱۳۸۲). ارائه سیستم هشدار پیش از موعد برای بحران‌های مالی در اقتصاد ایران. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۵(۱۷)، ۱۴۷-۱۷۴.

نیلی، مسعود و کنعانی، علیرضا. (۱۳۸۴). پیش‌بینی بحران‌های ارزی در اقتصادهای وابسته به منابع نفتی با استفاده از الگوی (KLR)، *پانزدهمین کنفرانس سالانه سیاست‌های پولی و ارزی*، تهران، پژوهشکده پولی و بانکی.

## References

- Abiad, A., Detragiache, E., & Tressel, T. (2003). A new database of financial reforms. *IMF Staff Papers*. 57. 281-302.
- Adeli Rankouhi, N. (2002). Investigating the effective factors in the occurrence or intensification of currency crises according to the specific effects of countries. *Higher Institute of Management Education and Research and Planning Master Thesis*. [In Persian]
- Aizenman, J., Chinn, M.D., & Ito, H. (2012). Surfing the waves of globalization: Asia and financial globalization in the context of the trilemma. *Journal of the Japanese and International Economies*. 25(3). 290 - 320.
- Aizenman, J., & Pasricha, G. (2012). Selective swap arrangements and the global financial crisis: Analysis and interpretation. *International Review of Economics & Finance*. 19(3). 353-365.
- Aizenman, J., & Binici, M. (2016). Exchange market pressure in OECD and emerging economies: Domestic vs. external factors and capital flows in the old and new normal. *Journal of International Money and Finance*. 66(C). 65-87.
- Babecky, C., Havranek, T., & Rusnak, M. (2012). Leading indicators of crisis incidence: evidence from developed countries. *Journal of International Money and Finance*. 35(1). 1-19.

- Barzegar, M., Salmani, B., Kazerooni, A., & Mohammadzadeh, P. (2018). Determinants of exchange market pressures in different exchange rate regimes: bayesian model averaging evidence. *Applied Theories of Economics*. 5(1). 159-182. [In Persian]
- Berg, A., & Pattillo, C. (1999a). Predicting currency crises: the indicator approach and an alternative. *Journal of International Money and Finance*, August. 25(4). 561-586.
- Berg, A., & Pattillo, C. (1999b). Are currency crises predictable? a test. *IMF Staff Papers*. June. 107-138.
- Berg, A., & Pattillo, C. (1999c). What caused the Asian crises: an early warning approach? *IMF: Unpublished*.
- Berg, A., Borensztein, E., & Pattillo, C. (2005). Assessing early warning systems: how have they worked in practice? *IMF Staff Papers*. 52. 462–502.
- Bird, G., & Mandilaras, A. (2006). Regional heterogeneity in the relationship between fiscal imbalances and foreign exchange market pressure. *World Development*. 34 (7). 1171-1181.
- Boinet, E., Chinn, M. D., Ito, H., (2005). What matters for financial development? Capital controls, institutions, and interactions. *Journal of Development Economics*. 81. 163–192.
- Bordo, M.D., Eichengreen, B., Klingebiel, D., & Martinez-Peria, M.S. (2001), Financial crises: lessons from the last 120 years. *Economic Policy*. 32. 51-82.
- Bussiere, M., & Fratzschere, M. (2002). Toward a new system of financial crises. Germany, European central bank, working paper. 14.
- Calvo, C., & Mendoza, I. (2013). Financial integration and growth, Why is Emerging Europe different? *Journal of International Economics*. 89. 522–538.
- Caprio, G. & Klingebiel, D. (2003). Episodes of systemic and borderline financial crises. The World Bank. Washington DC.
- Cipollini, S., Denk, O., & Gomes, G. (2008). Financial re-regulation since the global crisis. *OECD Economics*. Department Working Papers.
- Comelli, F. (2014). Comparing parametric and non-parametric early warning systems for currency crises in emerging market economies. *Review of International Economics*. 22(4).700-721.
- Crockett, V. (1993). The benefit of crises for economic reforms. *American Economic Review*. 83. 598–607.

- Daitawi, Q.M., Ananzeh, I.E.N., & Al-Jayousi, A.M. (2014). Developing an early warning system for currency crises: the case of Jordan. *Management Science and Engineering*. 8(1). PP. 13-21.
- Ebrahimi, I., & Tavakolian, H. (2012). Exchange rate policy of Iran. *Journal of Money and Economy*. Monetary and Banking Research Institute. *Central Bank of the Islamic Republic of Iran*. 6(2). 51-68. [In Persian]
- Edison, H.J. (2000). Does indicator of financial crises work? An evaluation of an early warning system. *International Discussion Papers*. 675. Board of governors of Federal Reserve System, Washington D.C.
- Edwards, R. (2001). Forecasting stock market volatility with regime-switching GARCH models. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*. 9(4). 1-55.
- Eichengreen, B., Rose, A. K. & Wyplosz, C. (1997). Exchange market mayhem: The antecedents and aftermath of speculative attacks. *Economic Policy*. 21. 249-312.
- Eichengreen, B., (1999). Comparing parametric and non-parametric early warning systems for currency crises in emerging market economies. *Review of International Economics*. 22(4). 700-721.
- Faust, J., & Whiteman, C. (1997). General-to-specific procedures for fitting a data-Admissible, theory-inspired, congruent, parsimonious, encompassing, weakly-exogenous, identified, structural model to the DGP: A translation and critique. Carnegie-rochester. *Conference Series on Public Policy*. 47 (Dec). 121-126.
- Feldkircher, M., & Zeugner, S. (2009). Benchmark priors revisited: on adaptive shrinkage and the supermodel effect in bayesian model averaging. *IMF Working Papers*. *International Monetary Fund*.
- Flood, S. and Garber, T. (1984). Did established early warning signals predict the 2008 Crises? *European Economic Review*. 81. 103-114.
- Ford, M., Laeven, L., & Valencia, F. (2013). Systemic banking crises database. *IMF Economic Review*. 61. 225-270.
- Fratzscher, M. (2003). Capital flows, push versus pull factors and the global financial crisis. *Journal of International Economics*. 88 (2).341-356.
- Frankel, J. A., & Rose, A. (1999). No Single currency regime is right for all countries or at all times. *Essays in International Finance*. .215 (Princeton University Press: Princeton).
- Goldstein, J., Kahler, M., Keohane, R.O., & Slaughter, A. (2000). Legalization and world politics. *International Organization*. 54 (3).385-399.

- International Monetary Fund (IMF), IMF Defacto exchange rate classification. Available at: [www.imf.org](http://www.imf.org).
- Isard, F. (2005). Improving GARCH volatility forecasts with regime-switching GARCH. *Empirical Economics*. 27. 363-394.
- Kaminsky, G.L., & Reinhart, C.M. (1996). The twin crisis: the causes of banking and balance-of-payments problems. *International Financial Discussion Paper*, No.544, Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Kaminsky, G., Lizondo, S., & Reinhart, M. (1998). Leading indicator of currency crises. *IMF Staff Papers*. 45. 1-48.
- Krugman, C. (1979). Currency crisis early warning systems: why they should be dynamic. *International Journal of Forecasting*. 30(4). 1016-1029.
- KOF Index of Globalization, (2019), Available at: <http://globalization.kof.ethz.ch/>
- Kumah, A.Y. (2011). A markov-switching approach to measuring exchange market pressure. *International Journal of Finance and Economics*. 16. 114-130.
- Laeven, L., & Fabian V. (2008). The use of blanket guarantees in banking crises. *Washington: International Monetary Fund*.
- Lopez, E. (1994). Financial integration, financial development, and global imbalances. *Journal of Political Economy*. 117. 371-416.
- Lopez, E. (1999). Exchange rate forecasting, techniques and Applications. *Macmillan Business*. 1(1). 31-39.
- Martinez Peria, M.S. (2002). The impact of banking crises on money demand and price stability. *IMF Staff Papers*. Palgrave Macmillan.49(3). 1-21.
- Naderi, M. (2004). An early warning system for detection of financial crisis in the economy of Iran. *Iranian Economic Research*. 5(17). 147-174. [In Persian]
- Nayyar, C. J. (2000). Technical analysis in the foreign exchange market: A Layman's guide. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. 79. 23-38.
- Nili, M., & Kanani, A. (2005). Early warning systems for currency crisis in the oil dependent economies: application of KLR method. *A Presented to the 15th Central Bank of Iran Annual Conference*.
- Obstfeld, M. (1994). The logic of currency crises. *Cahiers economiques et Moneta/res*. 43. 189-213.
- Pesenti, P., & Tille, C. (2000). The economic of currency crises and contagion: an introduction. *Economic Policy Review, Federal Reserve Bank of New York*. 6. No.3.



- Phung, T.M. (2017). Personality traits, perceived risk, uncertainty, and investment performance in Vietnam. *Global Business and Finance Review*. 22(1). 67-79.
- Pontines, S., & Siregar, J. (1998). The East Asian financial crisis: diagnosis, remedies, prospects. *Brookings papers on economic activity*. 28(1). 1-74.
- Raftery, A. E. (1995). Bayesian model selection in social research. *Sociological Methodology*. 25. 111-164.
- Rajan, A., Zingales, F., (2014). Resolving debt overhang: political constraints in the aftermath of financial crises. *American Economic Journal. Macroeconomics*. 6. 1-28.
- Roper, D.E., & Turnovsky, S.J. (1980). Optimal exchange market intervention in a simple stochastic macro model. *Canadian Journal of Economics*. 13 (2). 296-309.
- Rose, A., & Spiegel, M. (2011). The currency crisi effects. *Economic Journal. Royal Economic Society*. 121(553). 652-677. 06.
- Salmani, B., Asgharpour, H., & Kalami, M. (2020). Designing an early warning system for the currency crises in Iran logit and markov switching approaches. *Quarterly Journal of New Economy and Trade*. 14(3). 97-124. [In Persian]
- Sayadnia Tayebi, E., Shajari, H., Samadi, S., & Arshadi, A. (2011). Explaination an early warning system for identification of the financial crisis in Iran. *Journal of Monetary and Banking Research*.2(6). 169-212. [In Persian]
- Saxena, S., & Wong, K. (1999). Currency crises and capital control: a survey. Working Papers 0045, *University of Washington, Department of Economics*.
- Shajari, P., & Mohebikhah, B. (2012). Financial stability in Islamic banking system; the capacity to react to current world wide crisis. *Money and Economy*. 6(4). 133-166. [In Persian]
- Shimpalee, S. & Breuer, J. (2006). Models of currency crisis with self-fulfilling features. *European Economic Review*. 40. 1037-48.
- Tayebi, S.K., & Mohammadzadeh, A. (2010). The impact of capital control on currency crises in ceveloping countries. *Iranian Journal of Economic Research*. 14(43). 161-187. [In Persian]
- Tjeerd, B., & Boonman, J. (2019). Early warning systems for currency crises with real-time data. *Open Economies Review*. 30 (4/9).
- UN Comtrade, International Trade Statistics Database, (2019), Available at: <https://comtrade.un.org/>

World Bank (WDI), DataBank, World Development Indicators (2019),  
Available at: <http://databank.worldbank.org>  
Weymark, D. (1997). Measuring the degree of exchange market intervention  
in a small open economy. *Journal of International Money and Finance*. 16  
(1). 55-79.

---

**استناد به این مقاله:** نصیری، نرگس، طیبی، سید کمیل. (۱۴۰۱). ارزیابی ارتباط بین بحران ارزی و شاخص کنترل سرمایه در طراحی الگوی هشداردهنده زودهنگام بحران ارزی، *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۷ (۹۱)، ۵۱-۱۰۹.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution. NonCommercial 4.0 International License.

فهرست اسامی متغیرها

منبع آماری	علامت اختصاری	متغیر
WDI*	Rer	نرخ ارز واقعی
WDI	Reer	نرخ ارز موثر واقعی
WDI	reer.chg	تغییرات نرخ ارز موثر واقعی
یافته‌های پژوهش	Emp.chg	تغییرات فشار بازار ارز
WEO**	gsaving.gdp	درصد نسبت پس‌انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی
IMF***	Ire.chg	درصد تغییرات ذخایر بین‌المللی
IMF	ire.gdp	درصد نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی
IMF	ire.edebt	درصد نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی
IMF	ire.gdp.chg	درصد تغییرات نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی
IMF	ire.edebt.chg	درصد تغییرات نسبت ذخایر بین‌المللی به بدهی خارجی
WDI	gdp.cap	تولید ناخالص داخلی سرانه
WDI	gdpcap.chg	درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه
WDI	rgdp.gro	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی
یافته‌های پژوهش	Gdp.gap	شکاف تولید ناخالص داخلی
یافته‌های پژوهش	gdp.gro.gap	شکاف نرخ رشد تولید ناخالص داخلی
WEO	gov.rev.gdp	درصد درآمد دولت به تولید ناخالص داخلی
WEO	gov.exp.gdp	درصد مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی
WEO	gov.debt.gdp	درصد بدهی ناخالص دولت به تولید ناخالص داخلی
WEO	gov.bal.gdp	درصد تراز حساب دولت به تولید ناخالص داخلی
WEO	inv.gdp	درصد نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی
IMF	fdi.gdp	درصد نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی
WDI	exp.gdp	درصد نسبت صادرات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی
WDI	exp.gdp.gdp	درصد تغییرات نسبت صادرات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی
WDI	imp.gdp	درصد نسبت واردات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی
WDI	imp.gdp.chg	درصد تغییرات نسبت واردات کالاها و خدمات به تولید ناخالص داخلی
WDI	trade.blnc	تراز تجارت

ادامه فهرست اسامی متغیرها

منبع آماری	علامت اختصاری	متغیر
WDI	merchtrade.gdp	درصد تجارت کالا به تولید ناخالص داخلی
WDI	manuf.texp	درصد صادرات کالاهای سرمایه ای به صادرات کل کالاها
WDI	petrol.txp	درصد صادرات سوخت به صادرات کل کالاها
WDI	food.exp	درصد صادرات مواد غذایی به صادرات کل کالاها
WEO	gsaving.gdp	درصد نسبت پس انداز ناخالص کل به تولید ناخالص داخلی
WEO	ca.gdp	درصد تراز حساب جاری به تولید ناخالص داخلی
WEO	infl.rate	نرخ تورم
WEO	infl.chg	درصد تغییرات نرخ تورم
WDI	money.gdp	درصد نسبت پول به تولید ناخالص داخلی
WDI	money.gdp.chg	نرخ رشد پول (درصد تغییرات نسبت پول به تولید ناخالص داخلی)
WDI	Money.ire	درصد نسبت پول به ذخایر بین‌المللی
IMF	Deposit.rate	نرخ سود سالانه سپرده‌های بانکی
IMF	Interest.rate	نرخ بهره واقعی
WDI	Dom.credit	درصد نسبت اعتبارات داخلی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی
WDI	Dom.credit.chg	درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی
WDI	Dom.bankcredit	درصد نسبت اعتبارات داخلی (تامین شده توسط بخش بانکی) به تولید ناخالص داخلی
WDI	dom.bankcredit.chg	درصد رشد نسبت اعتبارات داخلی (تامین شده توسط بخش بانکی) به تولید ناخالص داخلی
WEO	unempl.rate	نرخ بیکاری
WDI	credit.inf.index	شاخص اطلاعات اعتباری
WDI	legal.right.index	شاخص نفوذ قوانین
TIO****	corrupt.index	شاخص فساد
AIZ*****	trade.Openness	شاخص آزادسازی تجاری
AIZ	fin.Openness	شاخص آزادسازی مالی
AIZ	er.stab	شاخص ثبات ارزی
AIZ	money.Ind	شاخص استقلال پولی
WEO	cuac.gdp	درصد نسبت حساب جاری به تولید ناخالص داخلی

ادامه فهرست اسامی متغیرها

منبع آماری	علامت اختصاری	متغیر
KOF*****	kof.ove	شاخص کل جهانی سازی
KOF	kof.eco	شاخص اقتصادی جهانی سازی
KOF	kof.so	شاخص اجتماعی جهانی سازی
KOF	kof.polit	شاخص سیاسی جهانی سازی
یافته‌های پژوهش (IMF) *****	cap.control	شاخص کنترل بر سرمایه
یافته‌های پژوهش (IMF)	fdi.control	شاخص کنترل بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
یافته‌های پژوهش (IMF)	cms.control	شاخص کنترل بر امنیت بازار سرمایه
یافته‌های پژوهش (IMF)	fc.control	شاخص کنترل بر اعتبارات مالی
یافته‌های پژوهش (IMF)	liqu.fdi.control	شاخص کنترل بر نقدشوندگی سرمایه‌گذاری مستقیم
یافته‌های پژوهش (IMF)	bank.control	شاخص کنترل بر بانک‌ها و سایر موسسات اعتباری
یافته‌های پژوهش (IMF)	mmi.control	شاخص کنترل بر ابزارهای بازار پول
EU*****	euro.dum	متغیر مجازی کشورهای عضو منطقه یورو
محاسبات تحقیق	oil.Prod	درصد نسبت تولید نفت به کل تولید نفت جهان
EIA*****	oil.dum	متغیر مجازی کشورهای صادرکننده نفت
AIZ	mon.independ	شاخص استقلال پولی
IMF	Adv.dum	متغیر مجازی برای کشورهای پیشرفته
محاسبات تحقیق	misery.index	شاخص فلاکت (مجموع نرخ‌های بیکاری و تورم)
WEO	pop.rate	نرخ رشد جمعیت

\* پایگاه داده بانک جهانی

\*\* پایگاه داده چشم انداز اقتصاد جهانی صندوق بین‌المللی پول

\*\*\* پایگاه داده صندوق بین‌المللی پول

\*\*\*\* پایگاه بین‌المللی شفافیت

\*\*\*\*\* وبگاه آیزمن

\*\*\*\*\* پایگاه داده جهانی سازی KOF

\*\*\*\*\* یافته‌های پژوهش براساس گزارشات سالانه ترتیبات و محدودیت‌های ارزی صندوق بین‌المللی پول

\*\*\*\*\* سایت اتحادیه اروپا

\*\*\*\*\* آژانس بین‌المللی انرژی



## A Comparative Root-Seeking and Evaluation of Rawls and Nozick' Distributive Justice Theories

Cirous Omidvar\* 

Assistant Professor, Theoretical Economics Dept.,  
Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University,  
Tehran, Iran.

### Abstract

Given the importance of Rawls and Nozick as two prominent philosophers from left and right wing of liberalism, in this paper a comparative root-seeking evaluation about their distributive justice theories is presented. By using the idea of explanation of expectations from a distributive justice theory based on a problem-oriented approach, through a step by step root-seeking process, philosophical foundations of distributive justice theories of these two philosophers were identified. Then on the basis of internal and external consistency criteria, these foundations and theories were evaluated. The results of study are as follows: while Rawls founded his theory and particularly difference principle on the Kantian foundations which was the target of Nozick' criticism; Nozick Which besides Kant, was under influence of Locke, founded his theory on the existence of a kind of natural law. Also while Kant and Locke, each in some way, harmonized their own value foundations with divine anthropological and epistemological foundations, Rawls harmonized it with this anthropological foundation that there exists a common sense of justice in humans, without mentioning the material or divine source of this moral sense. In contrast, Nozick harmonized value foundation of his theory with a kind of natural law; a godlike natural law that by determining the initial distribution of natural endowments, was determinant factor of entitlement of each individual; a distribution that Rawls even didn't permit the use of just or unjust adjective about it.

**Keywords:** Distributive Justice Theory, Evaluation, Philosophical Foundations, Root-Seeking


**JEL Classification:** A12, A13, B41, D63

---

\* Corresponding Author: [somidvar@atu.ac.ir](mailto:somidvar@atu.ac.ir)

**How to Cite:** Omidvar, S. (2022). A Comparative Root-Seeking and Evaluation of Rawls and Nozick' Distributive Justice Theories *.Iranian Journal of Economic Research, 27 (91), 111 -157.*

## ریشه‌یابی و ارزیابی مقایسه‌ای نظریه‌های عدالت توزیعی رالز و نوزیک

سیروس امیدوار  \* | استادیار، گروه اقتصاد نظری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

### چکیده

در این پژوهش به دلیل اهمیت رالز و نوزیک به منزله دو فیلسوف شاخص از جناح چپ و راست لیبرالیسم، یک ریشه‌یابی و ارزیابی مقایسه‌ای در مورد نظریه‌های عدالت توزیعی آنان ارائه شده است. با استفاده از ایده تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی، مبتنی بر یک رویکرد مساله‌محور و از طریق یک فرآیند تدریجی ریشه‌یابی، مبانی فلسفی نظریه‌های عدالت توزیعی این دو فیلسوف تا حد امکان شناسایی شد. آنگاه براساس دو معیار سازگاری درونی و بیرونی، این مبانی و نظریه‌ها ارزیابی شدند. نتایج پژوهش بیانگر آن است که در حالی که رالز نظریه خود و به ویژه اصل تفاوت را که مورد انتقاد شدید نوزیک بود بر مبانی کانتی بنا کرد، نوزیک -که علاوه بر کانت به میزان زیادی تحت تاثیر لاک بود- نظریه خود را بر وجود نوعی قانون طبیعی بنا کرد. در حالی که کانت و لاک هر کدام به طریقی، مبانی ارزشی خود را با مبانی هستی‌شناسی و انسان‌شناسی الهی هماهنگ کردند، رالز آن را با این مبنای انسان‌شناسی که یک حس اخلاقی مشترک در انسان‌ها وجود دارد -بدون ذکر منشاء مادی یا الهی این حس اخلاقی- هماهنگ کرد. نوزیک نیز مبنای ارزشی نظریه خود را با نوعی قانون طبیعی هماهنگ کرد؛ یک قانون طبیعی خداگونه که با تعیین توزیع طبیعی اولیه مواهب، عامل تعیین‌کننده استحقاق هر فرد بود؛ توزیعی که رالز حتی کاربرد صفت عادلانه یا ناعادلانه را درباره آن مجاز ندانست.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی، ریشه‌یابی، مبانی فلسفی، نظریه عدالت توزیعی.

طبقه‌بندی JEL: F44, E32, F62



## ۱. مقدمه

جان رالز<sup>۱</sup> (۱۹۲۱-۲۰۰۲) و رابرت نوزیک<sup>۲</sup> (۱۹۳۸-۲۰۰۲) هر دو از فیلسوفان لیبرال معاصر و همکار دانشگاهی در هاروارد<sup>۳</sup> بودند، اما تفاوت‌های چشمگیری بین نظریه‌های عدالت توزیعی آنان وجود دارد به طوری که می‌توان رالز و نوزیک را به ترتیب متفکرانی شاخص از جناح چپ و راست لیبرالیسم در دهه‌های پایانی قرن بیستم محسوب کرد. اگر وجود چنین تفاوت‌های چشمگیری به منزله یک امر واقع پذیرفته شود، آنگاه مساله اصلی این تحقیق آن است که چگونه می‌توان چنین تفاوت‌هایی را ریشه‌یابی و ارزیابی کرد؟

برای پاسخ به این پرسش می‌توان با مطالعه مروری سن<sup>۴</sup> (۲۰۰۸) شروع کرد. سن پس از مرور مهم‌ترین نظریه‌های عدالت از جمله نظریه‌های رالز و نوزیک، حداقل سه منشا اختلاف زیر را شناسایی می‌کند:

۱- یک منشا اختلاف به سنجش<sup>۵</sup> مربوط می‌شود که برحسب آن، برخورداری یک فرد در زمینه مساوات و عدالت باید ارزیابی شود.

۲- دومین منشا اختلاف به تجمیع اطلاعات پراکنده در رابطه با برخورداری‌های افراد مختلف مربوط می‌شود.

۳- سومین منشا اختلاف به اولویت درخواست شده در مورد جنبه خاصی از برخورداری یک فرد یا اولویت غیرنتیجه‌گرایانه برخی فرآیندها در مقایسه با نتایج مربوط می‌شود.

سن در پایان مقاله خود نتیجه می‌گیرد: «با وجود تنوع شهودهای اخلاقی مربوط به ایده پیچیده عدالت - که به منظور نیل به ارزیابی هنجاری، طی قرن‌ها به طور گسترده استفاده شده است - تعجیبی ندارد که در مطالعات اقتصادی و فلسفی، نظریه‌های عدالت متنوعی پیشنهاد شده‌اند. تلاش برای فهم روشن اینکه تفاوت‌های بین نظریه‌های مختلف عدالت کدامند (و از چه چیز ناشی می‌شوند) از چند جهت، نخستین وظیفه است. این مقاله در ارتباط با این وظیفه بوده است» (Sen, 2008).

بنابراین سن با شناسایی برخی سرچشمه‌های اختلاف نظریه‌های عدالت، تلویحا پیشنهاد می‌کند تا مطالعات در این حوزه بر ریشه‌یابی عمیق‌تر این نظریه‌ها متمرکز شوند. یک هدف

---

1. Rawls, J.  
2. Nozick, R.  
3. Harvard  
4. Sen, A.  
5. Metric

عمده سن از این ریشه‌یابی، ارزیابی هنجاری نظریه‌های عدالت موجود است. اما منظور از ارزیابی هنجاری و به طور کلی ارزیابی چیست و چه اهمیتی دارد؟ در پاسخ به این پرسش، رایت<sup>۱</sup> ایده ارزیابی را به این نحو بر ایده «ترجیح»<sup>۲</sup> بنا می‌کند: «مفهوم ترجیح، جایگاهی محوری در نظریه ارزش<sup>۳</sup> دارد. ترجیح حتی می‌تواند به منزله ریشه ارزشی یا ریشه مفهومی سه نوع عمده گفتمان ارزیابانه<sup>۴</sup>؛ یعنی زیباشناختی<sup>۵</sup>، اقتصادی و اخلاقی لحاظ شود» (Wright, 1978).

اگر بخواهیم ایده ارزیابی مورد نظر رایت را در مورد نظریه‌های عدالت توزیعی به کار ببریم از سه حوزه عمده‌ای که وی برای کاربرد نظریه ارزش یا همان ارزیابی قائل است، ارزیابی زیباشناختی ارتباطی با بحث ما ندارد. ارزیابی اقتصادی نیز در نگاه اول با چگونگی توزیع درآمد یا ثروت که در یک نظریه عدالت توزیعی بحث می‌شود ارتباط دارد، اما خود، یک ارزیابی مقدماتی محسوب می‌شود؛ زیرا می‌توان گفت که ارزیابی اقتصادی در نهایت می‌تواند و باید بر مبنای ارزیابی اخلاقی به تعبیر رایت یا ارزیابی هنجاری به تعبیر سن، داوری شود. در این تحقیق، منظور از ارزیابی چنین نظریه‌هایی، نه ارزیابی زیباشناختی یا اقتصادی، بلکه ارزیابی اخلاقی است.

در ارزیابی یک نظریه عدالت توزیعی، فقط ارزیابی اخلاقی مدنظر نیست، زیرا تمامی گزاره‌های به کار رفته در چنین نظریه‌هایی از نوع گزاره‌های اخلاقی یا هنجاری یا ارزشی نیستند، بلکه گزاره‌های اخباری نیز بخش مهمی از ساختار این نظریه‌ها را تشکیل می‌دهند که ارزیابی آن‌ها نیز لازم است. از این رو، ارزیابی یک نظریه عدالت توزیعی، حداقل مستلزم دو نوع ارزیابی است؛ یکی تعیین ارزش اخلاقی و دیگری تعیین ارزش صدق گزاره‌ها، بسته به نوع گزاره مورد بحث. بنابراین، یک «نوع عمده گفتمان ارزیابانه» دیگر که کم اهمیت‌تر از سه نوع مذکور است نیز وجود دارد که نزد رایت از قلم افتاده است که همان ارزیابی گزاره‌های اخباری از لحاظ بررسی درستی یا نادرستی یا به عبارت دیگر، تعیین ارزش صدق آن‌هاست. تعیین ارزش صدق یک گزاره اخباری، تعیین ارزش زیباشناختی یک اثر هنری، تعیین ارزش اقتصادی یک طرح و بالاخره تعیین ارزش اخلاقی یا هنجاری یک عمل یا نیت

- 
1. Wright, G. H.
  2. Preference
  3. Value Theory
  4. Evaluative Discourse
  5. Aesthetic

فردی یا یک وضعیت اجتماعی یا یک سیاست حکومتی از لحاظ اصل ارزیابی با هم تفاوتی ندارند؛ گرچه روشن است که معیارهای ارزیابی در هر حوزه متفاوت از حوزه دیگر است. با توجه به این ملاحظات در مورد انواع ارزیابی، بهتر می‌توان هدف سن از ریشه‌یابی و ارزیابی هنجاری مورد اشاره‌اش را درک کرد. به نظر می‌رسد هدف سن از ارزیابی هنجاری نظریه‌های عدالت موجود این است که شاید براساس این نوع ارزیابی، بتوان با جرح و تعدیل نظریه‌های موجود در نهایت به یک نظریه واحد و مقبول عدالت، نزدیک شد. ظاهراً سن با نوعی ریشه‌یابی به این نتیجه رسید که شاید بتوان سه منشا اختلاف مذکور را به یک منشا اختلاف واحد تحویل کرد؛ زیرا یک عامل عمده، وجود نظریه‌های مختلف عدالت را وجود شهودهای اخلاقی متنوع در مورد عدالت می‌داند. اما آیا توسل به شهود اخلاقی تنها یا بهترین راه برای ریشه‌یابی و ارزیابی یک نظریه عدالت است؟ به نظر می‌رسد اگر ایده شهود را بیشتر بشکافیم، پاسخ به این پرسش منفی باشد؛ زیرا اگر شهود را علم حضوری فردی بی‌نیاز از مفهوم‌سازی در مقایسه با علم حصولی بین‌الاذهانی نیازمند مفهوم‌سازی معنی کنیم، به دلیل بی‌نیازی شهود از مفهوم‌سازی عقلانی، در گام نخست، استدلال عقلانی، در گام دوم ارزیابی عقلانی آن استدلال و در گام نهایی ارزیابی اخلاقی مبتنی بر شهودهای افراد مختلف را به شدت دشوار یا حتی غیرممکن می‌سازد. به عبارت دیگر، نه تنها هر محقق بلکه هر مقلدی با اتکای بر شهود شخصی اخلاقی خویش، ممکن است مثلاً برای ارزیابی یک سیاست خاص دولت به یک ارزیابی متفاوت از دیگری برسد و چون بنا به فرض، معیاری برای ارزیابی شهودهای مختلف وجود ندارد، گرایش به شهودگرایی - که به راحتی می‌تواند فراتر از حوزه اخلاقی به حوزه عقلانی نیز گسترش یابد - می‌تواند زمینه‌های شکل‌گیری و یا استمرار مفاهیم عقلی و اخلاقی میان آدمیان را به شدت تضعیف کند.

بر این اساس در این مقاله، به جای تمرکز بر شهودهای اخلاقی مورد تاکید سن، بر ایده تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت متمرکز می‌شویم. به این امید که شاید با چنین تمرکزی، بتوان به درک بهتری از منشا «تنوع شهودهای اخلاقی مربوط به ایده پیچیده عدالت» نیز نایل شد. اما منظور از تبیین انتظارات از یک نظریه و به ویژه یک نظریه عدالت توزیعی چیست؟ براساس هدف اصلی این مقاله، در این مقدمه، با طرح پرسش‌های مقدماتی، هم مساله عدالت توزیعی از نگاه این دو فیلسوف صورت‌بندی می‌شود و هم ایده تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت مختصراً معرفی می‌شود. این پرسش‌ها را می‌توان چنین فهرست کرد:

- ۱- هر یک از این دو فیلسوف، مساله عدالت توزیعی را چگونه صورت‌بندی می‌کنند؟
  - ۲- ریشه‌یابی و ارزیابی نظریه‌های عدالت توزیعی این دو فیلسوف خاص چه اهمیتی دارد؟
  - ۳- چگونه می‌توان نظریه‌های عدالت توزیعی این دو را ریشه‌یابی کرد؟
  - ۴- ارزیابی نظریه‌های عدالت باید بر اساس چه معیار یا معیارهایی صورت گیرد؟
- قبل از ارائه پاسخ‌های محتوایی خاص به این پرسش‌ها - با نگاهی از بیرون یا بالا به قالب این پرسش‌ها - به طور مقدماتی می‌توان تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی را فراهم کردن چارچوبی نظری برای پاسخ به پرسش‌هایی از این قبیل دانست: چرا دو نظریه‌پرداز عدالت، مساله عدالت توزیعی را به شکل‌های مختلف صورت‌بندی می‌کنند؟ عامل یا عوامل تعیین‌کننده جایگاه عدالت در نظام فکری - ارزشی یک نظریه‌پرداز عدالت کدامند؟ منظور از ریشه‌یابی و ارزیابی یک نظریه عدالت توزیعی چیست؟ چرا انجام چنین فعالیتی ضروری است؟ و شاید از همه اساسی‌تر این پرسش باشد که همان‌طور که باید به کمک معیار یا معیارهای پیشنهاد شده بر مبنای هر نظریه عدالت توزیعی خاص، بتوان شیوه‌های مختلف تخصیص منابع یا محصولات در یک جامعه را ارزیابی کرد، آیا معیار یا معیارهایی فراتر از این نیز قابل پیشنهاد است که به کمک آن‌ها بتوان خود نظریه‌های عدالت را بر اساس آن‌ها ارزیابی کرد؟

همان‌طور که ملاحظه می‌شود پاسخ به این پرسش‌ها مستلزم فراتر رفتن از محتوای هر نظریه عدالت توزیعی خاص و نیازمند وجود چارچوبی نظری است تا به کمک آن بتوان برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها و پرسش‌های مشابه به شیوه‌ای روشمند اندیشید. چنین چارچوب نظری را می‌توان «تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی» نامید. اگر چنین چارچوبی وجود داشته باشد، بر اساس آن، هم مبنای طرح این قبیل پرسش‌ها، هم منظور از ریشه‌یابی و ارزیابی و ضرورت انجام آن و بالاخره وجود معیار یا معیارهایی برای ارزیابی خود نظریه‌ها، همگی معنای روشنی پیدا کرده و قابل بررسی خواهند بود. از این رو به منظور ریشه‌یابی و ارزیابی سنجیده هر نظریه خاص عدالت توزیعی و یا مقایسه چنین نظریه‌هایی با هم، لازم است در ابتدا انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی، هر چند به اجمال، تبیین شود. در بخش دوم این مقاله به این موضوع پرداخته می‌شود.

حال به پرسش‌های ارائه شده می‌پردازیم. در مورد پرسش اول، هم صورت‌بندی روشن و دقیق یک مساله توسط یک نظریه‌پرداز، آشکارکننده فروض وی برای طرح و حل مساله

مورد نظرش است، فروزی که چه بسا قبل از صورت‌بندی روشن مساله، حتی بر خود نظریه پرداز نیز آشکار نباشند و هم این صورت‌بندی می‌تواند به ارزیابی سنجیده‌تر راه‌حل وی که بر مبنای نظریه‌اش پیشنهاد می‌شود، کمک کند. این صورت‌بندی به ویژه در مورد مساله‌ای عمدتاً نظری که در سطح بالایی از انتزاع قرار دارد برای ارزیابی فروض، استدلال‌ها و نتایج ضروری است.

اگر از رالز آغاز کنیم، وی مساله عدالت توزیعی را در چشم‌اندازی وسیع، چنین صورت‌بندی می‌کند: «مساله اصلی عدالت توزیعی، انتخاب یک نظام اجتماعی است. اصول عدالت در مورد ساختار اساسی [جامعه] به کار می‌روند و تنظیم‌کننده این هستند که چگونه نهادهای عمده این نظام، درون طرحی واحد با هم ترکیب می‌شوند» (Rawls, 1971). جا دارد در همین جا به یکی از انتظارات عمده رالز از یک نظریه عدالت و به ویژه اصول عدالت مستخرج از آن نیز اشاره شود. رالز این انتظار را به طور مختصر چنین بیان می‌کند: «مجموعه‌ای از اصول برای انتخاب از بین ترتیبات اجتماعی مختلف برای تعیین تقسیم برخورداری‌ها و تعهد به یک توافق در مورد سهم‌های توزیعی صحیح لازم است. این اصول، اصول عدالت اجتماعی هستند؛ این اصول شیوه واگذاری حقوق و تکالیف در نهادهای اساسی جامعه را مقرر کرده و توزیع مناسب منافع و مسئولیت‌های همکاری اجتماعی را تعریف می‌کنند» (Rawls, 1971).

در مقایسه با رالز که مساله عدالت توزیعی را در حد انتخاب کلیت یک نظام اجتماعی صورت‌بندی می‌کند، نوزیک در آغاز فصل هفتم کتابش با عنوان «عدالت توزیعی» ابتدا به طور تلویحی مخالفت خود را با دخالت دولت برای تحقق عدالت توزیعی چنین بیان می‌کند: «اصطلاح عدالت توزیعی یک اصطلاح [اخلاقاً] بی‌طرفانه نیست. با شنیدن اصطلاح «توزیع» اکثر مردم تصور می‌کنند کاری یا سازوکاری از اصل یا معیاری استفاده می‌کند تا موجودی اموال را توزیع کند. در این فرآیند توزیع سهم‌ها ممکن است خطایی به درون بخزد. بنابراین، حداقل این مساله قابل بحث است که آیا باز توزیع باید صورت گیرد، آیا ما باید دوباره آنچه را پیشتر - هر چند به طور ضعیف - یکبار توزیع شده است، مجدد توزیع کنیم؟» (Nozick, 1974). نوزیک سپس نظریه خود را که نظریه عدالت مبتنی بر استحقاق<sup>۱</sup> نامگذاری می‌کند

براساس یک تعریف استقرایی<sup>۱</sup> و یک اصل تکمیلی به منظور اصلاح بی‌عدالتی تاریخی بسط می‌دهد که در جای خود تشریح می‌شود.

پرسش دوم این است که چرا رالز و نوزیک؟ می‌توان گفت دلیل عمده انتخاب رالز این است که او با انتشار کتاب «نظریه‌ای در باب عدالت» در ۱۹۷۱، الهام‌بخش بحث‌های گسترده و عمیقی در حوزه‌هایی از قبیل فلسفه سیاسی، فلسفه اخلاق و اقتصاد بوده است؛ به طوری که بسیاری وی را احیاگر اندیشه عدالت از دهه‌های پایانی قرن بیستم به بعد می‌دانند. به عنوان مثال، پومرلیو<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) معتقد است: «کار ماندگار رالز در مورد نظریه عدالت، فلسفه سیاسی را در ایالات متحده و دیگر کشورهای انگلیس‌زبان مجدد احیاء کرد». رومر<sup>۳</sup> (۱۹۹۶) نیز در مقدمه کتابش از انتشار اثر رالز به عنوان یک رنسانس علاقه فلسفی به موضوع عدالت توزیعی یاد می‌کند. اما دلیل عمده انتخاب نوزیک برای مقایسه این است که رالز منتقدان زیادی داشته است و بسیاری نوزیک را جدی‌ترین منتقد رالز تلقی می‌کنند به طوری که کتاب نوزیک با عنوان «دولت‌گریزی، دولت و جامعه آرمانی» که در سال ۱۹۷۴ منتشر شد در کنار کتاب رالز، دو اثر برجسته فلسفه سیاسی در قرن بیستم به حساب می‌آیند که در بسیاری از دوره‌های درسی فلسفه سیاسی در کنار هم تدریس می‌شوند.

بالاخره پرسش‌های سوم و چهارم که یافتن پاسخی برای آن‌ها هدف نهایی در این تحقیق است به چگونگی ریشه‌یابی و ارزیابی نظریه‌های عدالت توزیعی این دو فیلسوف مربوط می‌شوند. در این مورد با وجودی که این دو فیلسوف، در مواضع مختلف، برخی ریشه‌های نظریه خود را به تصریح یا به تلویح بیان کرده‌اند، این پرسش‌ها، در مطالعات خارجی نیز همچنان مورد بحث هستند. به عنوان مثال، تانگودن<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) در مقاله مروری خود در مورد نظریه‌های عدالت که آن را مکمل مقاله مروری سن (۲۰۰۸) معرفی می‌کند، عمدتاً به بیان نظریه‌های مختلف عدالت و تفاوت آن‌ها اکتفا کرده و چندان به ریشه‌یابی این تفاوت‌ها نمی‌پردازد؛ گرچه به طور تلویحی به ضرورت انجام چنین ریشه‌یابی توجه دارد. وی ضمن برشمردن سه مساله حل نشده در حوزه عدالت هنجاری، مساله سوم را چنین بیان می‌کند: «مساله اصلی در اولویت‌بندی این است که چه میزان وزن باید به محروم‌ترین افراد داده شود؟ و در حال حاضر ما فاقد درک روشنی در این مورد هستیم که چگونه به سمت این مساله حرکت

1. Inductive Definition

2. Pomerleau, P.

3. Tungodden, B.

کنیم». چون این مساله بیشتر به اصل تفاوت مورد اختلاف رالز و نوزیک مربوط می‌شود که یافتن راه‌حلی برای آن - اگر اصولاً راه‌حلی موجود باشد - جز از طریق ریشه‌یابی و ارزیابی این نظریه‌ها ممکن به نظر نمی‌رسد.

در این پژوهش تلاش شده است تا با عبور از یک بررسی تطبیقی صرف، نظریه‌های مذکور تا حد امکان ریشه‌یابی شوند تا با استفاده از این ریشه‌یابی، زمینه برای ارزیابی آن‌ها، ولو به طور مقدماتی فراهم شود. پیشتر بیان شد که چرا ریشه‌یابی و ارزیابی این نظریه‌ها بر تبیین انتظارات از چنین نظریه‌هایی مبتنی است و چرا چنین تبیینی باید در سطحی حتی انتزاعی‌تر از سطح نظریه‌پردازی در مورد خود ایده عدالت صورت گیرد. اکنون می‌توان افزود تبیین در چنین سطحی از انتزاع، جز از طریق ریشه‌یابی و ارزیابی مبانی نظام فکری یا مبانی فلسفی نظریه عدالت مورد بحث ممکن نیست. منظور از مبانی نظام فکری یا مبانی فلسفی، تصورات و تصدیقاتی اساسی هستند که سایر تصورات و تصدیقات یک نظام فکری منطقی بر آن‌ها بنا شده و خود به نوعی در ذهن هر متفکری با هم سازگار می‌شوند. البته این سازگاری به صورت خودکار، مثلاً مشابه هضم غذا در بدن صورت نمی‌گیرد؛ بلکه محصول فعالیت عقلانی مستمر هر متفکری است به طوری که می‌توان گفت میزان عقلانیت هر متفکری با میزان موفقیت وی در انجام این سازگاری قابل سنجش است.

حال می‌توان براساس یک رویکرد مساله‌محور - که در ادامه تشریح می‌شود - اضافه کرد آن مبانی فلسفی به یک معنی، پاسخ‌هایی به اساسی‌ترین پرسش‌هایی هستند که ممکن است برای یک متفکر مطرح شوند، اما بررسی نقش این مبانی فلسفی در ریشه‌یابی و ارزیابی یک نظریه عدالت توزیعی، نیازمند طبقه‌بندی این مبانی است؛ البته این نوع طبقه‌بندی، هم به شکل‌های مختلف ممکن است و هم در واقعیت طبقه‌بندی‌های مختلفی از این مبانی موجود است که هر طبقه‌بندی معمولاً واجد برخی محاسن و دچار برخی معایب است. بحث در مورد انواع این طبقه‌بندی‌ها، خارج از قلمرو این مقاله است و در اینجا فقط به ارائه یک طبقه‌بندی پیشنهادی بسنده می‌شود. طبق این طبقه‌بندی که براساس موضوع (و نه به عنوان مثال براساس روش یا هدف) است، می‌توان مبانی فلسفی مورد بحث را در ۴ دسته مبانی: ۱- هستی‌شناسی<sup>۱</sup>

۲- انسان‌شناسی<sup>۱</sup>، ۳- معرفت‌شناسی<sup>۲</sup> و ۴- ارزش‌شناسی<sup>۳</sup> یا نظریه ارزش، طبقه‌بندی کرد که در بخش دوم مقاله در مورد آن‌ها توضیحاتی ارائه می‌شود. می‌توان گفت که در اساس، نظام‌های فلسفی مختلف، پاسخ‌های تفصیلی فیلسوفان مختلف به پرسش‌های مطرح در مورد آن مبانی‌اند که در قالب نظریه‌های فلسفی مختلف ارائه شده‌اند.

در جمع‌بندی این مقدمه و براساس هدف نهایی این تحقیق، این مقاله به این صورت سازماندهی شده است: پس از تبیین مساله و تشریح هدف نهایی تحقیق در مقدمه، قسمت دوم به تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی اختصاص دارد. در قسمت سوم نظریه عدالت رالز به اجمال مطرح می‌شود. در قسمت چهارم ابتدا نظریه عدالت توزیعی نوزیک به اجمال مطرح می‌شود، آنگاه معانی مختلف قانون طبیعت بیان می‌شوند تا روایت لاک<sup>۴</sup> (۱۶۳۲-۱۷۰۴) از قانون طبیعت به منزله یکی از مبانی نظریه نوزیک ارزیابی شود. در پایان این قسمت با اشاره‌ای به فلسفه اخلاق کانت<sup>۵</sup> به منزله یک مبنای ارزشی مشترک نظریه‌های رالز و نوزیک، این دو نظریه ارزیابی می‌شوند. بخش پایانی نیز به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاداتی برای مطالعه بیشتر اختصاص دارد.

## ۲. تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی

با توجه به آنچه در مقدمه آمد، برای تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت لازم است در گام اول، انتظارات از یک نظریه به طور عام تبیین شود تا براساس آن انتظارات، بتوان معیارهایی برای ارزیابی نظریه‌ها پیشنهاد کرد. تبیین انتظارات از یک نظریه به طور عام از آن رو مفید است که نظریه یک ایده اساسی در تمامی شاخه‌های معرفت بشری است و گرچه از لفظ نظریه مکرر استفاده می‌شود در مورد تبیین انتظارات از آن کمتر بحث می‌شود. در گام بعد با استفاده از ایده عدالت توزیعی و تلفیق آن با انتظارات از یک نظریه به طور عام، تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی به طور خاص بررسی می‌شود. دو زیربخش بعد به این دو گام اختصاص دارند.

- 
1. Anthropology
  2. Epistemology
  3. Axiology or Value Theory
  4. Locke, J.
  5. Kant



## ۲-۱. تبیین انتظارات از یک نظریه به طور عام

آنچه در گام اول مورد نظر است، روشن کردن مفهوم تبیین انتظارات از یک نظریه به طور عام است. بر مبنای یک درک مقدماتی می‌توان گفت تبیین انتظارات از یک نظریه به این معنی است که به شیوه‌ای روشمند روشن شود که ۱- نظریه پردازان در نظریه پردازی خود چه اهدافی را دنبال می‌کنند؟ ۲- با فرض اهدافی معین، ساختار یک نظریه باید چگونه باشد تا به کمک آن ساختار بتوان آن اهداف معین را برآورده کرد؟ البته علاوه بر اهداف و ساختار نظریه، تعریف نظریه نیز در تبیین انتظارات از نظریه نقش آفرین است. بنابراین باید بین تعریف نظریه پرداز از نظریه و اهداف و ساختار نظریه، نوعی سازگاری وجود داشته باشد. نوع سازگاری نیز به پاسخ این پرسش بستگی دارد که آیا ابتدا تعریفی از نظریه در ذهن می‌نشیند و سپس براساس آن تعریف است که اهداف و ساختار یک نظریه در ذهن نظریه پرداز شکل می‌گیرند یا اینکه این سازگاری از نوع دیگری است؟ در ادامه این پرسش نیز بررسی می‌شود.

ابتدا به سوال اول که در مورد اهداف نظریه پردازان است، پردازیم. با دورویکرد می‌توان به این سوال پاسخ داد. براساس رویکرد اول که می‌توان آن را یک رویکرد مساله‌محور نامید، پاسخ به این سوال منوط به روشن کردن مسائل نظریه پردازان است؛ زیرا اهداف نظریه پردازان ریشه در مسائلی دارد که ذهن آنان را به خود مشغول کرده است. به عبارت دیگر، به نظر می‌رسد اگر کسی مساله‌ای در ذهن نداشته باشد، هدفی نیز برای آن نخواهد داشت، اما چون معمولاً یک نظریه پرداز، حتی در یک حوزه محدود فعالیت فکری خود با مسائل متفاوتی مواجه است، ممکن است اهداف متفاوتی از نظریه پردازی داشته باشد. بنابراین اگر بتوانیم مسائل اساسی نظریه پردازان را به شیوه‌ای روشمند طبقه‌بندی کنیم، راه برای تعیین ساختار مناسب با هر مساله هموار شده و به این طریق تبیین انتظارات از یک نظریه ممکن خواهد شد.

پس تبیین انتظارات از یک نظریه به این مساله قابل تحویل است که چگونه مسائل اساسی را که نظریه پردازان با آن‌ها مواجه می‌شوند به گونه‌ای طبقه‌بندی کنیم تا بتوانیم از نظریه‌ها به منزله ابزارهایی برای صورت‌بندی دقیق آن مسائل و یافتن راه‌حلی برای آن‌ها استفاده کنیم.

بحث در مورد طبقه‌بندی مسائل اساسی پیش روی نظریه پردازان و ارزیابی انواع این طبقه‌بندی‌ها براساس معیارهای مشخص، خارج از قلمرو این مقاله است. با وجود این به نظر می‌رسد به منزله یک پیشنهاد، بتوان مسائل اساسی نظریه پردازان را در سه دسته کلی طبقه‌بندی کرد:

۱- جهان درون و بیرون ما انسان‌ها چگونه جهانی است؟ (مسائل معطوف به هدف کسب شناخت یا دانش)

۲- جهان درون و بیرون خود را چگونه می‌توان ارزیابی کرد؟ (مسائل معطوف به هدف ارزیابی یا ارزش)

۳- در مواجهه با جهان درون و بیرون چگونه باید عمل کرد؟ (مسائل معطوف به هدف تصمیم یا کنش).

اگر این طبقه‌بندی در مورد مسائل اساسی پذیرفته شود، آنگاه می‌توان گفت که انتظار از یک نظریه در هر حوزه مشخص، پیدا کردن راه‌حلی برای هر کدام از این مسائل یا به صورت جداگانه و یا در حالت دشوارتر، یافتن راه‌حلی برای ترکیبی از این مسائل اساسی است. بر این اساس، نظریات می‌توانند و باید براساس توانشان در حل جداگانه یا توأم این سه نوع مساله اساسی ارزیابی شوند.

با رویکرد دیگری نیز می‌توان به مسائل اساسی یا اهداف نظریه‌پردازان مختلف نگریست. براساس این رویکرد گفته می‌شود که تبیین و تجویز (توصیه) دو هدف عمده نظریه‌پردازان است. تعاریف مختلفی برای تبیین پیشنهاد شده است؛ در اینجا تبیین به این معنی است که با استخراج گزاره‌های کلی فقط اخباری از حداقل یک نظریه اخباری و با تشکیل یک استنتاج قیاسی شامل تصدیقات کلی که آن نیز به طور منطقی متشکل از گزاره‌های اخباری صرف است، بتوانیم توضیح دهیم که چرا و چگونه، مجموعه‌ای از امور واقع با کیفیت و کمیت خاصی رخ می‌دهند. اما تجویز یا توصیه، فعالیت فکری پیچیده‌تری است؛ زیرا توصیه در اینجا به این معنی است که استخراج گزاره‌های کلی که این بار گزاره‌های اخباری و ارزشی هر دو را شامل می‌شود باید از درون زیرمجموعه‌ای از نظریه‌های اخباری و ارزشی صورت گیرد که خود بخشی از مجموعه یا منظومه فکری-ارزشی نظریه‌پرداز هستند. در اینجا با تشکیل یک استنتاج قیاسی که شامل هر دو نوع گزاره‌های اخباری و ارزشی می‌شود، منطقا گزاره‌ای ارزشی استخراج می‌شود که بر مبنای آن می‌توان توصیه کرد که در مواجهه با موقعیت‌های واقعی چه باید کرد. برخی صاحب‌نظران، پیش‌بینی را در کنار یا در مقابل تبیین، هدف دیگر نظریه‌پردازان به شمار می‌آورند، اما پوپر<sup>۱</sup> در مورد رابطه تبیین و پیش‌بینی

---

1. Popper

استدلال می‌کند که نیل به این دو هدف به ظاهر متفاوت، مبتنی بر ساختار منطقی یکسان استنتاج قیاسی است.

اگر استدلال پوپر را در تحویل هدف تبیین و پیش‌بینی به ساختار منطقی مشابه بپذیریم، می‌توان گفت که نظریه پردازان یا در تلاشند تا با کمک نظریه‌ها از یک سو، تبیینی در مورد کم و کیف امور واقع عرضه کنند و از دیگر سو، درصددند تا براساس منظومه فکری-ارزشی مقبول خود و با تلفیق گزاره‌های اخباری و ارزشی، خود! و دیگران و بالاخص سیاست‌گذاران را به اتخاذ تصمیماتی در حیات فردی و اجتماعی توصیه کنند. همچنین می‌توان افزود که پذیرفتنی است که در علوم تجربی، هدف نظریه‌پردازان می‌تواند یا باید تماماً تبیین یا پیش‌بینی باشد، اما این ادعا در علوم انسانی -به ویژه در مورد یک نظریه عدالت که اصولاً هدف نظریه‌پرداز توصیه است- پذیرفتنی نیست.

حال اگر بپذیریم که از یک سو می‌توان بررسی مسائل اساسی بیان شده را به بررسی اهداف تبیین و توصیه تحویل کرد و از سوی دیگر، بپذیریم که روش نیل به این اهداف به نوع گزاره‌های به کار رفته در استنتاج‌های قیاسی بستگی دارد در این صورت می‌توان سوالات در مورد ساختار مناسب برای حل این مسائل را بررسی کرد. اهمیت بررسی ساختار یک نظریه؛ یعنی نوع اجزای سازنده یک نظریه و نحوه چینش آن اجزاء در کنار هم در این است که به کمک چنین ساختاری می‌توان و باید به پرسش‌هایی از این قبیل پاسخ داد: آیا برای اهداف متفاوت بیان شده، می‌توان از ساختار نظریه‌ای واحدی استفاده کرد؟ اگر نه، ساختار متناسب برای نیل به هر هدف چگونه باید باشد؟ آیا با وجود تنوع مسائل و اهداف، می‌توان برخی ویژگی‌های ساختاری مشترک برای تمامی نظریه‌ها در نظر گرفت؟ به این پرسش‌ها که در مورد ساختار یک نظریه هستند تا حدی در مبحث اهداف تبیین و توصیه پاسخ داده شد. در ادامه، هم به منظور تشریح بیشتر پاسخ‌های بیان شده و هم به منظور روشن‌تر شدن ارتباط بین اهداف و ساختار نظریه با تعریف نظریه، نکات بیشتری بیان می‌شوند.

برای این منظور، لازم است از تعریف نظریه کمک بگیریم. روشن است که برای نظریه، تعاریف مختلفی پیشنهاد شده است، اما بدون بحث تفصیلی در مورد انواع تعاریف پیشنهاد شده و با استفاده از یک تعریف پیشنهادی منتخب نیز می‌توان نکات لازم را بیان کرد. تعریف پیشنهادی برای نظریه که از سایت ویکی‌پدیا انتخاب شده است چنین است: «نظریه یک نوع تفکر انتزاعی یا تعمیم‌دهنده اندیشمندانه و عقلی یا نتایج چنین تفکری است. بسته به زمینه،

این نتایج به عنوان مثال ممکن است شامل تبیین‌های تعمیم یافته در مورد چگونگی کارکرد طبیعت باشند». در رابطه با این تعریف پیشنهادی و پرسش‌های ساختاری مطرح شده توجه به دو نکته ضروری است:

۱- در این تعریف بر مسائل معطوف به هدف کسب شناخت از طریق تبیین چگونگی کارکرد طبیعت تمرکز شده است؛ در حالی که بر مبنای طبقه‌بندی ارائه شده، بخش مهمی از مسائلی که به کمک یک نظریه درصدد حل آن‌ها هستیم از جمله مسائل مربوط به عدالت توزیعی، مسائلی معطوف به هدف ارزیابی یا مسائل ارزشی هستند.

۲- صرف نظر از اینکه هدف نظریه پرداز شناخت یا ارزیابی باشد، پرسش این است که وی چگونه می‌تواند از طریق نظریه پردازی به این اهداف نایل شود؟ بر مبنای تعریف پیشنهادی بیان شده، پاسخ این است که از طریق یک نوع تفکر انتزاعی یا تعمیم‌دهنده.

اما منظور از تفکر انتزاعی یا تعمیم‌دهنده چیست و چگونه به کمک چنین تفکری می‌توان به اهداف مطرح شده، نایل شد؟ در پاسخ می‌توان گفت که تفکر انتزاعی یا تعمیم‌دهنده یا به طور دقیق‌تر، نتایج چنین تفکری، همان وجود تصورات یا تصدیقات کلی در مقابل وجود تصورات یا تصدیقات جزئی در ساختار نظریه است؛ زیرا همان طور که اشاره شد، نظریه پرداز هم برای تبیین و هم برای تجویز نیازمند استفاده از استنتاج قیاسی متشکل از تصورات و تصدیقات کلی است. فقط در صورت وجود ساختاری متشکل از تصورات و تصدیقات کلی است که به کمک یک نظریه می‌توان مصادیق جزئی مسائل کلی بیان شده را که در واقعیت و به صورت‌های بسیار مختلف امکان بروز دارند به شکلی قابل قبول صورت‌بندی کرده و به دنبال یافتن راه‌حلی برای آن‌ها بود.

بنابراین در جمع‌بندی پاسخ به پرسش‌های ساختاری می‌توان چنین گفت که برای نایل به اهداف متفاوت تبیین و تجویز باید از ساختارهای نظریه‌ای مناسب استفاده کرد. ساختار مناسب یک نظریه تبیینی با ساختار مناسب یک نظریه تجویزی از نظر نوع تصورات و تصدیقات کلی به کار رفته در استنتاج قیاسی با هم تفاوت دارند، اما از نظر ضرورت استفاده از استنتاج قیاسی به منظور استخراج پیامدهای منطقی تصورات و تصدیقات زیربنایی پذیرفته شده در ساختار نظریه، با هم تفاوتی ندارند. در ساختار نظریه‌ای که با هدف تبیین طراحی شده است باید فقط از تصورات و تصدیقات مخبر از واقعیت استفاده شود؛ در حالی که در ساختار نظریه‌ای که با هدف تجویز طراحی شده است، علاوه بر تصورات و تصدیقات خبری

باید از تصورات و تصدیقات ارزشی نیز در تشکیل استنتاج‌های قیاسی استفاده شود؛ زیرا در یک نظریه ارزشی یا تجویزی که با هدف نهایی ارزیابی واقعیت یا تجویز برخی اقدامات در موقعیت‌های واقعی پرداخته می‌شود، از یک سو برای شناخت موقعیت‌های واقعی باید از تصورات و تصدیقات خبری حاکی از واقعیت استفاده شود و از دیگر سو، برای ارزیابی یا تجویز باید از تصورات و تصدیقات ارزشی استفاده کرد و از این رو، انتظار می‌رود که چنین نظریه‌هایی پیچیده‌تر از نظریه‌های صرفاً تبیینی باشند.

علاوه بر ویژگی‌های ساختاری بیان شده، شرط سازگاری درونی، یک شرط لازم برای مقبولیت یک نظریه است. منظور از سازگاری درونی این است که اجزای یک نظریه اعم از تصورات و تصدیقات کلی نباید دچار تعارض منطقی اعم از تضاد یا تناقض باشند. پس از تحقق این شرط، شرط دیگر، سازگاری بیرونی است به این معنی که نظریه جدید با نظریه‌های قبلی پذیرفته شده، ناسازگار نباشد. در صورت بروز چنین ناسازگاری دو نتیجه ممکن است حاصل شود؛ یا این ناسازگاری به عدم پذیرش نظریه جدید منجر می‌شود یا اینکه نظریه جدید چنان پر قدرت به میدان می‌آید که بروز چنین تعارضی می‌تواند به رد یک یا چند نظریه پذیرفته شده نیز منجر شود. در هر صورت همان طور که بیان شد لازمه عقلانیت، تامین سازگاری مفقود و مطلوب است. با وجود این، بررسی شرط سازگاری بیرونی بر اساس یک رتبه‌بندی قاموسی<sup>۱</sup> باید مقدم بر بررسی شرط سازگاری درونی صورت گیرد. بنابراین، علاوه بر ویژگی‌های ساختاری بیان شده، ابتدا سازگاری درونی و بعد سازگاری بیرونی دو معیار عمده ارزیابی یک نظریه و از جمله یک نظریه عدالت محسوب می‌شوند. البته در صورتی که دو نظریه رقیب هر دو این شروط را تامین کنند، برای ترجیح یکی بر دیگری، شروط یا معیارهای دیگری نیز پیشنهاد شده است که در اینجا از بحث در مورد آنها صرف نظر می‌شود. پس از بررسی معیارهای سازگاری درونی و بیرونی در تبیین انتظارات از یک نظریه به طور عام، در ادامه به تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی به طور خاص پرداخته می‌شود.

## ۲-۲. تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی به طور خاص

پس از تبیین انتظارات از یک نظریه به طور عام، نوبت به تبیین انتظارات از یک نظریه عدالت توزیعی به طور خاص می‌رسد. در مقدمه بیان شد که چگونه لزوم انجام چنین تبیینی، ما را

---

1. Lexicographical Ordering

به سوی بررسی مبانی فلسفی نظریه‌های عدالت سوق می‌دهد. همچنین بر مبنای یک رویکرد مساله‌محور گفته شد که نظام‌های فلسفی مختلف، پاسخ‌های مختلف فیلسوفان به مسائل اساسی مورد بحث هستند که بر اساس مبانی فلسفی کم یا بیش سازگار و در قالب نظریه‌های فلسفی ارائه می‌شوند. بر این اساس، ضمن توضیح مختصری در مورد هر یک از مبانی فلسفی بیان شده، برخی از مسائل مهمی که در مورد هر یک از این مبانی - به ویژه در رابطه با یک نظریه عدالت توزیعی مطرح است - بیان می‌شود تا زمینه مساعدتری برای ریشه‌یابی و ارزیابی نظریه‌های عدالت توزیعی رالز و نوزیک فراهم شود. البته منظور از سازگاری مبانی فلسفی در ذهن یک نظریه پرداز، استخراج منطقی یکی از دیگری نیست، بلکه منظور غیرعقلانی بودن پذیرش همزمان باورهای متعارض است. به عنوان مثال، می‌توان پرسید که آیا می‌توان از یک سو به مبنای هستی‌شناسی و انسان‌شناسی تماماً مادی باور داشت و از سوی دیگر بر اساس یک مبنای ارزشی، انسانی را به فدا کردن خود در راه تحقق آرمانی ترغیب کرد که ممکن است آن آرمان فقط پس از مرگ وی قابل تحقق باشد؟

ذکر این نکته ضروری است که برخی محققان از مسیر دیگری بر لزوم پرداختن به مبانی فلسفی نظریه‌ها تاکید کرده‌اند. به عنوان مثال درخشان (۱۳۹۱) در بخشی از مقاله خود که به «رویکرد مبنایی و پیوند آن با نگرش اسلامی» اختصاص دارد به مباحثی مشابه از دیدگاه اسلامی پرداخته و در مقایسه بین «مبنای» «نظام سرمایه‌داری» و «نظام سوسیالیستی و کمونیستی» می‌نویسد: «کشور بزرگی مانند شوروی، حدود ۷۰ سال تحت حاکمیت نظام کمونیستی بود که تفاوت اساسی با نظام سرمایه‌داری داشت، هر چند ما بر این باوریم که این تفاوت اساسی را نباید تعارض مبنایی این دو نظام با یکدیگر دانست؛ زیرا هر دو نظام در غیرالهی بودن مشترک هستند چون مبنای هر دو نظام اصالت ماده است». ایشان در ادامه پیشنهاد می‌کند: «حاصل آنکه از دیدگاه اینجانب باید اصطلاحاتی همچون «حاکمیت طبقه کارگر» یا «حاکمیت پرولتاریا» یا اصطلاحاتی مشابه که کاشف از حقایق نظام مارکسیستی است به جای «اصالت کار» به عنوان مبنای نظام اقتصاد مارکسیستی معرفی شود تا بدین ترتیب تعارض آن با نظام اسلامی نیز تا حدی نمایان شود» (درخشان، ۱۳۹۱).

آنچه در این مقاله و در رابطه با بحث ایشان قابل بیان است، این است که به نظر می‌رسد به جای جست‌وجوی «مبنای» یک «نظام اقتصادی»، روشنگرتر آن است که درصدد جست‌وجوی «مبانی فلسفی نظریه‌پردازان» باشیم؛ زیرا نظام‌های اقتصادی، خود محصول

نظریه پردازی متفکران هستند و از آنجا که عدالت نقشی اساسی در نظام‌های اقتصادی دارد، پرداختن به مبانی فلسفی نظریه‌های عدالت، نقش روشنگری در مقایسه و ارزیابی نظام‌های اقتصادی نیز ایفا می‌کند.

اشاره شد که می‌توان مبانی فلسفی مورد بحث را به صورت زیر فهرست کرد:

۱- مبانی هستی‌شناسی یک نظریه عدالت توزیعی، تصویری است که نظریه پرداز عدالت از هستی و ارتباط آن با ایده عدالت دارد. به عنوان مثال، آیا وی هستی را تماماً مادی تصور می‌کند یا علاوه بر بعد مادی، بعدی غیرمادی یا معنوی هم برای آن قائل است؟ اگر هستی تماماً مادی باشد آیا امکان تحقق کامل عدالت در آن وجود دارد یا برای تحقق کامل عدالت، وجود جهانی غیرمادی نیز لازم است؟ و پرسش‌هایی از این قبیل.

برای اینکه ارتباط ایده عدالت با مبانی هستی‌شناسی مورد قبول نظریه پرداز عدالت بهتر درک شود در اینجا مناسب است به یک ایده فراگیر از عدالت اشاره شود که در بین فیلسوفان یونان باستان رایج بود. راسل<sup>۱</sup> (۱۹۴۶) در بحثی در مورد مذهب و فلسفه یونان در این مورد چنین می‌نویسد: «ایده عدالت، هم کیهانی و هم انسانی، نقشی در مذهب و فلسفه یونان ایفا کرد که در کل فهم آن برای یک فرد متجدد آسان نیست. در حقیقت کلمه «عدالت» نزد ما به سختی چنین معنایی را افاده می‌کند، اما مشکل است هیچ کلمه دیگری بیابیم که بر آن مرجح باشد. به نظر می‌رسد اندیشه‌ای که آناکسیماندروس<sup>۲</sup> بیان می‌کند، چنین باشد: باید نسبت معینی از آتش، خاک و آب در هستی باشد، اما هر عنصر (که به منزله یک الهه تصور شده) به طور دائم در تلاش است تا قلمرو تسلطش را بگستراند، اما نوعی ضرورت یا قانون طبیعی وجود دارد که به طور دائم این موازنه را اعاده می‌کند. به عنوان مثال، جایی که آتش بوده، خاکستر که همان خاک است وجود دارد. این تصور از عدالت؛ یعنی ازلا و ابد از مرزهای معینی تجاوز نکردن، یکی از عمیق‌ترین باورهای یونانیان بوده است. الهه‌ها مقهور عدالت بودند، درست همان طور که انسان‌ها بودند، اما خود این قدرت قاهره، یک شخص؛ یعنی خدای متعال نبود».

دیده می‌شود این تصور از عدالت، فقط یک ایده ارزشی برای تنظیم روابط بین انسان‌ها و حتی اصلی اخلاقی که خداوند طبق آن برای انسان‌ها پاداش و کیفر مقرر می‌کند، نیست،

1. Russell, B.

2. Anaximander

بلکه مبنایی هستی‌شناسی است که گویی قانون ضروری حاکم بر کل هستی است. هنگام بحث از قوانین طبیعت، مجدد به این ایده عدالت برمی‌گردیم.

۲- سازگار با مبنای هستی‌شناسی، مبنای انسان‌شناسی یک نظریه عدالت است. اگر انسان موجودی صرفاً مادی تصور شود، نیازهای وی نیز صرفاً مادی بوده و عدالت توزیعی نیز فقط چگونگی تخصیص کالاهای مادی بین افراد را دربر می‌گیرد، اما اگر انسان دارای بعدی معنوی نیز باشد که براساس آن نیازهایی معنوی نیز برای وی قابل طرح هستند، آنگاه یک نظریه عدالت باید شامل چگونگی تخصیص منابع لازم برای تامین نیازهای معنوی نیز باشد.

۳- در مبنای معرفت‌شناسی یک نظریه عدالت، سوالاتی از این قبیل مطرح هستند: تصورات و تصدیقات ارزشی مورد استفاده در نظریه‌های عدالت در مقایسه با تصورات و تصدیقات اخباری از نظر ساختار چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دارند؟ تصورات و تصدیقات ارزشی را چگونه می‌توان ارزیابی کرد؟

۴- بالاخره در مبنای ارزشی با استفاده از نظریه ارزش یا ارزش‌شناسی، سوالاتی در مورد ارزیابی یک نظریه عدالت قابل طرح هستند. چنین سوالاتی، هم سوالاتی در درون نظریه عدالت مورد بحث هستند و هم سوالاتی در بیرون آن؛ سوالاتی از این قبیل: عدالت در نظام ارزشی نظریه‌پرداز چه جایگاهی دارد؟ مبنای خوب بودن عدالت چیست؟ آیا عدالت باید تنها هدف نهایی یک نظریه‌پرداز عدالت محسوب شود و بنابراین نباید از وی پرسید که عدالت را برای چه می‌خواهد؟ یا عدالت با تمامی ارزشمندیش تنها یک هدف در کنار برخی اهداف دیگر است. در این صورت چه نسبت‌هایی بین اهداف مختلف وجود دارد؟ در صورت بروز تعارض بین این اهداف، اولویت با کدام است و چرا؟

علاوه بر معیارهای ارزیابی نظری که مورد بحث قرار گرفتند، می‌توان به یک معیار ارزیابی عملی مهم نیز اشاره کرد که می‌توان آن را پایداری یا اندکی مفصل‌تر «پایداری تعادل عادلانه» نامید. در توضیح این معیار می‌توان گفت همان‌طور که سازگاری درونی یک معیار عمده برای ارزیابی نظریه‌های عدالت در حوزه نظر است، پایداری تعادل عادلانه معیاری مشابه آن برای ارزیابی نظریه در حوزه عمل است. برحسب این معیار، این مساله مطرح می‌شود که اگر جامعه‌ای براساس یک نظریه عدالت توزیعی سازماندهی شده و به تعادل رسیده باشد، آیا نیروهای تثبیت‌کننده‌ای وجود دارند که هم مانع خروج از تعادل شوند و هم در صورت خروج از تعادل، بتوانند تعادل مطلوب آن نظریه را اعاده کنند؟ خواهیم دید



که چگونه کاربرد این معیار در مورد دو نظریه عدالت توزیعی رالز و نوزیک، به دو نتیجه متفاوت منجر خواهد شد.

در جمع‌بندی مطالب این بخش می‌توان گفت که با بیان اجمالی مبانی فلسفی یک نظریه عدالت توزیعی تا حدودی روشن شد که تدوین یک نظریه عدالت بر چه مبانی آشکار و پنهانی مبتنی است به طوری که فهم عمیق یک نظریه عدالت، بدون نفوذ به این مبانی که در حکم ریشه‌های آن هستند، ممکن نیست و از آن مهم‌تر ارزیابی چنین نظریه‌هایی نیز بدون این ریشه‌یابی ممکن نیست. همچنین اگر نظریه پرداز عدالت از این مبانی، درک عمیقی در ذهن نداشته باشد، مشکل بتوان نظریه عدالت وی را یک نظریه قابل قبول محسوب کرد. اکنون با در نظر داشتن این مبانی فلسفی، نوبت آن است که با طرح آرای رالز و نوزیک در مورد عدالت توزیعی، تلاش کنیم تا حد ممکن این مبانی را در آرای این دو نظریه‌پرداز ریشه‌یابی و ارزیابی کنیم.

### ۳. طرح آرای رالز در مورد عدالت توزیعی

از آنجا که آرای نوزیک در مورد عدالت توزیعی تا حدی پاسخ به آرای رالز در این زمینه است در این قسمت خلاصه‌ای کوتاه از نظریه عدالت رالز بیان می‌شود تا آرای نوزیک در پرتو آن بهتر درک شده و به این طریق زمینه مساعدتری برای ریشه‌یابی و ارزیابی آرای این دو متفکر فراهم شود. این خلاصه بر مبنای هدف نهایی این مقاله با سوگیری به سمت ریشه‌یابی نظریه رالز ارائه می‌شود؛ زیرا بحث جامع در مورد جنبه‌های مختلف این نظریه خارج از قلمرو این مقاله است. رالز یکی از اهداف اصلی خود در تدوین نظریه عدالت را صورت‌بندی اصول عدالت در مورد ساختار اساسی جامعه می‌داند. به این منظور، وی یک وضعیت اولیه<sup>۱</sup> را به صورت فرضی و نه به منزله یک واقعیت تاریخی در نظر می‌گیرد که در آن افراد عاقل که به لحاظ اخلاقی و همچنین به لحاظ سیاسی مساویند- از ورای یک حجاب جهل<sup>۲</sup>- از بین اصولی که بر اساس نظریه‌های مختلف اخلاقی از قبیل شکل‌های مختلف مطلوبیت‌گرایی، عدالت به مثابه انصاف و خودخواهی برای تنظیم ساختار اساسی جامعه به آنان پیشنهاد می‌شود باید انتخاب کنند.

---

1. Original Position

2. Veil of Ignorance

رالز استدلال می‌کند که اگر شرایط منصفانه مورد نظر وی در چنین وضعیت اولیه‌ای تامین شوند، تمامی افراد در وضعیت اولیه، دو اصل عدالت پیشنهادی وی را خواهند پذیرفت. طی یک فرآیند اصلاح تدریجی، این دو اصل به همراه اولویت‌شان نهایتاً چنین صورت‌بندی می‌شوند:

۱- هر شخص باید یک حق برابر نسبت به گسترده‌ترین نظام کامل آزادی‌های اساسی برابر، سازگار با یک نظام آزادی مشابه برای همگان داشته باشد (اصل آزادی‌های برابر).

۲- نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی باید به نحوی سازماندهی شوند که این نابرابری‌ها هم: الف- براساس شرایط تساوی منصفانه فرصت به مناصب و مقامات در اختیار همگان، منسوب باشند.

ب- بیشترین برخورداری را نصیب محروم‌ترین افراد کنند که با اصل پس‌اندازهای عادلانه سازگار باشند (اصل تفاوت) (Rawls, 1971).

بنابراین، رالز در نظریه عدالت خود، اصل آزادی را بر اصل تساوی منصفانه فرصت و اصل اخیر را نیز بر اصل تفاوت، اولویت می‌بخشد. این اولویت‌بخشی به این دلیل پیشنهاد می‌شود تا در صورتی که در نظر یا در عمل، تعارضی بین اصول بیان شده، بروز کرد به کمک این اولویت‌بندی قاموسی بتوان آن تعارض را رفع کرد.

طبق نظریه رالز، یکی از کاربردهای اساسی اصول عدالت این است که براساس آن‌ها می‌توان چگونگی تقسیم کالاهای اساسی<sup>۱</sup> بین افراد را مشخص کرد، اما منظور رالز از کالاهای اساسی چیست؟ رالز در این مورد می‌نویسد: «افراد عاقل، صرفنظر از چیزهای دیگری که می‌خواهند به چیزهایی معین به منزله پیش‌نیازها برای پیشبرد نقشه‌های زندگی‌شان تمایل دارند. به فرض ثبات سایر چیزها، آنان آزادی و فرصت گسترده‌تر را بر محدودتر و سهم بزرگ‌تری از ثروت و درآمد را بر سهم کوچک‌تری از آن‌ها ترجیح می‌دهند. اینکه این چیزها خوب هستند به اندازه کافی روشن به نظر می‌رسد، اما من همچنین گفته‌ام که عزت نفس و یک اطمینان استوار به احساس ارزشمند بودن خود، شاید مهم‌ترین کالای اساسی باشد و از این بیان در استدلال به نفع دو اصل عدالت استفاده شده است. بنابراین، تعریف اولیه انتظارات، فقط با ارجاع به چیزهایی از قبیل آزادی و ثروت، مقدماتی است» (Rawls, 1971).

---

1. Primary Goods

از این بیان رالز چنین استنباط می‌شود که می‌توان و باید کالاهای اساسی را نیز اولویت‌بندی کرد و در این اولویت‌بندی از نظر وی، عزت نفس در صدر کالاهای اساسی قرار می‌گیرد، اما به طور دقیق منظور رالز از عزت نفس چیست؟ رالز چه تصویری از نفس انسان دارد و عزت یا ذلت آن را در چه می‌داند؟ و مبنای ارزشی وی برای عزیز یا ذلیل بودن نفس چیست؟ و بالاخره عزت نفس چه ارتباطی با عدالت توزیعی دارد؟ طرح و بررسی این سوالات از آن رو مهم هستند که می‌توانند دیدگاه ما را در مورد مبانی فلسفی و به ویژه مبانی انسان‌شناسی و ارزش‌شناسی نظریه عدالت رالز روشن کنند.

می‌توان بخشی از پاسخ رالز به سوالات بیان شده را در ابتدای بخش ۷۷ کتاب وی با عنوان «اساس مساوات» یافت. رالز از یک سو بر این باور است که انسان‌ها با سایر حیوانات تفاوتی اساسی دارند و از دیگر سو بر این باور است که از یک جنبه اساسی، بین خود انسان‌ها تفاوتی اساسی وجود ندارد و براساس همین باورها نتیجه می‌گیرد که هم با انسان‌ها باید طبق اصول عدالت رفتار کرد و هم رفتار ما با حیوانات طبق این اصول تنظیم نمی‌شود.

اما رالز اساس مساوات انسان‌ها را در چه می‌داند؟ رالز برای پاسخ به این سوال، مساوات را در سه سطح بررسی می‌کند که سطح سوم آن به بحث ما مربوط است. وی در تشریح اساس مساوات در این سطح می‌نویسد: «به نظر می‌رسد پاسخ طبیعی این باشد که به طور دقیقی، افراد اخلاقی هستند که مستحق عدالت مساوی هستند. افراد اخلاقی با دو ویژگی متمایز می‌شوند: نخست آنان مستعد داشتن (و فرض می‌شود که دارند) مفهومی از خیر خودشان هستند (آن چنان که با یک نقشه عقلانی زندگی بیان شده) و دوم آنان مستعد داشتن (و فرض می‌شود که کسب می‌کنند) یک حس عدالت<sup>۱</sup> هستند؛ یعنی یک میل معمولاً واقعی برای به کار بردن و عمل کردن براساس اصول عدالت، حداقل به میزان مینیمم معینی» (Rawls, 1971).

همان طور که دیده می‌شود، رالز هم اساس تفاوت بین انسان‌ها و سایر حیوانات و هم اساس مساوات بین خود انسان‌ها را در این می‌داند که انسان‌ها و فقط انسان‌ها از استعدادهایی اخلاقی برخوردارند که آنان را از سایر موجودات زنده؛ حتی نزدیک‌ترین حیوانات به انسان، (به عنوان مثال، میمون‌ها، طبق نظریه داروین) متمایز می‌کند. رالز در سطح دوم مساوات که به حقوق اساسی مساوی تخصیص یافته به انسان‌ها و نه حیوانات مربوط می‌شود، توضیح

می‌دهد که به طور مسلم حیوانات حمایت لازم دارند، اما جایگاهشان، جایگاه موجودات انسانی نیست. با وجود این رالز وارد این بحث نمی‌شود که منشأ بودن این استعدادها، اخلاقی در انسان‌ها و نبودنشان در حیوانات چیست؟ آیا فقط یک جهش ژنتیکی تصادفی، منشأ پیدایش چنین تمایزی بوده است یا آن طور که به عنوان مثال در ادیان الهی آمده، این تمایز به منزله یک شرافت ذاتی از سوی خالق این جهان به انسان‌ها اعطا شده است یا تنها محصول تربیت خانوادگی و اجتماعی است؟ از این رو به نظر می‌رسد حداقل در برخی جنبه‌های مهم، مبنای هستی‌شناسی و انسان‌شناسی نظریه وی مبهم است. یک علت وجود چنین ابهامی شاید این باشد که رالز به دلیل عدم تمایل به ورود در مجادلات دینی و مابعدالطبیعی ترجیح می‌دهد که در مورد این مبانی نظریه‌اش سکوت اختیار کند.

در جمع‌بندی مطالب این قسمت می‌توان گفت که رالز اصول عدالت پیشنهادی خود و به ویژه اصل تفاوت را که مورد انتقاد جدی نوزیک است بر برخورداری تمامی انسان‌ها از عزت نفس یکسان بنا می‌کند. سپس این عزت نفس یکسان را بر ایده اخلاقی بودن انسان و ایده اخلاقی بودن انسان را بر برخورداری همه انسان‌ها از دو استعداد؛ یعنی استعداد درک خیر و استعداد داشتن حس عدالت بنا می‌کند.

در رابطه با این نوع ریشه‌یابی، رالز بارها در کتابش تاکید می‌کند که این نوع نگاه به عزت نفس انسان یا به عبارت دیگر این نوع مبانی انسان‌شناسی و اخلاقی را که از جمله مبانی فلسفی وی در دفاع از ایده عدالت توزیعی است از کانت گرفته است. جالب است که نوزیک نیز در نقد خود بر ایده عدالت توزیعی رالز و به ویژه اصل تفاوت، تصریح می‌کند که مبانی انسان‌شناسی و اخلاقی خود را بیشتر از کانت اخذ کرده است. از این رو، به منظور درک مواضع متفاوت این دو متفکر در مورد ایده عدالت توزیعی، لازم است بررسی شود که نقطه افتراق آنان کجاست؟ کدام ایده یا ایده‌های مبنایی در این میان نقش عمده را ایفا می‌کنند؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها، در ادامه به طرح، ریشه‌یابی و ارزیابی آرای نوزیک در باب عدالت توزیعی در مقایسه با آرای رالز می‌پردازیم.

#### ۴. طرح، ریشه‌یابی و ارزیابی آرای نوزیک در باب عدالت توزیعی در مقایسه با آرای رالز

با طرح آرای رالز، اکنون زمینه برای طرح آرای نوزیک به عنوان منتقد وی و مقایسه آرای این دو فراهم شده است. در مقدمه ذکر شد، به فاصله کمتر از سه سال از انتشار کتاب رالز، نوزیک، کتاب «دولت‌گریزی، دولت و جامعه آرمانی» را منتشر کرد. این کتاب شامل ۳ بخش و ۱۰ فصل است که عناوین بخش‌ها عبارتند از: ۱- نظریه وضع طبیعت<sup>۱</sup>، ۲- فراتر از دولت حداقلی<sup>۲</sup> و ۳- جامعه آرمانی.

باور رایج این است که انتشار این کتاب، واکنشی به انتشار کتاب رالز بود، اما هم‌عنوان بخش‌ها و هم‌تصریح نوزیک نشان می‌دهد که وی اهدافی فراتر از انتقاد از رالز را دنبال می‌کرد. با وجود این در این مقاله، آرای نوزیک بیشتر از منظر عدالت توزیعی و در مقایسه با آرای رالز و با هدف ریشه‌یابی آن‌ها بررسی می‌شوند. چون از سویی نوزیک چکیده آرای خود را در مقدمه کتابش آورده است و از دیگر سو، در بخش دوم از فصل هفتم کتابش به طور مستقیم نظریه عدالت رالز و به ویژه آرای وی در مورد عدالت توزیعی را نقد کرده است. نوزیک در مقدمه، محتوای کتابش را چنین خلاصه می‌کند: «افراد حقوقی دارند<sup>۳</sup> و [بنابراین] اعمالی وجود دارند که هیچ فرد یا گروهی مجاز نیست (بدون نقض حقوقشان) بر آنان روا دارد. این حقوق به قدری قوی و پرعواقب هستند که این سوال را طرح می‌کنند که دولت و مقاماتش، مجاز به انجام چه عملی هستند؟ اگر اساساً مجاز باشند. حقوق فرد چه مجالی برای دولت باقی می‌گذارند؟ ماهیت دولت، وظایف مشروع و دلایل وجودیش، اگر دلایلی موجود باشند، علاقه اصلی این کتاب هستند. همچنین طیف گسترده و متنوعی از موضوعات در جریان تحقیق بررسی می‌شوند» (Nozick, 1974).

«نتایج عمده ما در مورد دولت عبارتند از: یک دولت حداقلی، مقید به وظایف حمایت در مقابل اجبار، سرقت، تقلب، اجرای قراردادهای... دولتی موجه است. هر دولتی گسترده‌تر از این، از طریق اجبار افراد به انجام ندادن اعمالی معین، حقوق آنان را نقض خواهد کرد و ناموجه است. همچنین دولت حداقلی هم‌الهام بخش است و هم برحق. دو دلالت قابل توجه اینکه

- 
1. State of Nature
  2. Minimal State
  3. Individuals Have Rights.

دولت مجاز نیست از ابزار زور به منظور اجبار برخی شهروندان برای امداد به دیگران یا به منظور منع فعالیت‌هایی که افراد به مصلحت یا صیانت خودشان [می‌دانند] استفاده کند» (Ibid). با توجه به این خلاصه می‌توان گفت که نوزیک درک خود از عدالت توزیعی را در کنار سایر مفاهیم، بر مفهوم حقوق افراد بنا می‌کند. بنابراین لازم است مفهوم حقوق افراد از نظر نوزیک تحلیل شود. در ادامه به این موضوع می‌پردازیم.

#### ۴-۱. حقوق افراد، اولویت‌بندی آن‌ها و نظریه عدالت مبتنی بر استحقاق

دیدیم که حقوق افراد نزد نوزیک اهمیت اساسی دارد. پس یک نقطه شروع مناسب برای فهم آرای وی، بررسی مفهوم حقوق افراد و دلایلش در دفاع از گستره چنین حقوقی است. به این منظور لازم است چند نکته روشن شوند؛ اولاً گرچه نوزیک می‌نویسد: «افراد حقوقی دارند» که گزاره‌ای اخباری به نظر می‌رسد؛ اما به طور مسلم منظور وی بیان گزاره‌ای ارزشی یا اخلاقی و نه اخباری در مورد حقوق آدمیان بوده است. به عبارت دیگر، منظور نوزیک این نبود که همه یا اکثر انسان‌ها در واقعیت از حقوقی که وی مدافع آن‌هاست، برخوردار بوده یا هستند، زیرا بطلان چنین ادعایی با رجوع به واقعیت کاملاً روشن است، بلکه منظورش این بود که انسان‌ها «باید» از چنین حقوقی برخوردار باشند؛ حقوقی که در وضعیت فعلی، اکثریت مردم جهان از آن‌ها محرومند. آنچه در اینجا مورد تاکید است، ضرورت شناسایی تمایز بین گزاره‌های اخباری و ارزشی یا تمایز بین «باید» و «است» به منظور ارزیابی جداگانه آن‌هاست؛ زیرا اشاره شد که ارزیابی این دو نوع گزاره به دلیل ساختار متفاوت آن‌ها باید براساس معیارهای جداگانه صورت گیرد و تمایز روشن بین این دو نوع گزاره، گام نخست در این ارزیابی است. بنابر باور رایج، این تمایز نخستین بار توسط هیوم<sup>۱</sup> (۱۷۳۹) مطرح شد. ادعای هیوم این بود که به دلیل تمایز ساختاری بین این دو نوع گزاره، منطقاً نمی‌توان با تشکیل یک استنتاج قیاسی که مقدمات آن فقط از گزاره‌های اخباری تشکیل شده باشد، یک گزاره ارزشی را نتیجه گرفت؛ یعنی نمی‌توان تنها از گزاره‌های شامل «است» به گزاره‌ای شامل «باید» رسید. بحث در مورد مجاز یا نامجاز بودن چنین استنتاجی به «مساله است - باید<sup>۲</sup>» معروف شد. تاکید هیوم بر این تمایز به ظاهر ساده، اما به طور عمیق موثر بر نظام فکری هر فرد و به ویژه یک نظریه‌پرداز عدالت از این رو ضروری است که به باور وی، بسیاری از

1. Hume, D.

2. Is-ought Problem

نظام‌های اخلاقی که آن‌ها را نظام‌های اخلاقی عامیانه<sup>۱</sup> می‌نامید بر مبنای عدم توجه به این تمایز بنا شده‌اند. اهمیت این تمایز در تحقیق ما از این رو است که به ظاهر هیوم بر این باور بود که نظام اخلاقی لاک، یکی از این نظام‌های اخلاقی عامیانه است.

نکته دوم این است که نوزیک نیز هم‌نظر با رالز بر این باور بود که حقوق افراد، حقوقی مقدم بر وجود دولت هستند و نه حقوقی برخاسته از خواست دولت و تامین این حقوق، اساس مشروعیت دولت تلقی می‌شود. اگر حقوق افراد از چنین جایگاه والایی در نظام فکری-ارزشی نوزیک برخوردار باشند، آنگاه می‌توان سولاتی اساسی درباره حقوق افراد مطرح کرد؛ سولاتی از این قبیل که منشا حقوق افراد نزد نوزیک چیست؟ آیا از نظر وی، انسان به صرف انسان بودن باید از حقوقی برخوردار باشد؟ آیا همه انسان‌ها باید از حقوق یکسانی برخوردار باشند یا توزیع حقوق بین آدمیان باید نابرابر باشد؟ آیا همه حقوق باید از اولویت یکسانی برخوردار باشند یا باید به نحوی حقوق مختلف را اولویت‌بندی کرد؟ در این صورت، این اولویت‌بندی باید طبق چه معیار یا معیارهایی صورت گیرد؟ و مشروعیت این معیارها بر چه اساسی است؟

دلیل اهمیت این سولات این است که با بررسی آن‌ها می‌توان به مبانی انسان‌شناسی و ارزش‌شناسی نظریه عدالت توزیعی نوزیک نزدیک شد. اگر از نخستین سوال اساسی آغاز کنیم، به نظر می‌رسد که نوزیک نیز با رالز هم‌نظر است که انسان‌ها به صرف انسان بودن باید از حقوق یکسانی برخوردار باشند؛ یعنی این حقوق نباید مختص گروه خاصی از انسان‌ها باشند. اما می‌دانیم که بسیاری پرسیده‌اند که چرا نباید برخی انسان‌ها از حقوقی بیش از انسان‌های دیگر برخوردار باشند؟ در پاسخ به این سوال دیدیم که چگونه رالز با توسل به ایده تساوی اخلاقی انسان‌ها که ایده اساسی کانت در فلسفه اخلاق است، تساوی حقوقی افراد را نتیجه گرفت. رالز این ایده اساسی کانتی را در رابطه با دو اصل عدالت پیشنهادی خود چنین صورت‌بندی می‌کند: «این دو اصل عدالت تفسیری قوی‌تر و مشخص‌تر به ایده کانت می‌دهند. آن‌ها حتی گرایش به اینکه انسان‌ها [صرفاً] به منزله وسیله‌ای برای رفاه دیگری تلقی شوند را رد می‌کنند. در طراحی نظام اجتماعی، ما باید با افراد فقط به منزله اهداف رفتار کنیم و به هیچ وجه به منزله وسیله رفتار نکنیم» (Rawls, 1971). نوزیک نیز ایده کانت را چنین بیان می‌کند: «افراد هدف هستند نه فقط وسیله؛ آنان نباید بدون رضایت

---

1. Vulgar Systems of Morality

خودشان برای نیل به اهداف دیگر فدا شوند یا مورد سوءاستفاده قرار گیرند» (Nozick, 1974). بنابراین، نوزیک نیز هم‌نظر با رالز با توسل به همین ایده کانتی، تساوی حقوق افراد را نتیجه می‌گیرد. اما آیا می‌توان صرفاً با توسل به این ایده کانتی نتیجه گرفت که تمامی افراد باید از حقوق تماماً یکسانی برخوردار باشند؟ آیا وجود فروض پیدا و پنهان دیگری در مورد انسان و به تبع آن در مورد حقوق انسان در ذهن این دو متفکر نبود که باعث شد تا محتوای نظریه عدالت توزیعی آنان متفاوت باشد؟ درست است که هم رالز و هم نوزیک از حقوق «انسان» دفاع می‌کنند، اما ممکن است این دو، تصور یکسانی از انسان؛ یعنی انسان‌شناسی یکسانی نداشته باشند. با بررسی مبنای انسان‌شناسی این دو فیلسوف، می‌توان هم مبنای برابری یا نابرابری حقوق افراد نزد این دو را توضیح داد و هم نظریه‌های عدالت آنان را ریشه‌یابی و ارزیابی کرد.

برای تشریح نقش مبنای انسان‌شناسی در اولویت‌بندی حقوق افراد، می‌توان موضع رالز و نوزیک را در قبال وضعیت زیر که وقوع آن در هر جامعه‌ای ممکن است، بررسی کرد. فرض کنید در یک جامعه، نجات جان یک انسان فقیر و گرسنه، منوط به اخذ مالیات از یک فرد ثروتمند باشد. سوال این است که آیا دولت اخلاقاً مجاز به اخذ مالیات از فرد ثروتمند و بازتوزیع آن به نفع فرد فقیر است؟ از دید رالز و بنابر اصل تفاوت، چون نابرابری در ثروت تا جایی عادلانه است که محروم‌ترین افراد از آن نابرابری برخوردار شوند، پاسخ رالز مثبت به نظر می‌رسد، اما به نظر می‌رسد پاسخ نوزیک به این سوال منفی است؛ زیرا از دیدگاه نوزیک «دولت نمی‌تواند از ابزار زور به منظور اجبار برخی شهروندان برای امداد به دیگران ... استفاده کند». هماهنگی با این موضع، نوزیک در بحث از رابطه بین حقوق مالکیت و حق حیات نتیجه می‌گیرد: «چون ممکن است ملاحظات خاص (از قبیل شرط لاک<sup>۱</sup>) در مورد مالکیت مادی وارد بحث شود، فرد «ابتدا» به نظریه‌ای در مورد حقوق مالکیت نیاز دارد، قبل از اینکه بتواند هرگونه حق حیات فرضی یا ظاهری را به کار برد (به نحو اصلاح شده در بالا). بنابراین، حق حیات نمی‌تواند اساس برای نظریه حقوق مالکیت فراهم کند» (Nozick, 1974). به نظر می‌رسد نتیجه منطقی دیدگاه نوزیک این باشد که حق مالکیت برخی انسان‌ها بر بخشی و نه حتی بر تمام اموالشان بر حق حیات برخی انسان‌های دیگر اولویت دارد. در

---

1. Lockean Proviso



این صورت چگونه می‌توان نظر نوزیک مبنی بر اینکه «افراد حقوقی دارند» را به نحوی قانع‌کننده تفسیر کرد؟

بنابراین پرسش این است که نوزیک حقوق افراد را بر چه مبنایی اولویت‌بندی کرد؟ برای پاسخ به این پرسش لازم است نظریه عدالت نوزیک را بررسی کنیم؛ نظریه‌ای که همچون نظریه عدالت رالز بتواند اصولی در اختیار ما قرار دهد تا بر مبنای آن اصول بتوانیم ۱- حقوق و تکالیف متفاوت و متقابل افراد را حداقل به طور کلی مشخص کنیم و ۲- با استفاده از یک اولویت‌بندی بتوانیم در موارد بروز تعارض بین حقوق مختلف افراد مختلف، آن تعارض را بزدایم. اما نوزیک در مقدمه کتابش تصریح می‌کند که به دنبال چنین چیزهایی نیست. وی می‌نویسد: «این کتاب نظریه دقیقی در مورد اساس اخلاقی حقوق افراد ارائه نمی‌کند، شامل یک بیان دقیق و دفاع از نظریه‌ای در مورد مجازات کیفری نیست یا بیان دقیقی از اصول نظریه سه وجهی عدالت بازتوزیعی که ارائه می‌کند، نیست. بخش عمده آنچه می‌گویم بر جنبه‌های کلی که معتقدم چنین نظریه‌هایی باید مطرح می‌کردند، بنا می‌شود یا از آن‌ها استفاده می‌کند. مایل بودم در آینده در مورد این مباحث بنویسم. اگر چنین کنم، بدون تردید نظریه حاصل با آنچه اکنون انتظار دارم، متفاوت می‌بود و این برخی اصلاحات در روبنای برپاشده در اینجا را لازم می‌ساخت (Nozick, 1974).

درست است که نوزیک با این توضیحات تصریح می‌کند که به دنبال تدوین یک نظریه جامع عدالت نیست، اما به دلیل اهمیت بالایی که برای حقوق مالکیت افراد قائل است در فصل هفتم کتابش با عنوان عدالت توزیعی سعی می‌کند حداقل موضوع عدالت در اموال را به نحو مشروح بررسی کند. نوزیک آنچه را نظریه استحقاق می‌نامد و بیشتر به تبیین رابطه افراد و اموال مربوط می‌شود، چنین تشریح می‌کند: «موضوع عدالت در دارایی‌ها یا اموال شامل سه مبحث عمده است. اولی تصاحب اولیه اموال؛ یعنی تصاحب اموال بدون صاحب است. این شامل مباحث چگونه اموال بدون صاحب می‌توانند تصاحب شوند، فرآیند یا فرآیندهایی که به واسطه آن‌ها اموال بدون صاحب تصاحب می‌شوند، اموالی که می‌توانند با این فرآیندها تصاحب شوند، حدود آنچه می‌تواند با یک فرآیند خاص تصاحب شود و مواردی از این قبیل است. ما به این حقیقت پیچیده در مورد این مبحث که اینجا صورت‌بندی نخواهیم کرد با عنوان اصل عدالت در تصاحب<sup>۱</sup> اشاره خواهیم کرد. مبحث دوم به انتقال

---

1. Principle of Justice in Acquisition

اموال از یک شخص به دیگری مربوط می‌شود. از طریق چه فرآیندهایی یک شخص ممکن است اموال را به دیگری منتقل کند؟ چگونه یک شخص می‌تواند مالی را از دیگری که صاحب آن است، تصاحب کند؟ در این مبحث، توصیفات کلی مبادله داوطلبانه و هدیه و (از طرف دیگر) تقلب و همچنین ارجاع به جزئیات قراردادی خاص تثبیت شده در یک جامعه مفروض ذکر می‌شوند. حقیقت پیچیده در مورد این موضوع (با لحاظ نکات برای جزئیات مرسوم) را اصل عدالت در انتقال<sup>۱</sup> خواهیم نامید (و همچنین فرض خواهیم کرد که شامل اصول حاکم بر اینکه چگونه یک شخص می‌تواند با برگرداندن یک دارایی به یک وضعیت بدون صاحب، خودش را از یک دارایی محروم کند) (Nozick, 1974).

نوزیک در ادامه بر مبنای این دو اصل چنین می‌نویسد: «اگر این جهان به طور تمام عادلانه می‌بود، تعریف استقرایی زیر، موضوع عدالت در اموال را به طور کامل تحت پوشش قرار می‌داد:

۱- شخصی که مالی را طبق اصل عدالت در تصاحب کسب می‌کند، مستحق آن مال است.

۲- شخصی که مالی را طبق اصل عدالت در انتقال از شخص دیگری که مستحق آن مال بود، کسب می‌کند، استحقاق آن مال را دارد.

۳- هیچ فردی مستحق مالی نیست مگر از طریق کاربردهای (مکرر) ۱ و ۲.

این اصل کامل عدالت توزیعی فقط بیان می‌کند که یک توزیع در صورتی عادلانه است که اگر هر فردی نسبت به اموالی که تحت آن توزیع دارد، مستحق باشد. یک توزیع در صورتی عادلانه است اگر ناشی از توزیع عادلانه دیگری با وسایل مشروع باشد. وسایل مشروع حرکت از یک توزیع به توزیع دیگر با اصل عدالت در انتقال معین می‌شوند. اولین حرکات مشروع با اصل عدالت در تصاحب معین می‌شوند» (Nozick, 1974).

نوزیک با واقع‌بینی، امکان وقوع بی‌عدالتی در توزیع اموال را طی زمان منتفی ندانسته و با بیان برخی انواع بی‌عدالتی در مورد ضرورت اصلاح بی‌عدالتی‌های تاریخی می‌نویسد: «چنین نیست که همه وضعیت‌های واقعی طبق دو اصل عدالت در اموال؛ یعنی اصل عدالت در تصاحب و اصل عدالت در انتقال ایجاد شوند. برخی افراد از دیگران دزدی می‌کنند یا آنان را فریب می‌دهند یا آنان را به بردگی می‌کشند، محصول‌شان را تصاحب می‌کنند و آنان را از زندگی‌ای که انتخاب می‌کنند، باز می‌دارند یا با زور آنان را از رقابت در مبادله خارج

می‌کنند. وجود بی‌عدالتی در گذشته (موارد نقض دو اصل عدالت در اموال)، مبحث عمده سومی را در عدالت در اموال مطرح می‌کند: اصلاح عدالت در اموال<sup>۱</sup> (Nozick, 1974). نوزیک نظریه عدالت مبتنی بر استحقاق خود را چنین خلاصه می‌کند: «رئوس کلی مطالب نظریه عدالت در اموال چنین‌اند که اموال یک شخص عادلانه هستند اگر او به واسطه اصول عدالت در تصاحب و انتقال یا از طریق اصل اصلاح بی‌عدالتی (چنان که با دو اصل نخست مشخص شده) مستحق آن‌ها باشد. اگر اموال هر شخص عادلانه باشند در این صورت مجموعه کل (توزیع) اموال عادلانه است» (Nozick, 1974).

به نظر می‌رسد نوزیک با طرح اصل اصلاحی اخیر در کنار دو اصل تصاحب و انتقال عادلانه اموال، قصد دارد تا نه از طریق پذیرش اصل تفاوت رالز، بلکه از مسیری دیگر، مبنایی نظری برای امکان اصلاح بی‌عدالتی‌های موجود در یک جامعه که طی زمان شکل گرفته‌اند، ارائه کند. با وجودی که این نوع اصلاح در نظریه رالز نیز ممکن است، اما به نظر می‌رسد توسل به این اصل اصلاحی نیز نمی‌تواند تفاوت بنیادی بین این دو نظریه عدالت توزیعی را رفع کند؛ زیرا تفاوت این دو نظریه فقط به سیر تاریخی تحولات در توزیع اموال محدود نمی‌شود، بلکه یک تفاوت بنیادی این دو نظریه به نحوه مواجهه این دو نظریه با نقطه شروع زندگی افراد؛ یعنی توزیع اولیه ویژگی‌های طبیعی و همچنین موقعیت اجتماعی که افراد در آن به دنیا می‌آیند، مربوط می‌شود. خواهیم دید که چگونه نوزیک با مبنا قرار دادن ایده‌ای از «قانون طبیعت»، گویی توزیع اولیه استعدادها و طبیعی را عادلانه دانسته و از این رو از حقوق طبیعی افراد در وضع طبیعی سخن می‌گوید. این در حالی است که رالز مخالفت اساسی خود را با این ایده چنین بیان می‌کند: «توزیع طبیعی نه عادلانه است و نه ناعادلانه، همان طور که ناعادلانه نیست که افراد در جامعه‌ای در موقعیت خاصی به دنیا بیایند. این‌ها فقط امور واقع طبیعی هستند. آنچه عادلانه و ناعادلانه است، شیوه‌ای است که نهادها با این امور واقع مواجه می‌شوند» (Rawls, 1971).

بنابراین می‌توان گفت یکی از ریشه‌های اختلاف این دو نظریه به نقش‌های متفاوت «وضع طبیعی» در این دو نظریه مربوط است. بر این اساس با بررسی این نقش‌های متفاوت می‌توان یک گام به مبانی فلسفی این نظریه‌ها نزدیک شد. در نظریه رالز، نقش وضعیت اولیه، صرفاً صورت‌بندی فروضی است که طبق آن‌ها بتوان اصول عدالت مبتنی بر انصاف را از آن فروض

---

1. Rectification of Injustice in Holdings

استخراج کرد. فروض عاقل، آزاد و برابر بودن افراد در آن وضعیت، همگی به این منظور لحاظ می‌شوند. در مقابل نقش وضع طبیعی بی‌دولتی در نظریه نوزیک به مراتب واقعی‌تر از نقش آن در نظریه رالز است؛ زیرا می‌توان گفت که از یک سو، توزیع اولیه استعدادها طبیعی ارثی بین افراد، محصول کارکرد «قوانین طبیعی زیست‌شناختی» در وضع طبیعی است و از سوی دیگر، موقعیت اجتماعی‌ای که فرد در آن زاده شده و رشد می‌کند نیز محصول کارکرد «قوانین طبیعی جامعه‌شناختی» است. در هر دو حالت، به نظر می‌رسد همین تبعیت از قوانین طبیعی برای نوزیک دلیل کافی برای قائل شدن به حقوقی برای افراد است و البته چون میزان برخورداری‌های افراد در این وضع طبیعی متفاوت است به نظر می‌رسد از دید نوزیک، همین برخورداری‌های طبیعی متفاوت، دلیل کافی برای برخورداری افراد از «حقوق طبیعی» متفاوت نیز هستند.

بنابراین در گام بعدی در ریشه‌یابی آرای نوزیک باید مفهوم و منشا حقوق طبیعی عمیق‌تر بررسی شوند. البته نوزیک بارها در کتابش از اصطلاح حقوق طبیعی نام می‌برد و پیامدهای پذیرش چنین حقوقی را در وضع طبیعی از جنبه‌های مختلف بررسی می‌کند، اما نه روشن می‌کند که منظورش از حقوق طبیعی چیست و نه در مورد منشا این حقوق بحث می‌کند. چنین رویکردی با این نظر وی هماهنگ است که «این کتاب نظریه دقیقی در مورد اساس اخلاقی حقوق افراد ارائه نمی‌کند»، اما برای یک نظریه‌پرداز عدالت توزیعی که چکیده کتابش با این جمله اساسی آغاز می‌شود که «افراد حقوقی دارند» روشن کردن مفهوم و منشا حقوق طبیعی ضروری است.

اگر نتوان مفهوم و منشا حقوق طبیعی را نزد نوزیک یافت، شاید بتوان آن‌ها را نزد متفکرانی یافت که تاثیر زیادی بر وی داشته‌اند. لاک یکی از متفکرانی است که نوزیک بارها در برخی ایده‌های اساسی خود از جمله ایده وضع طبیعی و ایده حقوق طبیعی به وی ارجاع می‌دهد. به عنوان مثال، نوزیک در تبیین پیامد برخورداری افراد از حقوق طبیعی به این صورت به لاک ارجاع می‌دهد: «یک مرز یا آبر صفحه<sup>۱</sup> در فضای اخلاقی، منطقه‌ای در اطراف یک فرد ترسیم می‌کند. لاک معتقد است که این مرز توسط حقوق طبیعی یک فرد تعیین می‌شود که عمل دیگران را محدود می‌کند» (Nozick, 1974).

---

1. Line or Hyperplane

بنابراین با بررسی ایده حقوق طبیعی نزد لاک می‌توان امید داشت که مبانی فلسفی نظریه نوزیک روشن‌تر شوند. لاک بر این باور بود که منشا حقوق طبیعی، «قانون طبیعت یا قانون طبیعی» است. اما منظور لاک از قانون طبیعت چیست و چگونه قانون طبیعت می‌تواند منشا حقوق طبیعی باشد؟ پاسخ به این پرسش می‌تواند ما را به مبانی فلسفی اندیشه لاک در مورد حقوق طبیعی و از آنجا به مبانی فلسفی نظریه عدالت توزیعی نوزیک نزدیک کند. نوزیک نظریه‌پردازی اخلاقی در مورد حقوق طبیعی مبتنی بر قانون طبیعی را بسیار تعیین‌کننده می‌داند، اما با فروتنی ابراز می‌دارد که نه خودش و نه لاک در این مورد نظریه‌پردازی نکرده‌اند. نوزیک در این باره می‌نویسد: «بیان کاملاً صحیح زمینه اخلاقی، از جمله بیان دقیق نظریه اخلاقی و اساس زیربنایی آن، نیازمند ارائه‌ای تمام‌عیار است و وظیفه‌ای است برای زمانی دیگر (تا پایان عمر؟). این وظیفه بسیار تعیین‌کننده و شکاف‌بجا مانده بدون انجام آن چنان عظیم است که فقط مایه دلخوشی اندکی است که متذکر شوم ما در اینجا از سنت قابل احترام لاک پیروی می‌کنیم، کسی که چیزی با اندک شباهتی به یک تبیین قانع‌کننده از جایگاه و اساس قانون طبیعی در «رساله دوم» خود ارائه نمی‌کند» (Nozick, 1974).

از بیان نوزیک روشن است که از یک سو ارائه تبیینی از ایده قانون طبیعی به منزله مبنایی برای ایده حقوق طبیعی ضروری است؛ زیرا به نوبه خود ایده حقوق طبیعی یکی از مبانی نظریه عدالت توزیعی وی است و از دیگر سو، نه خودش و نه لاک، تبیینی روشن در این مورد ارائه نکرده‌اند. با وجود این، ارزیابی روایت لاک از قانون طبیعت خالی از فایده نیست. در قسمت بعد به این موضوع پرداخته می‌شود.

#### ۴-۲. ارزیابی روایت لاک از قانون طبیعت و حقوق طبیعی

روشن است که موثرترین راه برای ارزیابی عمیق و دقیق روایت لاک از قانون طبیعت و حقوق طبیعی، انجام تحقیقی گسترده در منابع دست اول آثار وی است و باز روشن است که انجام چنین تحقیقی خارج از قلمرو این مقاله است. از این رو، چاره‌ای جز مراجعه به منابع دست دوم معتبر آثار وی نیست. یک منبع دست دوم معتبر در این زمینه، مقاله والش<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) در دانشنامه اینترنتی فلسفه در مورد فلسفه اخلاق لاک است. والش در مورد فقدان یک فلسفه اخلاق مدون نزد لاک با نوزیک هم‌نظر است و در این باره چنین می‌نویسد: «لاک

---

1. Walsh

هرگز متنی مختص به این موضوع [فلسفه اخلاق] ننوشت. این چشم‌پوشی با وجود اینکه تعدادی از دوستانش به اصرار از وی خواستند تا افکارش را در مورد اخلاق تنظیم کند، شگفت‌انگیز است. آنان دیدند که اشارات پراکنده که لاک اینجا و آنجا در سراسر آثارش در مورد اخلاق آورده، گاهی اوقات به طور کامل سوال‌برانگیز و نیازمند بسط و دفاع بیشتر هستند، اما به دلایلی مجهول بر ما، لاک هرگز با [تدوین] یک فلسفه اخلاق منظم‌تر، درخواست دوستانش را اجابت نکرد<sup>۱</sup> و نتیجه می‌گیرد: «بنابراین به عهده خوانندگانش است تا اشارات پراکنده‌اش در مورد سعادت<sup>۱</sup>، قوانین اخلاقی، آزادی و فضیلت را به هم درآمیزند تا دریابند چه نوع فلسفه اخلاقی از خلال این متون پرداخته می‌شود و تعیین کنند که آیا این [فلسفه اخلاق] یک موضع سازگار است» (Walsh, 2016).

بر این اساس، والش در مقاله خود تلاش می‌کند تا با انجام یک تحقیق گسترده در آثار لاک با کنار هم قرار دادن اشارات پراکنده وی در مورد مفاهیم اخلاقی با نوعی بازسازی عقلانی، یک فلسفه اخلاق سازگار را تدوین کند. وی در این مقاله، پس از بیان یک مقدمه در بخش اول، در بخش دوم ابتدا مفهوم خیر<sup>۲</sup> را در قالب دو زیربخش «لذت و رنج» و «سعادت» بررسی می‌کند. آنگاه در بخش سوم، به ایده قانون طبیعت در قالب چهار زیربخش «وجود»، «محتوا»، «اقتدار» و «سازش» این قانون با سعادت می‌پردازد. بخش چهارم با عنوان قدرت، آزادی و میل تعلیقی<sup>۳</sup> و بخش پنجم با عنوان اخلاقی زیستن<sup>۴</sup>، بخش‌های دیگر مقاله وی را تشکیل می‌دهند.

در اینجا به پیروی از روش والش، تلاش می‌شود تا با کنار هم قرار دادن اشارات پراکنده‌ای از مقاله وی با تاکید بر روایت لاک از قانون طبیعت، چگونگی استخراج حقوق طبیعی از این قانون توسط لاک ارزیابی شود. بنابراین، در حالی که والش در مقاله خود با یک رویکرد همدلانه در صدد بازسازی تمامی فلسفه اخلاق لاک است در این تحقیق ضمن اینکه با همین رویکرد همدلانه در صدد فهم این مطلب هستیم که چگونه لاک به منزله یک فیلسوف اخلاق تلاش می‌کند تا مبانی هستی‌شناسی، انسان‌شناسی، معرفت‌شناسی و ارزش‌شناسی خود را با هم هماهنگ کند، بر مبنای هدف نهایی تحقیق، تلاش می‌شود تا آن

- 
1. Happiness
  2. Good
  3. Power, Freedom, and Suspending Desire
  4. Living the Moral Life

بخش از فلسفه اخلاق وی که با موضوع این مقاله مرتبط است در حد امکان ارزیابی شود. به این منظور ابتدا روش لاک را برای نشان دادن وجود قانون طبیعت بررسی و ارزیابی می‌کنیم. آنگاه به بررسی و ارزیابی محتوای قانون طبیعت می‌پردازیم تا در پایان این بخش با جمع‌بندی روایت لاک از قانون طبیعت، چگونگی استخراج حقوق طبیعی از آن روایت را ارزیابی کنیم.

#### ۴-۲-۱. ارزیابی روش لاک در مورد وجود قانون طبیعت

یک نقطه شروع مناسب برای ارزیابی روایت لاک از قانون طبیعت، بررسی تعریف اخلاق از نظر وی است؛ زیرا خواهیم دید که قانون طبیعت یکی از ارکان فلسفه اخلاق وی است. از نظر لاک، اخلاق عبارت است از: «جست‌وجوی آن قواعد و موازین اعمال آدمی که به سعادت منجر شود به همراه وسایل تحقق آن‌ها»، اما منظور لاک از سعادت چیست و چگونه انسان می‌تواند به سعادت برسد؟ پاسخ لاک این است که منظور از سعادت، خیر اعلا است و خیر را نیز دنبال کردن لذت و اجتناب از رنج معرفی می‌کند. این دیدگاه در نگاه اول کاملاً لذت‌جویانه به نظر می‌رسد، اما لاک با تفکیک قائل شدن بین سعادت و سعادت حقیقی و به دنبال آن بین خیر و خیر حقیقی (یا اخلاقی) و بالاخره بین لذت و لذت حقیقی، تلاش می‌کند تا از نگاه لذت‌جویانه صرف فاصله بگیرد. اما چنین تفکیکی چگونه ممکن است؟ وی توضیح می‌دهد که این تفکیک بر مبنای «هماهنگی یا ناهماهنگی اعمال اختیاری ما با یک قانون» قابل انجام است. وی چنین قانونی را «قانون طبیعت» می‌نامد.

بنابراین، دیده می‌شود که قانون طبیعت یکی از ارکان فلسفه اخلاق وی است که نقش اساسی آن این است که بر مبنای آن می‌توان سعادت حقیقی را از سعادت به معنای عام تفکیک کرد. با پذیرش چنین جایگاهی برای قانون طبیعت، اولین گام به منظور ارزیابی این قانون، بررسی این مساله است که آیا چیزی به نام «قانون طبیعت» وجود دارد؟ لاک به منظور نشان دادن وجود چنین قانونی، ابتدا به یک مبنای معرفت‌شناختی و سپس به مبنای هستی‌شناختی همهانگ با آن متوسل می‌شود. لاک معرفت‌شناسی خود را بر این باور بنا می‌کند که تجربه حسی و عقل دو منبع اساسی شناخت هستند که در این میان تقدم وجودی با تجربه حسی است؛ به طوری که این اولویت‌بندی باعث شده است که وی از بانیان تجربه‌گرایی نوین شناخته شود. طبق این معرفت‌شناسی، ابتدا تجربه حسی که از طریق تاثیرپذیری اندام‌های حسی از محرک‌های بیرونی صورت می‌گیرد، منجر به ایجاد و

جمع‌آوری داده‌های حسی از جهان عینی می‌شود. در مرحله بعد این داده‌های حسی در اختیار عقل قرار می‌گیرند. عقل یا ذهن که قبل از دریافت داده‌های حسی، همچون یک لوح سفید تصور می‌شود با تامل در این داده‌ها به وجود نوعی نظم در آن‌ها پی می‌برد و آنگاه از طریق نظم موجود در آن‌ها، وجود نوعی نظم در جهان عینی را نتیجه می‌گیرد. پس از اینکه وجود نظم در جهان عینی پذیرفته شد، عقل با تشکیل یک استنتاج قیاسی متشکل از دو مقدمه: ۱- هر نظمی نیازمند ناظمی است و ۲- جهان عینی از نوعی نظم برخوردار است، نتیجه می‌گیرد که جهان عینی نیازمند ناظمی است که همان خداوند است. از این رو، به نظر می‌رسد اساسی‌ترین صفت خداوند نزد لاک (اسم اعظم!) ناظم بودن وی است. لاک در ادامه با مبنا قرار دادن این گزاره که نظم موجود در جهان عینی، تصادفی نیست، بلکه از طرف خداوند مقرر شده است، نتیجه می‌گیرد که باید اصلی وجود داشته باشد که بر الگوهای منظمی که ما در زمین می‌بینیم، حاکم باشد. وی این اصل را «قانون طبیعت» می‌نامد.

تا اینجا منظور لاک از «قانون طبیعت» اصلی است که بر الگوهایی که ما در زمین می‌بینیم، حاکم است و چون این اصل به نوعی از واقعیت عینی خبر می‌دهد، می‌توان آن را به صورت گزاره‌ای اخباری که قابلیت صدق و کذب دارد، بیان کرد. لاک در ادامه با فراتر رفتن از این معنای قانون طبیعت، ادعا می‌کند معقول است باور کنیم این اصل را به این صورت می‌توان به زندگی انسان تسری داد که الگو یا قانونی وجود دارد که بر رفتار حاکم است. این قانون باید به منزله خیر اخلاقی یا فضیلت درک شود؛ زیرا مطابق خواست خداوند است. چون این قانون آنچه را در هماهنگی با طبیعت عقلانی<sup>۱</sup> هست و نیست به ما می‌گوید. این قانون در جایگاه فرمان دادن یا منع کردن رفتارهای معین است. لاک معتقد است چون همه انسان‌ها، طبق طبیعت از قوه عقل برخوردارند، همه انسان‌ها، حداقل در اساس، می‌توانند این قانون طبیعی را کشف کنند.

در ارزیابی این بخش از نظرات لاک چند نکته قابل ذکر است. نکته اول در رابطه با اولویت‌بندی تجربه حسی و عقل به منزله دو منبع شناخت در معرفت‌شناسی لاک است. وقتی یک معرفت‌شناس به بیش از یک منبع برای شناخت قائل است، لازم است روشن کند که آیا امکان دارد در مواردی بین یافته‌های این دو منبع، تعارضی بروز کند یا خیر؟ اگر چنین امکانی را منتفی می‌داند، دلیل یا دلایل وی برای عدم بروز چنین تعارضی کدامند؟ و اگر



بروز چنین تعارضی را ممکن می‌داند، راه‌حل وی برای زدودن تعارض محتمل چیست؟ به عبارت دیگر، از بین منابع مختلف شناخت، کدام منبع را معتبرتر می‌داند و چرا؟ به نظر می‌رسد این پرسش‌های اساسی معرفت‌شناختی، حداقل در مقاله والش، بررسی نشده‌اند. این پرسش‌ها از آن رو اساسی هستند که در ادامه خواهیم دید چگونه هیوم و به تبعیت از وی کانت - که فلسفه اخلاقیش تاثیر قاطعی بر فلسفه اخلاق رالز و نوزیک داشته است - به این پرسش‌ها پاسخ‌هایی متفاوت با پاسخ لاک دادند و همین پاسخ‌های متفاوت، ریشه‌های متفاوت نظریه‌های عدالت توزیعی آنان را که بخشی از فلسفه اخلاق‌شان است، آشکار می‌کند.

نکته دوم ابهامی است که در رابطه با معنای «قانون طبیعت» نزد لاک به چشم می‌خورد. به نظر می‌رسد در اینجا با دو معنای متفاوت قانون طبیعت؛ یکی معنای اخباری و دیگری معنای اخلاقی مواجه هستیم که چندین بار بر تفاوت اساسی آن‌ها تاکید شد، اما در ظاهر این تفاوت یا چندان نزد لاک روشن نیست یا اگر روشن است چندان جدی گرفته نمی‌شود. در تایید وجود چنین ابهامی در مورد معنای قانون طبیعت نزد لاک، می‌توان از مقاله والش در مورد دلایل وجود قانون طبیعت نیز کمک گرفت. والش در مقاله خود ۵ دلیل از لاک در مورد وجود قانون طبیعت بیان می‌کند که در اینجا فقط به ذکر دلیل اول اکتفا می‌شود که به نظر می‌رسد در آن معانی اخباری و اخلاقی قانون طبیعت با هم خلط شده‌اند. خلاصه دلیل اولی که والش از قول لاک بیان می‌کند، این است که وجود اختلاف بین مردم در مورد محتوای این قانون، شاهدهی است بر اینکه چنین قانون «درست و عینی» وجود دارد. صرفنظر از اینکه نفس چنین استدلالی چقدر پذیرفتنی است، آوردن کلمات درست و عینی نشان می‌دهد که در اینجا منظور لاک از قانون طبیعت، بیان یک گزاره اخباری در مورد واقعیت بوده است. با وجود این در ادامه همین استدلال، لاک توضیح می‌دهد: «اختلاف نظرها در مورد محتوای این قانون تایید می‌کند که افراد در مورد خصوصیت اساسی این قانون، یعنی اینکه چیزهایی وجود دارند که برحسب طبیعت‌شان خیر یا شر هستند، توافق دارند، اما فقط در مورد اینکه چگونه این قانون را تفسیر کنند، اختلاف نظر دارند». دیده می‌شود که در اینجا محتوای قانون طبیعت نه برحسب صفاتی از قبیل درست و عینی، بلکه برحسب مفاهیم اخلاقی از قبیل خیر و شر بیان می‌شود.

اما اگر «قانون طبیعت» به منزله اصلی عینی در نظر گرفته شود که حاکی از وجود یک نظم تخلف‌ناپذیر در تمامی هستی و از جمله رفتارهای آدمی است در این صورت چون تخطی از چنین قانونی برای آدمی ممکن نیست و عمل بر وفق آن نیز غیراختیاری است (به عنوان مثال، چیزی مشابه فرآیند هضم غذا در سیستم گوارش)، چون اخلاقاً لحاظ کردن مجازات یا پاداش برای آن نامعقول می‌نماید، نمی‌تواند اصلی اخلاقی برای هدایت اعمال اختیاری انسان‌ها محسوب شود. اما اگر «قانون طبیعت» فرمانی الهی برای هدایت آدمی به سوی سعادت باشد، چون چنین فرمانی قابلیت آن را دارد که برخی به آن عمل کنند و برخی از آن سرپیچی کنند، نمی‌توان آن را یک اصل عینی تخلف‌ناپذیر محسوب کرد که بر تمامی هستی و از جمله بر رفتار اختیاری آدمی حاکم است.

به نظر می‌رسد یک فرضیه قابل طرح برای زدودن این تعارض آن است که تصور کنیم لاک توانسته است از یک قانون طبیعت در معنای اخباری، یک قانون طبیعت در معنای ارزشی را استنتاج کند، اما اشاره شد که این همان مساله استنتاج منطقی «باید» از «است» است که هیوم آن را مردود می‌دانست. البته در اینجا منظور دفاع از این آموزه پوزیتیویسم منطقی<sup>۱</sup> نیست که گزاره‌های ارزشی بی‌اعتبارند، بلکه منظور تاکید بر این سه گزاره مختلف، اما مرتبط است: ۱- گزاره‌های ارزشی اخلاقی با گزاره‌های اخباری حاکی از قوانین طبیعت به لحاظ ساختار منطقی تفاوت اساسی دارند. ۲- به دلیل همین تفاوت ساختار، شیوه ارزیابی این دو نوع گزاره با هم متفاوت است. ۳- به دلیل همین تفاوت ساختار منطقی، یک گزاره ارزشی اخلاقی را نمی‌توان از مقدماتی که تنها متشکل از گزاره‌های اخباری هستند با استفاده از یک استدلال قیاسی معتبر، استنتاج کرد.

نکته سوم در مورد فلسفه اخلاق لاک این است که مبانی فلسفی آن مقوم یکدیگرند و همین که در یکی از این مبانی تردید افتد، مبانی دیگر نیز دچار تزلزل می‌شوند. برای روشن تر شدن این نکته مهم و استفاده از آن در پایان همین بخش، اشاره‌ای به سیر تحول برخی از مبانی فلسفی از لاک تا رالز و نوزیک آموزنده خواهد بود. همان طور که ملاحظه می‌شود لاک با توسل به تقریری از برهان نظم، وجود خدا و وجود قانون طبیعت را نتیجه می‌گیرد، اما هیوم گرچه همچون لاک از بنیان تجربه‌گرایی نوین محسوب می‌شود به عنوان قهرمان برانداز برهان نظم در فلسفه نوین نیز شناخته می‌شود. این قهرمانی در براندازی تا حدی است

که کانت، فیلسوف بزرگ آلمانی با تاثیرپذیری عمیق از هیوم و با پذیرش انتقادات هیوم بر برهان نظم در «نقد عقل نظری»، راه اثبات وجود خداوند را از طریق عقل نظری بسته می‌بیند و از این رو می‌کوشد تا با توسل به عقل عملی، وجود خداوند را از مبانی اخلاقی نتیجه بگیرد. بنابراین، گرچه لاک و کانت هر دو به وجود خداوند باور دارند؛ خداشناسی آنان به واسطه مسیرهای متفاوتی که برای اثبات وجود خداوند طی کرده‌اند با هم تفاوتی مهم دارد. خدای لاک که از طریق برهان نظم وجودش اثبات می‌شود، بیشتر حکیمی صانع است در حالی که خدای کانت که وجودش بر اساس مبانی اخلاقی اثبات می‌شود بیشتر خدایی عادل و اخلاق‌گراست؛ از این رو فلسفه‌های اخلاق هر دو را می‌توان الهی نامید، اما محتوای این دو فلسفه اخلاق با هم متفاوت است و همان طور که خواهیم دید، این می‌تواند بخشی از تفاوت فلسفه‌های اخلاق پیروان ایشان از جمله رالز و نوزیک را توضیح دهد.

در جمع‌بندی مطالب این قسمت می‌توان گفت که لاک دو معنای اخباری و اخلاقی قانون طبیعت را با هم خلط کرده است و به نظر می‌رسد که همین خلط باعث شد که هیوم نظام اخلاقی لاک را یک نظام اخلاقی عامیانه بنامد. شاید منشا عمده این خلط نیز این باشد که لاک از یک سو معتقد بود که خداوند از یک سو در مقام خالق جهان، قانون طبیعت را برای نظم‌بخشی به جهان خلق کرده و از سوی دیگر در مقام هدایت‌کننده انسان به سوی سعادت، فرامینی اخلاقی را برای وی وضع کرده که آن فرامین نیز توسط لاک، قانون طبیعت نامیده شدند؛ در حالی که به دلیل ساختار متفاوت قوانین اخباری و ارزشی، چنین وحدتی بین آنها برقرار نیست.

در ادامه با در نظر داشتن این دو معنای متفاوت قانون طبیعت، به محتوای قانون طبیعت نزد لاک و چگونگی استخراج حقوق طبیعی از قانون طبیعی که یکی از مبانی فلسفه اخلاق لاک است، اشاره می‌شود تا به این طریق، هم زمینه حملات هیوم به فلسفه اخلاق لاک درک شود و هم روشن شود که چگونه حملات هیوم، زمینه تدوین یک فلسفه اخلاق جدید توسط کانت را فراهم کرد.

#### ۴-۲-۲. محتوای قانون طبیعت نزد لاک و نقد هیوم بر فلسفه اخلاق لاک

اگر از محتوای قانون طبیعت نزد لاک شروع کنیم، والش آن را چنین توضیح می‌دهد: «علاوه بر این، توجه می‌کنیم که به نظر می‌رسد ذهن و بدن ما به خوبی برای عمل مجهز شده‌اند و لاک بیان می‌کند که «خدا قصد دارد انسان کاری انجام دهد» و کاری که برای انجام دادنش

ساخته شده‌ایم، طبق نظر لاک، «همان هدف مشترک تمامی مخلوقات؛ یعنی ستایش خداوند است». در مورد موجودات عاقل، لاک بیان می‌کند که برحسب طبیعت ما، وظیفه ما باید استفاده از تجربه حسی و عقل به منظور کشف، تأمل و ستایش خلقت خداوند باشد؛ ایجاد جامعه‌ای با مردم دیگر و کار کردن برای حفظ و بقای هم خود و هم اجتماع و این در حقیقت محتوای قانون طبیعت است، حفظ وجود خود شخص و کار کردن برای حفظ وجود مردمان دیگر در اجتماع خودمان. این حکم برای حفظ خود و حفظ همسایگان همچنین در تمامی بحث‌های لاک در مورد قدرت سیاسی و آزادی تأیید و تأکید می‌شود» (Walsh, 2016).

لاک همچنین معتقد بود برای رسیدن به محتوای قانون طبیعت دو راه وجود دارد: نور طبیعت و تجربه حسی. منظور لاک از نور طبیعت، چیزی شبیه اشراق باطنی مورد تأکید عارفان نیست، بلکه منظور به کار انداختن قوای عقلی فردی به منظور کشف حقیقت است. لاک متذکر می‌شود که ما می‌توانیم از طریق سنت یا آموزش توسط افراد دیگر نیز به شناخت قانون طبیعت نایل شویم، اما خطاست که از این قانون به هر دلیلی، غیر از اینکه قدرت الزام آور فراگیرش را بشناسیم، پیروی کنیم. پس با به کار انداختن توأم تجربه حسی و عقل می‌توان به کشف قانون طبیعت نایل شد. چگونه؟ لاک بیان می‌کند که برای این منظور دو حقیقت مهم باید پذیرفته شوند؛ زیرا این دو در شناخت هر نوع قانونی مفروض هستند، چراکه نخست باید بدانیم که قانونگذاری وجود دارد که به این قانون امر کرده است و این قانونگذار باید به منزله قدرت برتر برحق اطاعت شود. دوم باید بدانیم قانونگذار می‌خواهد کسانی که قانون به آنان امر شده است، از این قانون پیروی کنند.

در رابطه با محتوای قانون طبیعت و مبانی فلسفی استخراج حقوق طبیعی از آن توسط لاک به بیان دو نکته اکتفا می‌شود: ۱- با توجه به توضیحات والش روشن است که در اینجا منظور لاک از قانون طبیعت، چیزی شبیه به قوانین نیوتن در حرکت نیست که روش کشف آن‌ها تأمل در نظم طبیعت باشد، بلکه منظور نوعی فرمان اخلاقی است که روش کشف آن مشابه روش کشف قوانین فیزیکی نیست. ۲- لاک و به تبع وی نوزیک، براساس کدامین مبانی فلسفی از محتوای قانون طبیعت، حقوق طبیعی افراد را استخراج می‌کنند؟ به یاد یاوریم که نوزیک از لاک نقل کرده بود که حدود قانون طبیعت ایجاب می‌کند که «هیچ کس نباید به دیگری در زندگی، سلامت، آزادی یا اموالش آسیب برساند» (Nozick, 1974). اکنون روشن می‌شود که چگونه لاک این آموزه اخلاقی خود را بر مبانی فلسفی معین و از جمله

بر یک مبنای هستی‌شناسی الهی و انسان‌شناسی هماهنگ با آن استوار کرد به گونه‌ای که اگر در آن مبانی هستی‌شناسی و انسان‌شناسی تردید افتد در این صورت کسانی چون نوزیک باید نه تنها آموزه اخلاقی بیان شده، بلکه کل نظام اخلاقی و از جمله نظریه عدالت توزیعی خود را بر مبانی فلسفی دیگری بنا کنند. در واقعیت نیز دیدیم که چگونه تردید ایجاد شده توسط هیوم، بازسازی مجدد آن مبانی را، حداقل از نظر کانت، ضروری ساخت. هیوم با دو حمله ویرانگر - یکی در حوزه عقل نظری و دیگری در حوزه عقل عملی - چنان تردیدی در مبانی فلسفی لاک ایجاد کرد که برای کانت به معنای بیدار شدن از خواب جزم‌اندیشی بود. هیوم در حوزه عقل نظری با حمله به برهان نظم و در حوزه عقل عملی با برده عواطف دانستن عقل، از یک سو اعتبار برهان نظم و از دیگر سو توانایی عقل عملی در مدیریت امیال (یا عواطف) را که شاید مهم‌ترین رکن اخلاق فردی و جمعی است، نزد بسیاری از فیلسوفان و به ویژه نزد کانت به شدت در معرض تردید قرار داد تا جایی که کانت را بر آن داشت تا به منظور بازسازی ویرانه‌های به جای مانده از حملات هیوم، دو اثر بزرگ «نقد عقل محض» و «نقد عقل عملی» را بنویسد.

اکنون با درک اجمالی مبانی فلسفی نظریه اخلاقی لاک و حملات هیوم به آن مبانی می‌توان تلاش گسترده کانت را برای خنثی کردن حملات هیوم از طریق تدوین یک نظام فلسفی تمام عیار که یک فلسفه اخلاق خاص را در دل خود دارد، درک کرد. از این رو، لازم است بر فلسفه اخلاق کانت که زمینه فهم فلسفه اخلاق رالز و نوزیک و به دنبال آن ارزیابی نظریه عدالت توزیعی آنان را فراهم می‌کند، متمرکز شویم. البته به دلیل مجال محدود مقاله، بر ایده الزام قاطع و ارتباط آن با آرای رالز و نوزیک متمرکز می‌شویم؛ ایده‌ای که در تدوین فلسفه اخلاق کانت نقشی اساسی ایفا می‌کند.

#### ۴-۲-۳. بررسی ایده الزام قاطع در فلسفه اخلاق کانت و ارتباط آن با نظریه‌های رالز و نوزیک

بدیهی است فهم هر چند اجمالی فلسفه اخلاق کانت، نیازمند انجام تحقیقی مستقل است. با وجود این از آنجایی که ایده الزام قاطع نقشی اساسی در فلسفه اخلاق کانت ایفا می‌کند، تلاش می‌شود تا این ایده و ارتباط آن با نظریه‌های رالز و نوزیک به طور مختصر بررسی

شوند. منبع اصلی برای بررسی این ایده، مقاله جانسون و کورتون<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) با عنوان فلسفه اخلاق کانت است. این نویسندگان معتقدند که اصل اخلاقی اخلاق نزد کانت، یک معیار عقلانیت است که کانت آن را الزام قاطع نامید. کانت الزام قاطع را به منزله یک اصل عینی، عقلا ضروری و نامشروط<sup>۲</sup> توصیف کرد که باید با وجود هرگونه تمایلات طبیعی که ممکن است برخلاف آن داشته باشیم، همواره از آن پیروی کنیم.

جانسون و کورتون سه صورت‌بندی متفاوت از الزام قاطع را که توسط کانت بیان شده است، بررسی می‌کنند. در اینجا تلاش می‌شود تا پس از ذکر هر یک از این صورت‌بندی‌ها، ارتباط آن‌ها با نظریه‌های رالز و نوزیک نیز بررسی شود. آنان نخستین صورت‌بندی الزام قاطع را با عنوان ضابطه قانون کلی طبیعت<sup>۳</sup> بیان می‌کنند: «فقط طبق قاعده‌ای عمل کن که در عین حال بر مبنای آن بتوانی بخواهی که آن قاعده یک قانون کلی باشد». ضابطه اخلاقی که کانت در اینجا بیان می‌کند و به صورت‌های مختلف در نظریه‌های اخلاقی دیگر نیز آمده است همان قاعده طلایی اخلاق است. نکته مهم در مورد این ضابطه آن است که برخی بر این باورند که دلیل اخلاقی و عادلانه بودن این ضابطه، بیان آن به شکل یک گزاره کلی و نه جزئی یا شخصی است. اما رالز بحث می‌کند که کلی بودن یک گزاره فقط یک شرط لازم، آن هم فقط یک شرط شکلی و نه محتوایی لازم مفهوم حق است و نه یک شرط کافی برای آن و البته مفهوم حق نیز به نوبه خود، یک مفهوم اساسی در هر نظریه عدالت و از جمله نظریه عدالت وی است. به توضیح بیشتر، رالز هنگام ارائه فهرست گزینه‌های پیش روی افراد در وضعیت اولیه، تصورات خودخواهانه<sup>۴</sup> را در قالب سه تصور به شرح زیر بیان می‌کند:

- ۱- دیکتاتوری اول شخص: هر کسی باید در خدمت منافع (یا علایق) من باشد.
- ۲- سوارکار مجانی: هر کسی باید عادلانه عمل کند، بجز من، اگر من غیرعادل بودن را انتخاب کنم.

۳- کلی: هر فردی مجاز است طوری که خوش دارد، منافعش را پیش ببرد (Rawls, 1971). رالز بیان می‌کند که این تصورات به دلیل خودخواهانه بودن، نباید گزینه‌های پیش روی افراد در وضعیت اولیه برای انتخاب اصول عدالت تلقی شوند. بر این اساس ممکن است گفته شود که

---

1. Johnson & Cureton
2. Objective, Rationally Necessary and Unconditional Principle
3. Formula of the Universal Law of Nature
4. Egoistic Conceptions

این صورت‌بندی الزام قاطع که از طرف کانت به منزله اصل اخلاق معرفی شده است، تنها یک صورت‌بندی مقدماتی است که با اعمال قیودی بر آن، قابل قبول خواهد شد. برای بررسی این موضوع به سراغ دومین صورت‌بندی الزام قاطع می‌رویم که نویسندگان از آن با عنوان ضابطه انسانیت<sup>۱</sup> یاد می‌کنند و در مورد میزان مقبولیت و همچنین صورت‌بندی آن چنین می‌نویسند: «اکثر فیلسوفانی که دیدگاه‌های کانت را جذاب می‌یابند، آن‌ها را به دلیل صورت‌بندی انسانیت الزام قاطع است که جذاب می‌یابند. این صورت‌بندی بیان می‌کند که ما هرگز نباید با انسانیت، چه در خودمان و چه در دیگران، فقط به منزله یک وسیله رفتار کنیم، بلکه باید همواره با آن به منزله یک غایت فی‌نفسه رفتار کنیم» (Johnson and Cureton, 2017).

نویسندگان در ادامه توضیح می‌دهند که نخست، بر مبنای صورت‌بندی ضابطه انسانیت از دیگران «فقط» به عنوان یک وسیله در جهت اهداف خود استفاده کردن با استفاده از دیگران در جهت اهداف خود تفاوت دارد و آنچه با دومین صورت‌بندی الزام قاطع ناسازگار است فقط اولی است و نه دومی. دوم، این نه موجودات انسانی، بلکه انسانیت فی‌نفسه است که باید با آن به منزله یک غایت فی‌نفسه رفتار شود. این در حالی است که بلافاصله این سوال مطرح می‌شود که انسانیت فی‌نفسه و به منزله یک هدف، به چه معنی است؟ جانسون و کورتون در اینجا تلاش می‌کنند تا با توسل به ایده غایت<sup>۲</sup> که مورد استفاده کانت است به این سوال مهم پاسخ دهند. آنان توضیح می‌دهند که ایده یک غایت برای کانت دو معنای ایجابی و یک معنای سلبی دارد که از بین این سه معنای غایت، انسانیت در یک معنی سلبی و در یک معنی ایجابی، غایت محسوب می‌شود. انسانیت در معنی سلبی، آنچه را من در تعقیب اهداف دیگرم، مجاز به انجام دادن هستم، محدود می‌کند، مشابه اینکه هدف من در حفاظت از خود، آنچه را من در تعقیب اهداف دیگر مجاز به انجام دادن هستم، محدود می‌کند. تا زمانی که این معنی سلبی انسانیت اعمال مرا محدود می‌کند، یک منبع تکالیف کامل است؛ به این معنی که می‌توان بر مبنای آن یک نظام اخلاقی بنا کرد.

این معنای سلبی انسانیت چگونه با تحقیق ما ارتباط می‌یابد؟ یک مسیر ارتباط این است که نوزیک بر اساس این معنا، حقوق سلبی فرد را به منزله قیود جنبی<sup>۳</sup> بر اعمال دیگران نتیجه می‌گیرد. منظور از حقوق سلبی که در مقابل حقوق ایجابی مطرح می‌شوند، آن دسته از

---

1. Humanity Formula

2. End

3. Side Constraints

حقوق یک فرد هستند که در این قید اخلاقی که آن را قید جنبی نیز می‌نامند، ریشه دارند که ما به طور اخلاقی مجاز به انجام چه کارهایی در مورد افراد دیگر نیستیم. نوزیک در مورد رابطه بین حقوق سلبی و قیود اخلاقی می‌نویسد: «حقوق دیگران، قیود بر اعمال شما را تعیین می‌کنند» (Nozick, 1974) و در ادامه صورت‌بندی ضابطه انسانیت در فلسفه اخلاق کانت را مبنای قیود جنبی قرار می‌دهد: «قیود جنبی بر عمل، این اصل زیربنایی کانتی را منعکس می‌کنند که افراد غایات و نه فقط وسایل هستند؛ آنان نمی‌توانند بدون رضایت خودشان برای تحقق غایات دیگر فدا یا استفاده شوند. افراد محترم هستند» (Nozick, 1974).

برای ارزیابی نظریه عدالت نوزیک می‌توان به درک وی از نحوه ارتباط بین این قیود جنبی اخلاقی و مبنای انسان‌شناسی نظریه‌اش توجه کرد. به این منظور می‌توان به بخش قیود آزادی گرا<sup>۱</sup> از کتاب وی اشاره کرد. نوزیک در ابتدای این بخش چنین می‌نویسد: «من ادعا می‌کنم، قیود جنبی اخلاقی بر آنچه ما مجاز به انجام هستیم، حقیقت وجودهای مجزای ما را منعکس می‌کند. آن‌ها (یعنی وجودهای مجزای ما) این حقیقت را منعکس می‌کنند که هیچ عمل جبران‌کننده اخلاقی نمی‌تواند بین ما صورت گیرد، هیچ مهم‌تر بودن اخلاقی زندگی یکی از ما نسبت به زندگی دیگران وجود ندارد به طوری که به خیر اجتماعی با سرجمع بزرگ‌تری منجر شود. هیچ ایثار موجه برخی از ما برای دیگران وجود ندارد. این ایده اساسی؛ یعنی اینکه افراد متفاوت با زندگی‌های مجزا وجود دارند. بنابراین، هیچ‌کس مجاز به فدا شدن برای دیگران نیست، زیربنای وجود قیود اخلاقی جنبی است، اما معتقدم که این ایده به یک قید جنبی آزادی‌گرا منجر می‌شود که تجاوز به دیگری را نیز ممنوع می‌سازد» (Nozick, 1974).

## ۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

اکنون می‌توان با کنار هم قرار دادن مجموع مطالب گفته شده یک ریشه‌یابی و ارزیابی مقایسه‌ای از نظریه‌های عدالت توزیعی رالز و نوزیک در قالب نکات زیر ارائه کرد.

۱- نوزیک حقوق طبیعی را بیشتر حقوق طبیعی سلبی آسیب‌نرساندن به دیگران محسوب می‌کند تا حقوق طبیعی ایجابی کمک به دیگران. علاوه بر این، این حقوق طبیعی را به پیروی از لاک بر قانون طبیعت مبتنی می‌کند؛ قانون طبیعتی که می‌توان آن را یک مبنای هستی‌شناسی نظریه عدالت وی در نظر گرفت. در کنار آن مبنای هستی‌شناسی، می‌توان گفت که ایده



وجودهای مجزای هر یک از ما یک فرض انسان‌شناسی در مورد نحوه وجود انسان‌هاست، اما از این فرض انسان‌شناسی به تنهایی نمی‌توان ارزش اخلاقی برابر یا نابرابر انسان‌ها را نتیجه گرفت. به عبارت دیگر، یک فرد می‌تواند بدون آنکه عقلاً دچار تناقض شود در عین قبول فرض انسان‌شناسانه وجودهای مجزای انسان‌ها، به نابرابری اخلاقی بین انسان‌ها معتقد باشد. این بیان دیگری از ایده استقلال گزاره‌های اخباری از گزاره‌های ارزشی است. وجودهای جداگانه ما فرضی انسان‌شناسانه است که هم با فرض برابری اخلاقی انسان‌ها قابل جمع است و هم با فرض نابرابری انسان‌ها. رالز نیز که نظریه عدالت خود را در تقابل با مطلوبیت‌گرایی مطرح می‌کند، یک انتقاد اساسی خود از مطلوبیت‌گرایی را چنین جمع‌بندی می‌کند: «مطلوبیت‌گرایی تمایز بین اشخاص را به طور جدی در نظر نمی‌گیرد» (Rawls, 1971). بنابراین، وجودهای مجزا برای افراد قائل شدن نقطه اشتراک و نه افتراق بین رالز و نوزیک است. یک نقطه افتراق اساسی بین این دو نظریه در این است که این وجودهای مجزا، ارزش اخلاقی برابر یا نابرابر دارند؟ رالز براساس مبانی اخلاق کانتی به برابری ارزش اخلاقی انسان‌ها قائل است، اما به نظر می‌رسد نوزیک انسان‌ها را به لحاظ ارزش اخلاقی برابر نمی‌داند. چگونه می‌توان از این ادعا در مورد نوزیک دفاع کرد؟ نکته بعد در دفاع از این ادعاست.

۲- نوزیک به صراحت معتقد بود که «افراد حقوقی دارند»، اما از این مقدمه نمی‌توان برابری همه حقوق همه افراد را نتیجه گرفت. برای استخراج برابری یا نابرابری این حقوق، نیازمند مبانی اخلاقی بیشتری هستیم. حال در دفاع از این ادعا که این مبانی نزد رالز و نوزیک متفاوت هستند، می‌توان به نحوه مواجهه متفاوت رالز و نوزیک با توزیع اولیه ویژگی‌های طبیعی و همچنین موقعیت اجتماعی که افراد در آن به دنیا می‌آیند، متوسل شد. روشن است که فرد در بدو تولد هیچ اختیاری در مورد انتخاب ویژگی‌های طبیعی و موقعیت اجتماعی خود ندارد و از این رو غیراخلاقی به نظر می‌رسد که بر مبنای توزیع نابرابر این ویژگی‌های طبیعی و اجتماعی، افراد در ابتدای راه زندگی از حقوق اولیه نابرابری برخوردار باشند. رالز نشان می‌دهد که به این موضوع توجه کامل دارد، زیرا می‌نویسد: «توزیع طبیعی نه عادلانه است و نه ناعادلانه، همان طور که ناعادلانه نیست که افراد در جامعه‌ای در موقعیت خاصی به دنیا بیایند. این‌ها فقط امور واقع طبیعی هستند. آنچه عادلانه و ناعادلانه است، شیوه‌ای است که نهادها با این امور واقع مواجه می‌شوند» (Rawls, 1971). رالز برای شیوه مواجهه عادلانه نهادها با این امور واقع، اصل تفاوت را پیشنهاد کرد. در مقابل نوزیک با بیان اینکه «دولت

نمی‌تواند از ابزار زور به منظور اجبار برخی شهروندان برای امداد به دیگران ... استفاده کند» مخالفت شدید خود را با اصل تفاوت اعلام می‌کند، اما این نحوه مواجهه کاملاً متفاوت رالز و نوزیک با توزیع اولیه ویژگی‌های طبیعی و اجتماعی را چگونه می‌توان تبیین کرد؟ نکته سوم در این رابطه است.

۳- به نظر می‌رسد آنچه باعث شده است نوزیک در قبال ویژگی‌های طبیعی و اجتماعی خارج از کنترل فرد در بدو تولد، چنین موضعی اتخاذ کند این است که نوزیک نیز با پیروی از لاک، دو معنای اخباری و اخلاقی قانون طبیعت را با هم خلط می‌کند. به ظاهر نوزیک با کنار گذاشتن مبانی الهی فلسفه اخلاق لاک و با قائل شدن طبیعتی خداگونه برای طبیعت بی‌جان، گویی توزیع اولیه ویژگی‌های طبیعی یا به دنیا آمدن فرد در یک موقعیت اجتماعی ویژه را طبیعی و عادلانه دانسته و از این رو از حقوق طبیعی افراد در وضع طبیعی سخن می‌گوید؛ حقوقی که گویی به دلیل همان ویژگی‌های طبیعی و اجتماعی متفاوت، به طور اخلاقی باید متفاوت باشند. به عبارت دیگر، گویی نوزیک با مفروض گرفتن قانون طبیعی در معنای اخباری، قانون طبیعی در معنای اخلاقی یا همان حقوق طبیعی را نتیجه می‌گیرد و به این طریق به نظر می‌رسد که اگر هیوم در این عصر می‌بود، نوزیک را نیز همچون لاک از جمله قربانیان استنتاج «باید» از «است» و نظام اخلاقی وی را یک نظام اخلاقی عامیانه خطاب می‌کرد.

۴- دو نظریه عدالت رالز و نوزیک را می‌توان برحسب معیار پایداری در عمل که بدیل معیار سازگاری درونی در نظر است با هم مقایسه کرد. برای انجام این مقایسه می‌توان به این ایده آمون (۱۹۸۷) اشاره کرد: «تاریخ و تجربه به ما می‌آموزند که اگر می‌خواهیم به اهداف معینی از جمله اهداف اخلاقی نایل شویم، بهتر است اثرات انگیزه‌ای آنچه را انجام می‌دهیم، ببینیم و اگر نمی‌خواهیم افراد، قدرت را برای خودشان غصب کنند، بهتر است نهادهایی بسازیم که قدرت را تا حد امکان به طور مساوی و به طور ذره‌ای<sup>۲</sup> بگسترانند». براساس این ایده آمون، می‌توان گفت به نظر نمی‌رسد در نظریه عدالت توزیعی نوزیک چندان سازوکاری برای نیل به چنین توزیعی از قدرت و ثروت در جامعه طراحی شده باشد تا بر مبنای آن بتوان با جلوگیری از تمرکز قدرت و ثروت در موقعیت‌های واقعی اجتماعی و سیاسی، حقوق افراد فقیر و ضعیف را در مقابل تجاوز احتمالی قدرتمندان و ثروتمندان

1. Aumann, R.

2. As Thinly and Evenly as Possible

حفظ کرد؛ حقوقی که نوزیک نیز بر آن‌ها صحه می‌گذارد. در حالی که در نظریه عدالت رالز و براساس اصل تفاوت می‌توان امید داشت که با اجرای این اصل بتوان مانع از تمرکز قدرت و ثروت در دست افراد معدودی شد و به این طریق خطرات بالقوه تجاوز آنان به حقوق افراد ضعیف را محدود کرد و از این رو، می‌توان گفت که نظریه رالز واجد نوعی پایداری است که نظریه نوزیک به میزان زیادی فاقد آن است.

۵- یک سوال مهم در مورد نظریه رالز که می‌تواند موضوع تحقیقات بعدی باشد، این است که چگونه مبنای انسان‌شناسی نظریه رالز اجازه می‌دهد که جامعه‌ای براساس این نظریه عدالت به تعادل برسد تا آنگاه نوبت به بحث در مورد پایداری این تعادل برسد؟ این سوال از آن رو قابل طرح است که چگونه می‌توان انتظار داشت که افراد تصویر شده بر مبنای این نظریه عدالت، نخواهند یا نتوانند قدرت را برای خودشان غصب کنند؟ براساس کدام «اهداف اخلاقی معین» یا به طور کلی‌تر براساس کدام فلسفه اخلاق چنین انتظاری بجاست؟ رالز از یک سو می‌نویسد: «اکنون به وضوح هیچ‌کس نمی‌تواند هر آنچه را می‌خواهد به دست آورد، صرف وجود افراد دیگر مانع از این کار می‌شود» (Rawls, 1971). بنابراین نظر رالز، این نتوانستن و نه نخواستن، مبتنی بر وجود نوعی موازنه قدرت در جامعه است؛ زیرا رالز در صفحه قبلش به افراد عاقل علاقه‌مند به پیشبرد منافع خودشان اشاره می‌کند. برحسب تعریف رالز از عقلانیت، اگر فردی بتواند با غصب قدرت و ثروت، دیگران را در جهت خدمت به خواسته‌های غیرمنصفانه خود مجبور سازد در عقلانیت چنین فردی نمی‌توان تردید کرد؛ گرچه می‌توان در انصاف او تردید کرد و بر مبنای نظریه رالز روشن نیست که اگر عقلانیت و انصاف به این طریق در مقابل هم قرار گرفتند باید جانب کدام یک را گرفت و چرا؟ گویی طبق آموزه‌های نظریه عدالت رالز، عدالت‌خواهی تدبیر عقلانی افراد ضعیف برای مهار افراد قوی است و اگر کسی از توانایی کافی برخوردار باشد، طبق تعریف مقبول وی از عقلانیت باید به دنبال غصب ثروت و قدرت برود و نه به دنبال عدالت!

در پایان علاوه بر پرسش فوق می‌توان برای تکمیل این پژوهش، مسیرهای مطالعاتی زیر را پیشنهاد کرد:

الف- در این پژوهش، تلاش شده است تا یک ریشه‌یابی و ارزیابی از نظریه‌های عدالت توزیعی رالز و نوزیک ارائه شود، اما ریشه‌یابی و ارزیابی ارائه شده مقدماتی بوده و نیازمند تصحیح و تکمیل بسیار است. یک مسیر تکمیل این پژوهش آن است که علاوه بر ریشه‌ها

به ارزیابی پیامدهای متفاوت این نظریه‌ها از قبیل نوع ساختار حقوق مالکیت، نوع نظام مالیاتی و به ویژه پیامد پذیرش هر نظریه برای رشد اقتصادی نیز پرداخته شود.

ب- مبانی فلسفی رالز و نوزیک و همچنین لاک و کانت و مسیرهای ارتباطی این مبانی، نیازمند بررسی بسیار عمیق‌تری هستند.

پ- یک تفاوت اساسی رالز و نوزیک به اصل تفاوت برمی‌گردد. بررسی علل و دلایل و همچنین آثار پذیرش یا عدم پذیرش این اصل نزد این دو متفکر لیبرال، می‌تواند روشنگر ابهامات بسیاری در سنت لیبرالیسم باشد. یک مسیر مطالعاتی ثمربخش، پژوهش عمیق‌تر در این اصل است.

## ORCID

Cirous Omidvar



<http://orcid.org/0000-0001-9518-8031>

## منابع

- درخشان، مسعود. (۱۳۹۱). بومی‌سازی اقتصادی و اقتصاد اسلامی: ملاحظاتی در رویکردهای تطبیقی و مبنائی، *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۷(۵۲)، ۷۱-۳۳.
- راسل، برتراند. (۱۳۴۰). *تاریخ فلسفه غرب*. ترجمه نجف دریابندری. تهران: شرکت سهامی انتشارات جیبی.
- سروش، عبدالکریم. (۱۳۶۱). *دانش و ارزش*. چ ۸. تهران: انتشارات یاران.
- سروش، عبدالکریم. (۱۳۶۸). *علم چیست؟ فلسفه چیست؟*. چ ۱۰. تهران: موسسه فرهنگی صراط.
- فروغی، محمدعلی. (۱۳۸۸). *سیر حکمت در اروپا*. چ ۲. تهران: نشر هرمس.

## References

- Aumann, R. J. (2008). Game theory. *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, 2nd Edition.
- Allingham, M. (2016). Distributive Justice, *The Internet Encyclopedia of Philosophy*, <http://www.iep.utm.edu/>
- Beaney, M. (2016). Analysis, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2016/entries/analysis/>>.
- Hume, D. (1739). *A Treatise of Human Nature*. London: John Noon.
- Jehle, G. A. and Reny, P. J. (2011). *Advanced Microeconomic Theory*. Third edition. London. Prentice Hall.
- Johnson, R. and Cureton, A. (2017). Kant's Moral Philosophy, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* <<https://plato.stanford.edu/>>

- Nozick, R. (1974). *Anarchy, State, and Utopia*. New York: Basic Books.
- Pomerleau, P. Justice, Western Theories of, *Internet Encyclopedia of Philosophy*. www.iep.utm.edu. Retrieved 2016-03-02.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Roemer, J. E. (1996). *Theories of Distributive Justice*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Sen, A. K. (2008). Justice, *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, V.2
- Suppes, P. (1987). Axiomatic Theories, *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, First Edition.
- Swartz, N. (2016). Laws of Nature, *The Internet Encyclopedia of Philosophy*, ISSN 2161-0002, <http://www.iep.utm.edu/>
- Tungodden, B. (2008). Justice (New Perspectives), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, 2nd Edition.
- Walsh, J. (2016). Locke: Ethics, *The Internet Encyclopedia of Philosophy*, ISSN 2161-0002, <http://www.iep.utm.edu/>
- Wright, G.H. (1987). Preferences, *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. Edited by John Eatwell, Murray Milgate and Peter. V.3.

---

استناد به این مقاله: امیدوار، سیروس. (۱۴۰۱). ریشه‌یابی و ارزیابی مقایسه‌ای نظریه‌های عدالت توزیعی رالز و نوزیک، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۷ (۹۱)، ۱۱۱-۱۵۷.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



## Simulating the Effect of Population Aging and Government Policies on Economic Growth in the Context of an Overlapping Generation Model

Mohaddeseh Saberi 

Ph.D. Candidate in Economics, Department of Economics, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.

Zahra Afshari\* 

Professor, Department of Economics, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran. / Professor of Economics. University of Alzahra. (Corresponding Author)

Ahmad Sarlak 

Assistant Professor, Faculty of Economics, Islamic Azad University, Arak, Iran.

Seyed Fakhroddin Fakhr Hosseini 

Associate Professor, Faculty of Accounting, Islamic Azad University, Tonekabon, Iran

Esmail Safarzadeh 

Assistant Professor, Faculty of Economics, Alzahra University, Tehran, Iran

### Abstract

In this paper, the effect of population aging on economic growth in a closed economy in which the element of human capital is endogenously formed is simulated. For this purpose the computable generalized Diamond overlapping generation's model are used for a period of 50 years. First, the dynamic effect of aging on macroeconomic variables, especially economic growth, are simulated in the baseline scenario (current state of the Iranian economy). Then the dynamic effects of public policies under different scenarios of human capital and pensions ratios on economic growth for a period of 50 years are simulated. The results of the model showed that the government's general policies to increase human capital increase the share of skilled labor (effective labor) and therefore have a growth effect. At values of public policy tools above the baseline scenario (industrial status), the effect of productivity on aging prevails and long-term growth increases. In addition, the results showed that increasing the ratio of pensions to the level of developed countries encourages demand-based economic growth, but has a level effect and does not change long-term growth. The results show that increasing aging, if combined with government policies to promote human capital, can potentially offset the negative impact of aging on growth.

**Keywords:** Economic Growth, Government Policies, Overlapping Generations Model, Population Aging.

**JEL Classification:** E17, H52, I25, J11, J26.


\* Corresponding Author: [z.afshari@alzahra.ac.ir](mailto:z.afshari@alzahra.ac.ir)


**How to Cite:** Saberi, M., Afshari, Z., Sarlak, A., Fakhr Hosseini, F., Safarzadeh, E. (2022). Simulating the Effect of Population Aging and Government Policies on Economic Growth in the Context of the Overlapping Generation Model. *Iranian Journal of Economic Research*, 27 (91), 159 -187.


- This article is taken from the Ph.D. thesis of Islamic Azad University, Arak Branch.





## شبیه‌سازی اثر سالمندی جمعیت و سیاست‌های عمومی دولت بر رشد اقتصادی در چارچوب مدل نسل‌های هم‌پوشان

محدثه صابری  دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

زهرا افشاری\*  استاد، گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران  
استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران

احمد سرلک  استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

سید فخرالدین فخرحسینی  دانشیار، گروه حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

اسماعیل صفرزاده  استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران

### چکیده

در این مقاله اثر سالمندی جمعیت بر رشد اقتصادی با مدل قابل محاسبه با نسل‌های هم‌پوشان (OLG) دیاپوند تعمیم یافته در یک اقتصاد بسته که در آن عنصر سرمایه انسانی به صورت درون‌زا شکل گرفته، شبیه‌سازی شده است. ابتدا پویایی‌های اثر سالمندی بر متغیرهای اقتصاد کلان و به‌ویژه رشد اقتصادی در سناریو پایه (وضعیت فعلی اقتصاد ایران) و سپس پویایی‌های آثار سیاست‌های عمومی دولت تحت سناریوهای مختلف جهت افزایش سرمایه انسانی و افزایش حقوق بازنشستگی بر رشد اقتصادی برای یک دوره ۵۰ ساله شبیه‌سازی شده است. نتایج مدل نشان داد که سیاست‌های عمومی دولت در جهت افزایش سرمایه انسانی سهم نیروی کار ماهر (نیروی کار موثر) را افزایش می‌دهد؛ بنابراین، اثر رشد دارد. در مقادیر بالای سناریو پایه (وضعیت کشورهای صنعتی) اثر بهره‌وری بر سالمندی غلبه می‌کند و رشد بلندمدت افزایش می‌یابد. همچنین نتایج نشان داد که افزایش نسبت حقوق بازنشستگی به سطح کشورهای پیشرفته، رشد اقتصادی مبتنی بر سمت تقاضا را ترغیب می‌کند، اما اثر سطح دارد و رشد بلندمدت را تغییر نمی‌دهد. نتایج نشان می‌دهد افزایش سالمندی اگر همراه با سیاست‌های عمومی دولت در جهت ارتقای سرمایه انسانی باشد، می‌تواند به‌طور بالقوه اثر منفی سالمندی را بر رشد جبران کند.

**کلیدواژه‌ها:** رشد اقتصادی، سالمندی جمعیت، سیاست‌های عمومی دولت، مدل نسل‌های هم‌پوشان.

طبقه‌بندی JEL: E17, H52, I25, J11, J26

- مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک است.

\* نویسنده مسئول: z. afshari@alzahra.ac.ir



## ۱. مقدمه

سالمندی جمعیت<sup>۱</sup> ناشی از دو عامل افزایش در امید به زندگی<sup>۲</sup> و کاهش در نرخ باروری<sup>۳</sup> است و پیامدهای پدیده سالمندی به شدت هر یک از این عوامل بستگی دارد. نابرابری در ساختار سنی منجر به گذار جمعیتی می شود و اگر نسبت جمعیت در سن کار بالاتر از جمعیت خارج از سن کار باشد، می تواند تاثیر مثبتی بر رشد داشته باشد (Lee, et al, 2014). میزان باروری از اواخر دهه ۶۰ رو به کاهش گذاشته است و فقط یک بار در سال ۱۳۹۵ نمودار میزان باروری یک سیر صعودی داشت و پس از آن دوباره رو به کاهش گذاشت. نرخ باروری کل در کشور در سال ۱۳۶۵ بیش از ۶/۵ فرزند به ازای هر زن بوده است. این نرخ به ۱/۹۹ در سال ۱۳۸۲ کاهش و به ۲/۱۰۳ در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است (Statista, 2022). این در حالی است که براساس آمارهای بانک جهانی<sup>۴</sup>، امید به زندگی ایرانیان طی ۴۰ سال گذشته ۲۲ سال افزایش یافته است و از ۵۵ سال در سال ۱۳۵۵ به ۷۶/۲ در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است. در سال ۱۴۰۰ متوسط امید به زندگی در ایران به ۷۷/۱۳ سال رسیده است. از این رو، ایران با خطر افزایش سالمندی مواجه است.

با استناد به الگوهای رشد درونزا آنچه بر رشد اقتصادی اثر دارد، نیروی کار موثر است که حاصل ضرب «بهره‌وری نیروی کار» و «نیروی کار» است؛ سالمندی جمعیت می تواند با کاهش نیروی کار بر رشد اقتصادی اثر منفی داشته باشد، اما اگر این اثر از طریق رشد سرمایه انسانی و در نتیجه رشد بهره‌وری نیروی کار موثر جبران شود، می توان اثر منفی سالمندی بر رشد جمعیت را خنثی کرد. در بسیاری از ادبیات تحقیق بین سالمندی جمعیت و رشد اقتصادی رابطه منفی وجود دارد (Narciso, 2010; Bloom, et al., 2010; Walder & Döring, 2012; Lisenkova, et al., 2012 and پژوهشگران مانند پرتنر<sup>۵</sup> (۲۰۱۲) و لی و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۱۱) مدعی وجود یک اثر مثبت هستند. با توجه به کار ایشان، افراد مسن تر تمایل به پس انداز بیشتر دارند و بنابراین، تمایل دارند که منابع بیشتری برای سرمایه گذاری در دسترس باشد که تاثیر مثبتی روی رشد داشته

---

1. Population Ageing  
 2. Life Expectancy  
 3. Fertility  
 4. World Bank  
 5. Prettnner, K.  
 6. Lee, S. H., et al.

باشد. عمر طولانی‌تر، توانایی سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه را افزایش می‌دهد. بنابراین، افزایش طول عمر، پس‌انداز در طول زمان را افزایش خواهد داد که تاثیر مثبتی بر سرمایه‌گذاری دارد؛ به‌ویژه در تحقیق و توسعه که به‌طور مشترک به‌عنوان موتور رشد اقتصادی شناخته می‌شود (Aghion & Howitt, 1992).

مطالعات زیادی در مورد اثر سالمندی بر رشد اقتصادی نقش سرمایه انسانی انجام شده است، اما مطالعاتی که با رویکرد نسل‌های هم‌پوشان صورت گرفته باشد به مطالعاتی که در ادامه آمده، محدود است.

در مطالعات خارجی دی. کرینا و دی. گارت<sup>۱</sup> (۲۰۲۰)، زیسمر و گاسلر<sup>۲</sup> (۲۰۲۰)، لیو<sup>۳</sup> (۲۰۲۰) هانگ‌جو و کویچی<sup>۴</sup> (۲۰۱۹)، کروز و احمد<sup>۵</sup> (۲۰۱۸)، اونو و یوچیدا<sup>۶</sup> (۲۰۱۸)، هان<sup>۷</sup> (۲۰۱۷)، تکسیرا و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۷)، ماستز و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۱۶)، چانگ و شی<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۶)، چوی و شین<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۵)، چیتین و رایلایت<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۵)، ناگاراگان و همکاران<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۳) و کوتلیکف و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۰۱) به مطالعه نقش سرمایه انسانی در آثار سالمندی بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند.

در مطالعات داخلی، درگاهی و بیرانوند (۱۳۹۸) در پژوهشی یک‌الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید با تاکید بر نقش سرمایه انسانی ارائه داده‌اند.

در ایران مطالعاتی که با استفاده از مدل‌های نسل‌های هم‌پوشان به شبیه‌سازی تاثیر سالمندی بر متغیرهای اقتصاد کلان به‌ویژه تولید پرداخته‌اند، پژوهش‌های هنرور و همکاران (۱۳۹۸) با موضوع «بررسی نظام تامین اجتماعی PAYG در قالب الگوهای نسل‌های

- 
1. Day, Creina. & Day, Garth.
  2. Ziesemer, T. & Gässler, A.
  3. Liu, Y.
  4. Hungju, C. & Koichi, M.
  5. Cruz, M. & Ahmed, S.
  6. Ono, T. & Uchida, Y.
  7. Han, M.
  8. Teixeira, N. et al.
  9. Maestas, N. et al.
  10. Chang, X. & Shi, Y.
  11. Choi, K. & Shin, S.
  12. Čiutienė, R. & Railaitė, R.
  13. Nagarajan, R. et al.
  14. Kotlikoff, L. et al.

همپوشان»، بهمنی و همکاران (۱۳۹۸) با موضوع «مطالعه مشکلات صندوق‌های بازنشستگی در ایران با تاکید بر وضعیت صندوق بیمه‌ای تامین اجتماعی» و کاشانیان و همکاران (۱۳۹۷) با موضوع «بررسی تاثیر سالمندی بر متغیرهای اقتصاد کلان (کاربردی از روش تعادل عمومی نسل‌های همپوش)» است.

نادی (۱۳۹۵)، تفضلی (۱۳۹۵) و باسحا و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهش‌هایی مستقل در عین حال پیوسته تاثیر سالمندی جمعیت بر رشد اقتصادی ایران را با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی و شبکه عصبی بررسی کرده و به مطالعه نقش سرمایه انسانی در آثار سالمندی بر رشد اقتصادی ایران پرداخته‌اند.

وجه تمایز مطالعه حاضر با مطالعات انجام شده ایران این است که یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه با نسل‌های همپوشان (OLG)<sup>۱</sup> برای ایران طراحی شده که در آن عنصر سرمایه انسانی به صورت درون‌زا شکل گرفته است. سپس آثار سیاست‌های عمومی دولت در جهت افزایش سرمایه انسانی تحت دو سناریو سیاستی افزایش نیروی کار ماهر و افزایش حقوق بازنشستگی شبیه‌سازی می‌شود. نتایج مدل نشان داد که سیاست‌های عمومی دولت در جهت افزایش سرمایه انسانی، سهم نیروی کار ماهر (نیروی کار موثر) را افزایش می‌دهد؛ بنابراین، اثر رشد دارد. همچنین افزایش نسبت حقوق بازنشستگی به سطح کشورهای پیشرفته، رشد اقتصادی مبتنی بر سمت تقاضا را ترغیب می‌کند و اثر سطح دارد و رشد بلندمدت را تغییر نمی‌دهد.

ساختار مقاله حاضر به این ترتیب است که در ادامه ادبیات موضوع پژوهش در دو بخش ادبیات نظری و مطالعات تجربی ارائه شده است. بخش سوم به تصریح مدل و معرفی متغیرها و پارامترها و شبیه‌سازی مدل اختصاص یافته و در بخش پایانی نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ارائه شده است.

## ۲. ادبیات نظری

سالخوردگی جمعیت توسط سه مکانیسم اصلی، رشد اقتصادی را تحت تاثیر قرار می‌دهد: الگوهای مصرف و پس‌انداز، هزینه‌های عمومی و سرمایه انسانی. تاثیر سالمندی بر عملکرد کشورها مرتبط با مکانیسم انتخاب شده است. داده نیروی کار بستگی به میزان اشتغال در

---

1. Overlapping Generation Model

اقتصاد و سرمایه انسانی نیروی کار دارد و هر دو این مولفه‌ها به‌طور بالقوه تحت تاثیر ساختار سنی جمعیت قرار گرفته‌اند. رفتار عرضه نیروی کار با توجه به سن و زمان متفاوت است. سرمایه انسانی که از دانش و سلامت و همچنین از سرمایه‌گذاری در آموزش و تجربه کاری رسمی سرچشمه می‌گیرد در طول چرخه زندگی فردی و در بین گروه تولد، متفاوت است. بنابراین، اشتغال مختص سن و سرمایه انسانی در نیروی کار موثر وارد می‌شود (Mincer, 1974 & Becker, 1975).

رابطه بین رشد تولید و رشد سهم افراد سالمند در جمعیت به سه کشش کلیدی بستگی دارد: ۱- کشش تولید با توجه به عرضه نیروی کار موثر اقتصاد که کشش تولید نسبت به نیروی کار خود تابعی از سهم سرمایه و فناوری است. ۲- کشش بهره‌وری نیروی کار نسبت به سهم سالمندان و ۳- کشش مشارکت نیروی کار به سهم سالمندان. بنابراین، تغییرات در سهم جمعیت مسن‌تر می‌تواند بر نیروی کار موثر از دو طریق، تغییر کسری از جمعیت در سن کار و تاثیر بر ترکیب بهره‌وری کارگران در نیروی کار، تاثیر بگذارد. اثرات پیری جمعیت بر مشارکت نیروی کار و بهره‌وری آن‌ها فقط عملکردهای مکانیکی نمایه‌های سنی در عرضه و بهره‌وری نیروی کار نیستند. کارگران مسن ممکن است مکمل یا جایگزین کارگران جوان باشند به گونه‌ای که تغییرات در سهم پیران ممکن است بر بهره‌وری و عرضه نیروی کار از طریق اقتصاد در تعامل با کارگران جوان تاثیر بگذارد. نظریه سرمایه انسانی هیچ ادعایی در مورد این تعاملات ندارد؛ اگرچه شواهد تجربی در مورد تغییرات سهم بزرگسالان و تغییرات در بازدهی کارگران جوان ارائه می‌دهد (Bakshi & Chen, 1994; Tosun, 2003; Alders & Broer, 2004; Elmeskov, 2004 and Lee, et al., 2007). تاثیر سالمندی بر عملکرد کشورها مرتبط با مکانیسم انتخاب شده است.

## ۲-۱. سیاست‌های عمومی دولت، سالمندی و رشد اقتصادی

شواهد نشان می‌دهد که به‌طور کلی حقوق بازنشستگی، عنصر اصلی استراتژی‌های رشد اقتصادی هر کشور است. افزایش حقوق بازنشستگی از طریق طیفی از مسیرها در سطح خانوار و بنگاه به رشد اقتصادی کمک می‌کند. مستمری‌بگیران و خانواده‌های آن‌ها از جوهی که دریافت می‌کنند برای سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های درآمدزا استفاده می‌کنند. در سطح ملی، افزایش مصرف و تقاضای تولید شده توسط افرادی که حقوق بازنشستگی خود را خرج می‌کنند، می‌تواند محرک قابل توجهی برای اقتصاد ملی باشد و منافع

کسب و کار را به همراه داشته باشد و فضای سرمایه با مشارکت پس انداز بازنشستگان در طرح های مشارکتی منابعی را برای سرمایه گذاری های کلان در اقتصاد ارائه می دهد. همچنین همان طور که صندوق بین المللی پول استدلال می کند، سطح بالایی از نابرابری می تواند مانع رشد شود و ثابت شده است که حقوق بازنشستگی سالمند یک ابزار اصلی در کاهش نابرابری است.

چندین مکانیسم وجود دارد که می تواند تاثیر افزایش حقوق بازنشستگی بر رشد را توضیح دهد: ۱- افزایش پس انداز بازنشستگی ممکن است منجر به بازار سرمایه عمیق تر و کارآمدتری شود. ۲- پس انداز حاصل از حقوق بازنشستگی به طور مستقیم وجوه موجود در بازارهای سرمایه ای را که برای سرمایه گذاری خصوصی در دسترس است، افزایش می دهد. ۳- بازارهای سرمایه عمیق تر می تواند منجر به تخصیص بهتر سرمایه و بهبود کارایی کلی و رشد اقتصادی شود.

حقوق بازنشستگی به عنوان یک هزینه برای دولت تلقی می شود و با وجود تاثیرات قابل توجهی که بر سلامت افراد مسن دارد به ندرت اتفاق می افتد که آن را به عنوان سرمایه گذاری در رشد اقتصادی لحاظ کنند. اهمیت سرمایه انسانی به عنوان یک عامل تولید در مدل پایه ای سولو<sup>۱</sup> در بسیاری از مدل ها به طور مستقیم در مدل رشد نئو کلاسیکی منکیو- رومر- ویل<sup>۲</sup> (۱۹۹۲) و رومر (۲۰۱۵) و به طور غیرمستقیم از طریق تحقیق و توسعه در مدل های لوکاس<sup>۳</sup> (۱۹۹۸) و رومر (۱۹۸۶، ۱۹۹۰ و ۲۰۱۵) وارد شده است. براساس این مدل ها، افزایش سرمایه گذاری دولت در سرمایه انسانی از طریق رشد بهره وری می تواند اثر کاهش نیروی کار حاصل از سالمندی جمعیت را جبران کند.

به طور خلاصه با استناد به الگوهای رشد درونزا آنچه بر رشد اقتصادی اثر دارد، نیروی کار موثر است که حاصل ضرب بهره وری نیروی کار و نیروی کار است؛ بنابراین، اثر سالمندی بر رشد اقتصادی برابر است با برآیند آثار مثبت و منفی متغیرهای نامبرده در بالا بر نیروی کار موثر. عواملی مانند افزایش سن بازنشستگی، افزایش نرخ مشارکت زنان و مهاجرت در واقع به غلبه بر کاهش نیروی کار کمک خواهد کرد. در حالی که افزایش سرمایه انسانی می تواند بهره وری را افزایش دهد و بر کاهش بهره وری حاصل از عوارض

---

1. Solow  
2. Mankiw- Romer- Weil  
3. Lucas

سالمندی غلبه کند. علاوه بر این، سالمندی از طریق تغییر در الگوهای مصرف و پس‌انداز و همچنین هزینه‌های اجتماعی عمومی می‌تواند بر رشد اثر بگذارد. همچنین افزایش حقوق بازنشستگان می‌تواند رشد مبتنی بر تقاضا را تقویت کند. اثر نهایی سالمندی و افزایش حقوق بازنشستگان بر رشد به برآیند این عوامل بستگی دارد.

### ۳. مطالعات تجربی

در این بخش به خلاصه‌ای از مهم‌ترین مطالعات داخلی و خارجی پرداخته می‌شود. در مطالعات خارجی، دی. کرینا و دی. گارت (۲۰۲۰) در پژوهشی نشان می‌دهند که چگونه طرح‌های بازنشستگی می‌تواند به چالش سالمند شدن جمعیت کمک کند. تانگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) نشان می‌دهند ذخیره بازنشستگی نمی‌تواند در برابر بحران پرداخت حقوق بازنشستگی مقاومت کند. زیسمر و گاسلر (۲۰۲۰) به مطالعه رابطه سالمندی، سرمایه انسانی و سهم جمعیتی با رشد درون‌زا، عرضه نیروی کار و سرمایه خارجی می‌پردازند.

مطالعه ویژن هو<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) نشان می‌دهد که دولت‌ها، سیستم‌های بازنشستگی (توازن هزینه با درآمد سالانه) PAYG<sup>۳</sup> را برای دستیابی به اهداف سیاستی متفاوت با افزایش حداکثرسازی رفاه بلندمدت اتخاذ می‌کنند.

تیروویچ و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) در پژوهشی به تحلیل نابرابری مصرف و ثروت در یک مدل OLG با سیستم‌های بازنشستگی اجباری می‌پردازند.

مطالعه مئاستز و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۶) حاکی از رشد سالانه تولید ناخالص داخلی ناشی از سالمندی جمعیت به میزان کاهش ۱/۲ درصد در این دهه (تا سال ۲۰۲۰) و ۰/۶ درصد در دهه بعد (تا سال ۲۰۳۰) است.

مطالعه چانگ و شی<sup>۶</sup> (۲۰۱۶) نشان داده است که اصلاحات سمت عرضه، تخصیص سرمایه، نیروی کار و زمین را بهینه می‌کند. سرمایه انسانی یک محرک مهم رشد اقتصادی است که می‌تواند اثر سالمندی را مهار کند.

- 
1. Tang, Y. et al.
  2. Weizhen, H.
  3. Pay As You Go
  4. Tyrowicz, J. et al.
  5. Maestas, N. et al.
  6. Chang, X. & Shi, Y.

مطالعه چیتین و رایلایت<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) نشان داده که توسعه سرمایه انسانی بر کاهش آثار سالمندی بر رشد اقتصادی موثر است.

لیسنکووا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای نشان داده‌اند که افزایش سن بازنشستگی به غلبه بر کاهش بازار نیروی کار کمک می‌کند، اما کارگران سنین مختلف جایگزین‌های کامل نیستند؛ بنابراین، در بهره‌وری هر کارگر کاهش خواهد داشت. با توجه به مطالعات برخی از نویسندگان، مانند بلوم و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۰)، افزایش سن بازنشستگی و مهاجرت به غلبه بر کاهش نیروی کار کمک خواهد کرد و کاهش نیروی کار در اثر سالمندی را تا حدی جبران می‌کند. سایر پژوهشگران هم به تاثیر منفی سالمندی جمعیت متناظر با کاهش ذخیره سرمایه انسانی در یک کشور (Narciso, 2010) با اثر پیاپی منفی بر رشد اقتصادی تاکید کردند.

الگین و تومن<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) اظهار داشتند که با کاهش سرمایه انسانی، اقتصاد از تولید سنتی (که از کارکنان جوان استفاده می‌کند) به تولید جدید سرمایه انسانی (که از کارگران سالخورده استفاده می‌کند) تغییر می‌کند؛ بنابراین، در این خط‌مشی، سالمندی جمعیت پویایی‌های تولید رشد دینامیک را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

آلدرز و بروئر<sup>۵</sup> (۲۰۰۴) استدلال می‌کنند که با افزایش سن بازنشستگی، مهاجرت بالاتر به غلبه بر هزینه‌های عمومی کمک می‌کند.

المسکوو<sup>۶</sup> (۲۰۰۴) نشان می‌دهد که سالمندی، جمعیت نیروی کار را کاهش می‌دهد و پس از آن به دلیل پایین بودن سطح بهره‌وری بر رشد اقتصادی اثر منفی دارد.

در مطالعات داخلی نیز بهمنی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی مشکلات صندوق‌های بازنشستگی در ایران با تاکید بر وضعیت صندوق بیمه‌ای تامین اجتماعی با ارائه مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش در بازار ناقص نیروی کار پرداختند.

کاشانیان و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای با عنوان شبیه‌سازی تاثیر سالمندی بر متغیرهای اقتصاد کلان (کاربردی از روش تعادل عمومی نسل‌های همپوشان) با تاکید بر عواید

---

1. Čiutienė, R. & Railaitė, R.

2. Lisenkova, K. et al.

3. Bloom, D. et al.

4. Elgin, C. & Tumen, S.

5. Alders, P. & Broer, D.

6. Elmeskov, J.

بازنشستگی، نشان می‌دهند که از یک سو سالمندی جمعیت سبب برون‌رانی سرمایه‌گذاری عمومی و از سوی دیگر، سبب کاهش نرخ رشد سالیانه محصول سرانه سرمایه می‌شود و به تبع آن کاهش این دو عامل، رشد اقتصادی روند کاهنده خواهد داشت.

جعفری و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای به شبیه‌سازی آثار کلان اقتصادی اصلاحات ساختاری در نظام بازنشستگی ایران پرداخته و نشان می‌دهند که با اصلاحات اعمال شده، مصرف تمامی نسل‌ها افزایش یافته و پس‌اندازهای افراد و به تبع آن انباشت سرمایه در اقتصاد کاهش می‌یابد؛ نتیجه نهایی این تحولات، کاهش تولید در سطح کل اقتصاد است. میری و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی نشان می‌دهند سالمندی جمعیت در بلندمدت بر رشد اقتصادی کشور اثر منفی خواهد داشت.

میلانی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای نتیجه می‌گیرند که تاثیر متغیر سالمندی جمعیت در گروه کشورهای با درآمد متوسط روبه بالا و بالا - که بیشترین رشد جمعیت سالمند را داشته‌اند - مثبت و معنی‌دار بوده است.

راغفر و اکبریگی (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان تاثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تامین اجتماعی بر موجودی سرمایه، عرضه نیروی کار و پس‌انداز با استفاده از یک مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش به برآورد اثرات اصلاح پارامتری تغییر نرخ جایگزینی در تامین اجتماعی ایران می‌پردازند. یافته‌ها نشان می‌دهد که عرضه نیروی کار شاغلان با توجه به آینده‌نگری افراد و جبران کاهش مستمری، افزایش یافته و به تبع آن پس‌انداز فردی نیز افزایش می‌یابد.

#### ۴. تصریح مدل

مدل این پژوهش شامل سه عامل اقتصادی خانوار، بنگاه و دولت است که رفتار و تصمیم‌گیری آن‌ها به یکدیگر وابسته است. سه بازار وجود دارد: بازار کالاها، بازار نیروی کار و بازار سرمایه. تعادل عمومی پویای این بازارها در نظر گرفته شده است. در هر نقطه از زمان، اقتصاد از دو نسل جوان و سالمند که به‌طور هم‌زمان زندگی می‌کنند، تشکیل شده است. نسل جوان در دوره  $t$  نیروی کار عرضه می‌کند، مالیات می‌پردازد، مصرف می‌کند و برای دوران بازنشستگی پس‌انداز می‌کند. سالمندان در پایان هر دوره از مدل خارج می‌شوند. افراد در هر نسل (گروه سنی) همگن‌اند و زندگی خود را بدون هیچ ثروتی شروع می‌کنند و هیچ ارثی برجایی نمی‌گذارند.



در این پژوهش حداکثر سن افراد ۹۵ سال در نظر گرفته شده است که به سه دوره تقسیم‌بندی می‌شود؛ بخش اول تولد تا ۱۵ سالگی (رسیدن به سن اشتغال)، بخش دوم از ۱۵ تا ۵۵ سالگی (دوران اشتغال افراد به مدت ۴۰ سال) و بخش سوم از ۵۵ تا ۹۵ سالگی، دوران بازنشستگی (سالمندی) است. فرد بازنشسته در این دوران از حقوق و مزایای بازنشستگی خود از طریق حمایت‌های سیستم تامین اجتماعی برخوردار می‌شود. هر خانوار حداکثر ۸ دوره (7, ..., 0) زندگی می‌کند، اما با احتمال بقای تجمعی که با افزایش سن در حال کاهش است، روبه‌رو می‌شود.

#### ۴-۱. خانوار

خانوار با مساله حداکثرسازی تابع مطلوبیت به صورت رابطه (۱) مواجه می‌شود. مطلوبیت خانوار، جدایی‌پذیر و لگاریتمی در نظر گرفته می‌شود و تابعی از مصرف است.

$$E(U_t) = \sum_{a=0}^7 \beta_{a,t+a} \ln(C_{a,t+a}) \quad (1)$$

در رابطه (۱)،  $\beta_{a,t+a}$  احتمال بقا (احتمال بقای تجمعی که با افزایش سن کاهش می‌یابد) و  $C_{a,t+a}$  مصرف نسل  $t$  در سن  $a$  است.

قید بودجه خانوار به صورت رابطه (۲) است.

$$\begin{aligned} \text{s.t. } & \sum_{a=0}^7 p_{a,t+a} [C_{a,t+a}(1 + \tau_{t+a}^c) - T_{a,t+a}] \\ & = \sum_{a=0}^7 (\omega_{a,t+a}^L + \omega_{a,t+a}^E e_{a,t+a} + \omega_{a,t+a}^H h_{a,t+a}) \rho_{a,t+a} \end{aligned} \quad (2)$$

در رابطه (۲)،  $\omega_{a,t+a}^L$ ،  $\omega_{a,t+a}^E$  و  $\omega_{a,t+a}^H$  به ترتیب نیروی کار غیرماهر، تجربه و آموزش هستند که در دستمزدهای تنزیل شده مشمول مالیات‌های خالص می‌شوند و  $C_{a,t+a}$  مصرف نسل  $t$  در سن  $a$  است. قید بودجه چرخه زندگی مستلزم برابری بین ارزش مورد انتظار مخارج و ارزش درآمد است و  $\tau_{t+a}^c$  برابر است با نرخ مالیات بر مصرف در دوره  $t+a$ .  $p_{a,t+a}$  قیمت تنزیل شده یک واحد کالا در صورتی است که فرد در سن  $a$  زنده باشد.  $T_{a,t+a}$  مقدار پرداخت‌های انتقالی دریافتی در سن  $a$  را نشان می‌دهد که شامل حقوق بازنشستگی و سایر انتقالات به بازنشسته‌ها منهای حق بازنشستگی پرداخت شده توسط افراد

در هر سن است.  $I_{\alpha,t+\alpha}$  مقدار عرضه نیروی کار است و به تبعیت از آثرباخ و کوتلیکف<sup>۱</sup> (۱۹۸۷) برونزا در نظر گرفته می‌شود. عرضه نیروی کار نسل  $t$  برابر است با (رابطه (۳)):

$$\bar{\ell}_t = (q_t(1 - u_t), q_{t+1}, q_{t+2}, q_{t+3}, q_{t+4}(1 - \alpha_{t+4}), 0, 0, 0) \quad (۳)$$

در رابطه (۳)،  $q_t$  نرخ مشارکت برونزا است.  $0 \leq u_t \leq 1$  زمان درونزای سرمایه‌گذاری شده در آموزش در دوره اول زندگی را اندازه‌گیری می‌کند و  $\alpha_{t+4}$  زمان برونزای گذرانده شده در دوران بازنشستگی است (Croix, et al., 2007). پرداخت‌های انتقالی دولت شامل یارانه‌های تحصیلی، مزایا و حقوق بازنشستگی و سایر انتقالات است. این بردارها به صورت رابطه‌های (۴) و (۵) نوشته شده‌اند.

(۴) تجربه

$$\bar{e}_t = (0, (1 - u_t)q_t, (1 - u_t)q_t + q_{t+1}, (1 - u_t)q_t + q_{t+1} + q_{t+2}, (1 - u_t)q_t + q_{t+1} + q_{t+2} + q_{t+3}, 0, 0, 0)$$

$$\bar{h}_t = (0, \varepsilon u_t^\psi, \varepsilon u_t^\psi, \varepsilon u_t^\psi, \varepsilon u_t^\psi, 0, 0, 0) \quad (۵) \text{ سرمایه انسانی}$$

در رابطه (۵)،  $\varepsilon > 0$  و  $\psi \in (0, 1)$  دو پارامتر تکنولوژی آموزشی هستند؛  $\varepsilon$  مقیاس سرمایه انسانی در تابع تولید و  $\psi$  کشش سرمایه آموزشی به سرمایه‌گذاری آموزشی را بیان می‌کند. خالص پرداخت‌های انتقالی دولت به تولید ناخالص داخلی از طریق رابطه (۶) به دست می‌آید.

$$\begin{aligned} \bar{T}_t / GDP = & (v_t q_t u_t \omega_{0,t}^L + \\ & \gamma_0 g_t, \gamma_1 g_{t+1}, \gamma_2 g_{t+2}, \gamma_3 g_{t+3}, \alpha_{t+3} b_{t+4} + \gamma_4 g_{t+4}, b_{t+5} + \\ & \gamma_5 g_{t+5}, b_{t+6} + \gamma_6 g_{t+6}, b_{t+7} + \gamma_7 g_{t+7}) \end{aligned} \quad (۶)$$

در رابطه (۶)،  $v_t$  در نرخ یارانه بر هزینه آموزش،  $b_t$  حقوق بازنشستگی بعد از کسر میزان پرداختی کارکنان به‌عنوان حق بازنشستگی توسط دولت و  $\gamma_\alpha$  خالص پرداختی دولت برای پرداخت حقوق بازنشستگان به‌صورت کسری از تولید ناخالص داخلی است.

1. Auerbach, A. & Kotlikoff, L.

فرض شده است که میزان پرداختی کارکنان به عنوان حق بازنشستگی توسط دولت دریافت می‌شود و حقوق و مزایای بازنشستگی از طریق دولت تامین می‌شود. شرایط مرتبه اول خانوار معادلات سرمایه‌گذاری آموزشی و معادله اولر<sup>۱</sup> مصرف را ارائه می‌دهد (رابطه (۷) و (۸)).

$$u_t^* = \left( \frac{\varepsilon \psi \sum_{a=1}^4 [\omega_{a,t+a}^H l_{a,t+a}]}{(1-v_t) q_t \omega_{0,t}^L + \sum_{a=1}^4 [\omega_{a,t}^E l_{a,t+a}]} \right)^{\frac{1}{1-\psi}} \quad (7)$$

$$C_{a+1,t+a+1} = \frac{(1+r_{t+1})(1+\tau_t^c)}{(1+\tau_t^c)} C_{a,t+a} \quad \forall a=0 \dots 6 \quad (8) \quad \text{تابع مصرف بهینه}$$

مصرف کل در دوره t برابر است با (رابطه (۹)):

$$C_t = \sum_a N_{a,t} C_{a,t} \quad (9)$$

#### ۴-۲. بنگاه‌ها

در هر دوره زمانی، بنگاه نماینده‌ای از نیروی کار موثر ( $Q_t$ ) و سرمایه فیزیکی ( $K_t$ ) برای تولید کالای مرکب ( $Y_t$ ) است. زنجیره‌ای از بنگاه‌های رقابتی تحت تابع تولید کاب-داگلاس<sup>۲</sup> با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، سرمایه و نیروی کار را به محصول تبدیل می‌کنند (رابطه (۱۰)):

$$Y_t = A_t K_t^{1-\varphi} Q_t^\varphi \quad (10) \quad \text{تابع تولید بنگاه}$$

در رابطه (۱۰)  $\varphi$  سهم درآمد دستمزد در تولید ملی را اندازه‌گیری می‌کند و  $A_t$  نشان‌دهنده بهره‌وری کل عوامل (TFP)<sup>۳</sup> است که با نرخ  $G_{t-1}$  در حال رشد است. یک فرآیند اتورگرسیو برای شوک بهره‌وری در نظر گرفته می‌شود که به صورت رابطه (۱۱) است.

$$\frac{A_t}{A_{t-1}} = G_t = (1 - \lambda) \bar{G} + \lambda G_{t-1} + \varepsilon_t \quad (11) \quad \text{بهره‌وری کل عوامل}$$

- 
1. Euler Equation
  2. Cobb-Douglas production function
  3. Total Factor Product

در رابطه (۱۱) اگر  $\bar{G}$  عامل رشد بلندمدت TFP باشد،  $\lambda$  پارامتر شوک‌های بهره‌وری و  $\varepsilon_t$  یک شوک تصادفی است. سرمایه انسانی به خودی خود ترکیبی خطی از تجربه و آموزش است که به از طریق رابطه (۱۲) بیان می‌شود.

$$Q_t = L_t^{1-\delta} [\mu E_t + (1 - \mu)H_t]^\delta \quad (۱۲) \text{ کارایی نیروی کار}$$

در رابطه (۱۲)  $L_t$  نیروی کار را در زمان  $t$  اندازه‌گیری می‌کند.  $E_t$  تجربه را اندازه‌گیری می‌کند.  $H_t$  آموزش است.  $\delta$  نشان‌دهنده اهمیت سرمایه انسانی در تعیین درآمد نیروی کار است و  $\mu$  پارامتر ترجیح تجربه است. در این تابع تولید، فرض می‌کنیم که آموزش و تجربه جانشین کامل هم هستند. بنگاه نماینده رفتار رقابتی در بازارهای عامل دارد و سود را به حداکثر می‌رساند که در این صورت رابطه (۱۳) شکل خواهد گرفت.

$$Y_t = (r_t + d)K_t - w_t^L L_t - w_t^H H_t - w_t^E E_t \quad (۱۳)$$

در رابطه (۱۳)  $d$  نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی است. شرایط مرتبه اول، تولید نهایی هر عامل را با قیمت آن عامل مساوی می‌کند.

#### ۴-۳. دولت

دولت، اوراق قرضه منتشر می‌کند و بر درآمد نیروی کار ( $\tau_t^W$ )، مخارج مصرفی ( $\tau_t^C$ ) و درآمد سرمایه ( $\tau_t^K$ ) برای پرداخت‌های انتقالی دولت و مصرف عمومی، مالیات وضع می‌کند. قید بودجه دولت به صورت رابطه (۱۴) است.

$$\begin{aligned} & \tau_t^W (w_t^L L_t + w_t^E E_t + w_t^H H_t) / GDP + \tau_t^C C_t + \tau_t^K r_t K_t \\ & + D_{t+1} / GDP - (1 + r_t) D_t / GDP + OR_j \\ & = N_{0,t} v_t q_t u_t w_t^L (1 - \tau_t^W) \\ & + \sum_a N_{a,t} \gamma_a g_t + \vartheta_t Y_t \\ & + \left( N_{4,t} \alpha_t + \sum_{a=5}^7 N_{a,t} \right) b_t \end{aligned} \quad (۱۴)$$

در رابطه (۱۴)،  $D_t / GDP$  بدهی عمومی را در آغاز دوره  $t$  نشان می‌دهد.  $OR_t$  درآمد نفتی دولت است.  $\vartheta_t$  سهم مصرف عمومی غیرانتقالی در تولید ناخالص داخلی است و  $\gamma a g_t$  مقدار انتقالات سرانه تخصیص داده شده به افراد در سن  $a$  است. فرض شده است که میزان پرداختی کارکنان به عنوان حق بازنشستگی توسط دولت دریافت می‌شود و حقوق بازنشستگی از طریق دولت تامین می‌شود.

### ۵. شبیه‌سازی مدل

مدل‌ها در فضای برنامه دینار<sup>۱</sup>، تحت نرم‌افزار متلب<sup>۲</sup> براساس پارامترها و داده‌های جدول (۱) در سناریو پایه و دو سناریو سیاستی شبیه‌سازی می‌شوند.

جدول ۱. پارامترهای موردنیاز برای شبیه‌سازی مدل

پارامتر	مقدار	ماخذ
$\rho$	۰/۹۸	کاوند (۱۳۸۸)
$\varphi$	۰/۵۸۸	راغفر و همکاران (۱۳۹۸)
$\alpha$	۰/۴۱۲	راغفر و همکاران (۱۳۹۸)
$d$	۰/۰۸	تقوی و صفرزاده (۱۳۸۸)
$\delta$	۰/۰۳۸۹۸۳	آقایی و همکاران (۱۳۹۲)
$\epsilon$	۰/۱۵	محاسبات محقق
$\psi$	۰/۱۷	محاسبات محقق
$\mu$	۰/۵	کرویکس و همکاران <sup>۴</sup> (۲۰۰۷)
$\gamma$	۰/۰۷	محاسبات محقق
$\lambda$	۰	فرض محقق <sup>۵</sup>
$\sigma$	۱/۵	فخر حسینی (۱۳۹۰)

ماخذ: یافته‌های پژوهش

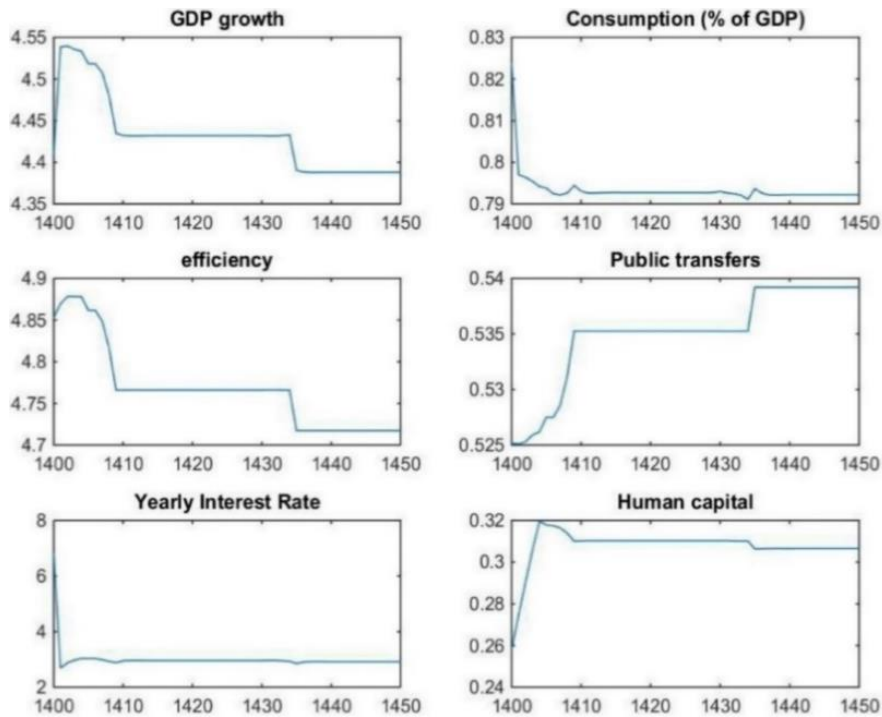
1. Dynare
2. Matlab
3. Subjective Discounted Factor
4. Croix et al.

۵. باتوجه به مطالعات متعدد از جمله راغفر و همکاران (۱۳۹۸)

۵-۱. سناریو پایه: آثار سالمندی جمعیت بر متغیرهای کلان اقتصادی

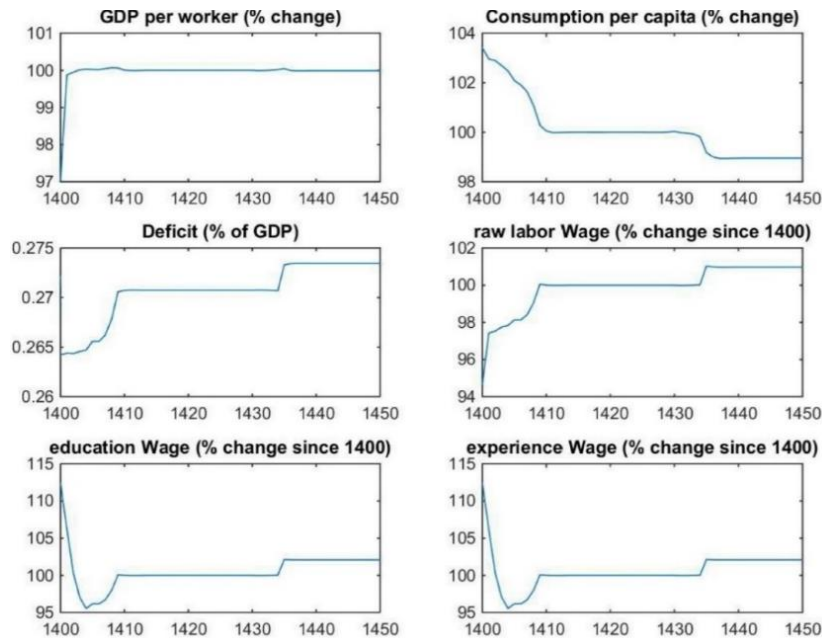
در سناریوی پایه، پارامتر سهم نیروی کار ماهر ( $\delta$ ) با توجه به اقتصاد ایران برابر با ۰/۰۳۸۹۸۳ در نظر گرفته شده است<sup>۱</sup>. با توجه به نمودار (۱) با افزایش سالمندی ابتدا جمعیت به سمت میانسالی سوق پیدا می‌کند. با توجه به الگوهای مصرف، افراد میانسال میل به مصرف پایین‌تری دارند تا از نوسانات شدید مصرف در دوره سالمندی جلوگیری کنند، همین امر منجر به کاهش میل به مصرف (افزایش میل به پس‌انداز) در سطح کلان اقتصاد می‌شود. ابتدا نرخ بهره افزایش و سپس با افزایش عرضه سرمایه (پس‌انداز) شروع به کاهش می‌کند تا به مقدار بلندمدت خود همگرا شود. تمام متغیرها در نهایت به سمت وضعیت یکنواخت همگرا می‌شوند.

نمودار ۱. آثار سالمندی جمعیت بر پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی در سناریو پایه



۱. مبتنی بر کار آفایی و همکاران (۱۳۹۲)

ادامه نمودار ۱.



ماخذ: یافته‌های پژوهش

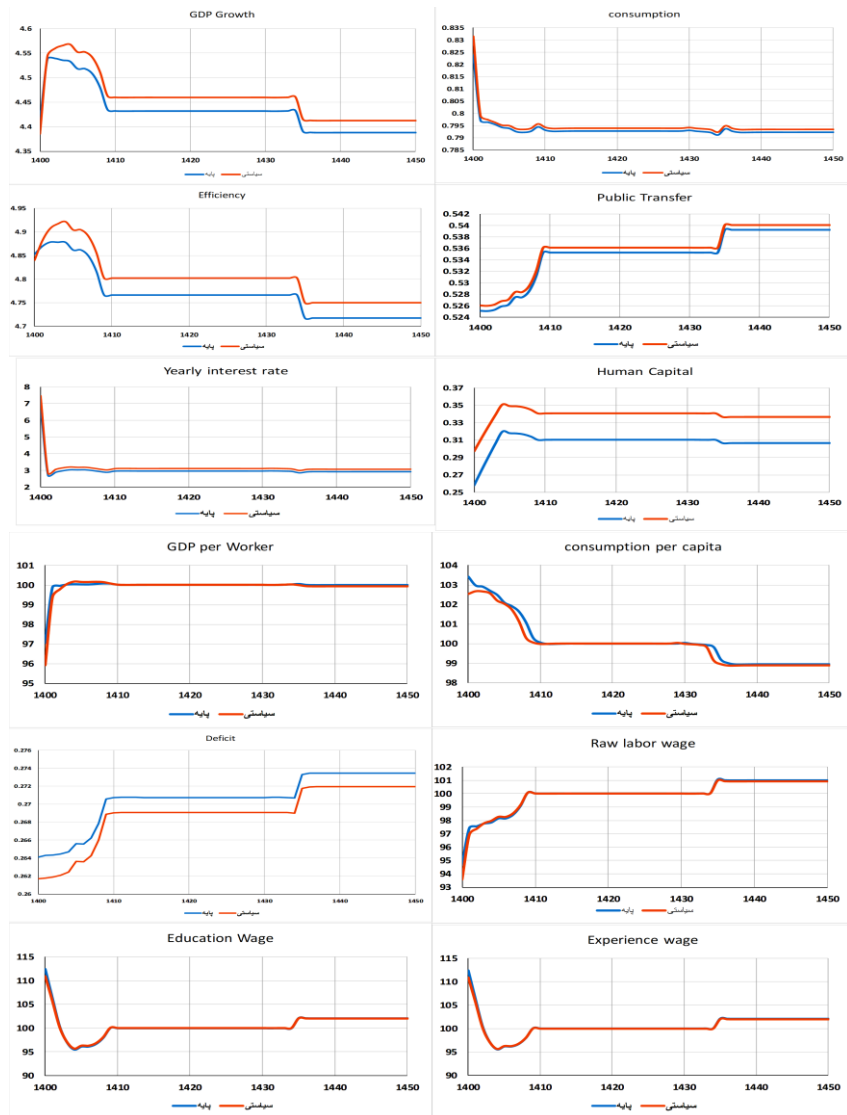
### ۵-۱-۱. سناریو سیاست‌گذاری عمومی جهت افزایش سرمایه انسانی

در این بخش نقش اتخاذ تصمیمات سیاستی دولت از طریق تخصیص منابع بیشتر به توسعه سرمایه انسانی که موجب افزایش سهم نیروی کار ماهر ( $\delta$ ) می‌شود بر پویایی‌های رشد اقتصادی شبیه‌سازی شده است.

افزایش سرمایه انسانی، بهره‌وری نیروی کار (تولید سرانه) را در مدل افزایش داده و در نتیجه در یک بازار رقابت کامل، دستمزد کل افزایش می‌یابد. با توجه به ناهمگن بودن نیروی کار، تغییرات دستمزد در گروه‌های مختلف کارگر متفاوت است. دستمزد کارگر با تحصیلات و باتجربه ابتدا افزایش می‌یابد، اما دستمزد کارگر ساده ابتدا کاهش می‌یابد و سپس به سمت مقدار بلندمدت خود همگرا می‌شود. افزایش دستمزد کل موجب افزایش مصرف سرانه می‌شود. انتقالات دولت برای حمایت از توسعه سرمایه انسانی، نسبت کسری بودجه دولت به تولید ناخالص داخلی و کسری بودجه دولت را افزایش می‌دهد. برآیند این تغییرات ابتدا رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد و بعد از دو دوره به ماکزیمم خود (۴/۵۴) می‌رسد. سپس نرخ رشد به تدریج کاهش می‌یابد؛ این در حالی است که در مسیر رشد وضعیت یکنواخت به‌طور نوسانی

به سمت مقدار بلندمدت جدید خود همگرا است. افزایش نیروی کار ماهر، بهره‌وری را افزایش و افزایش سالمندی، نیروی کار را کاهش داده است که هر دو اثر رشد دارند، اما برآیند این دو نشان می‌دهد که رشد بلندمدت چه تغییری می‌کند (نمودار ۲).

نمودار ۲. مقایسه پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی در ۲ سناریوی پایه و سیاست‌گذاری سرمایه انسانی



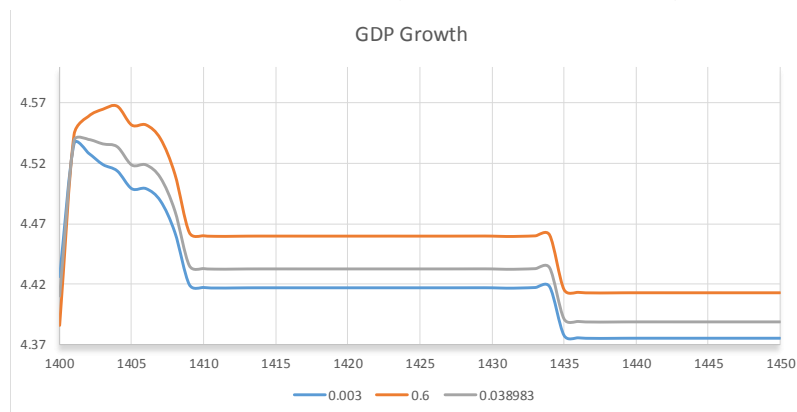
ماخذ: یافته‌های پژوهش



با توجه به نمودار (۲)، با افزایش این پارامتر<sup>۱</sup> به  $0/6$  مقدار کشورهای صنعتی مثل آمریکا و فرانسه و کانادا (مبتنی بر کار کرویکس و همکاران، ۲۰۰۷)، تابع واکنش رشد اقتصادی به سطح بالاتری از سناریو پایه منتقل می‌شود. دو متغیر سرمایه انسانی و انتقالات دولت به مقدار بالاتر از مقادیر سناریو پایه جهش کرده‌اند. نرخ بهره بالاتر از مقدار سناریو پایه قرار می‌گیرد و علت آن لزوم افزایش انتقالات دولت (سیاست مالی انبساطی) است. سرمایه انسانی و بهره‌وری نیروی کار (تولید سرانه) در مقدار بالاتر از سناریو پایه قرار می‌گیرد. از آنجایی که در این سناریو افزایش بهره‌وری بر کاهش نیروی کار ناشی از سالمندی غلبه کرده، اثر رشد دارد و اقتصاد به سمت مسیر رشد وضعیت یکنواخت بالاتری همگرا شده است (نمودار (۳)).

تحلیل حساسیت رشد اقتصادی نسبت به سناریوهای مختلف پارامتر  $\delta$  نشان می‌دهد که اگر این پارامتر به  $0/03$  کاهش یابد، رشد اقتصادی در زیر مقدار سناریو پایه قرار می‌گیرد و به تدریج به سمت مقدار رشد بلندمدت پایین‌تری همگرا می‌شود. به عبارت دیگر، اثر رشد سالمندی (کاهش نیروی کار) بر رشد بهره‌وری غلبه کرده است و رشد بلندمدت کاهش می‌یابد و افزایش این پارامتر منجر به کاهش اثر سالمندی بر رشد اقتصادی می‌شود.

نمودار ۳. مقایسه پویایی‌های رشد در سناریوی پایه و سناریوی سیاست‌گذاری سرمایه انسانی



ماخذ: یافته‌های پژوهش

۱. با توجه به اینکه طبق مطالعات مختلف از جمله مطالعه کرویکس و همکاران (۲۰۰۷) افزایش این پارامتر به  $0/6$  مقدار کشورهای صنعتی مثل آمریکا و فرانسه و کانادا برآورد شده است. این مقدار به عنوان حداکثر مقدار دست‌یافتنی منظور شده و مدل تحلیل حساسیت شده است.

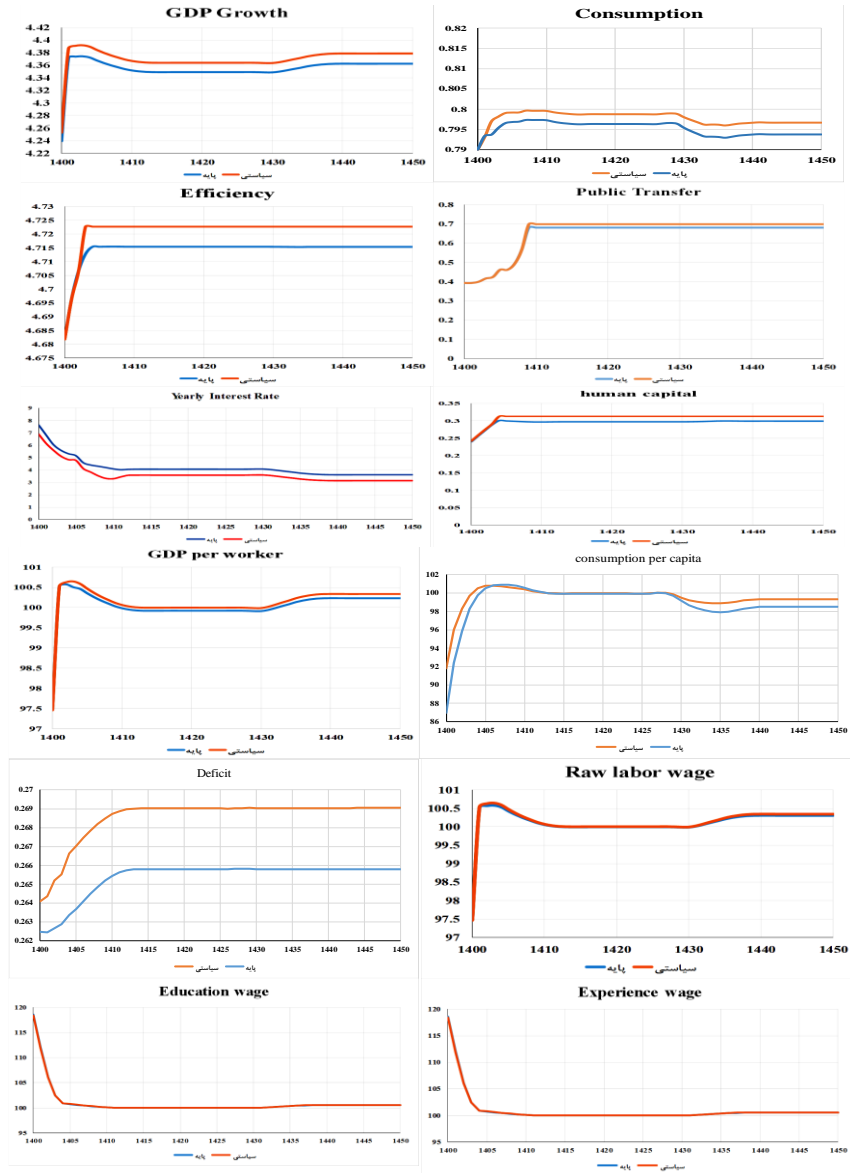
### ۵-۱-۲. سناریو سیاست‌گذاری عمومی جهت افزایش حقوق بازنشستگی

در این بخش به شبیه‌سازی و مقایسه پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی در سناریوی پایه حقوق بازنشستگی به تولید ناخالص داخلی (۷) برابر با ۰/۰۷<sup>۱</sup> (وضعیت فعلی اقتصاد ایران) و سناریوی سیاست‌گذاری جهت افزایش حقوق بازنشستگی بر متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته می‌شود. با توجه به نمودار (۴) با افزایش سالمندی حتی اگر دولت بخواهد وضعیت سالمندان را ثابت نگاه دارد، مجبور است سهم بیشتری را به سالمندان اختصاص دهد؛ از این رو، اگر این سهم افزایش نیابد وضعیت رفاهی سالمندان وخیم‌تر می‌شود. در این سناریو فرض می‌شود که با سیاست‌گذاری این سهم به ۰/۱۳ مقدار کشور دانمارک که پیشرفته‌ترین نظام بازنشستگی را دارد، برسد (بهزاد، ۱۳۹۵). افزایش حقوق بازنشستگی از یک طرف برای دولت هزینه محسوب می‌شود چون موجب افزایش مخارج دولت و کسری بودجه دولت می‌شود و از طرف دیگر سبب افزایش درآمد و بهبود وضعیت رفاهی سالمندان شده و مصرف و پس‌انداز افزایش پیدا کرده است.

نمودار (۴) نشان‌دهنده پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصاد است. مصرف کل، مصرف سرانه و کسری بودجه افزایش و سپس به تدریج به سمت مقدار رشد وضعیت یکنواخت همگرا می‌شوند. افزایش پس‌انداز بازنشستگی منجر به بزرگ‌تر شدن بازارهای سرمایه و کاهش نرخ بهره می‌شود که این امر می‌تواند با رشد سریع‌تر بنگاه‌هایی که وابستگی بیشتری به دارایی خارجی دارند، رشد اقتصادی را در کوتاه‌مدت افزایش دهد. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت از آنجایی که افزایش رشد اقتصادی از سمت تقاضا و مربوط به سه متغیر مصرف، مخارج دولت و سرمایه‌گذاری بوده است، اثر سطح دارد و تابع واکنش رشد اقتصاد بعد از اینکه در سطح بالاتری از سناریو پایه قرار گرفته به سمت مقدار بلندمدت خود همگرا می‌شود.

۱. با توجه به محاسبات انجام شده توسط محقق

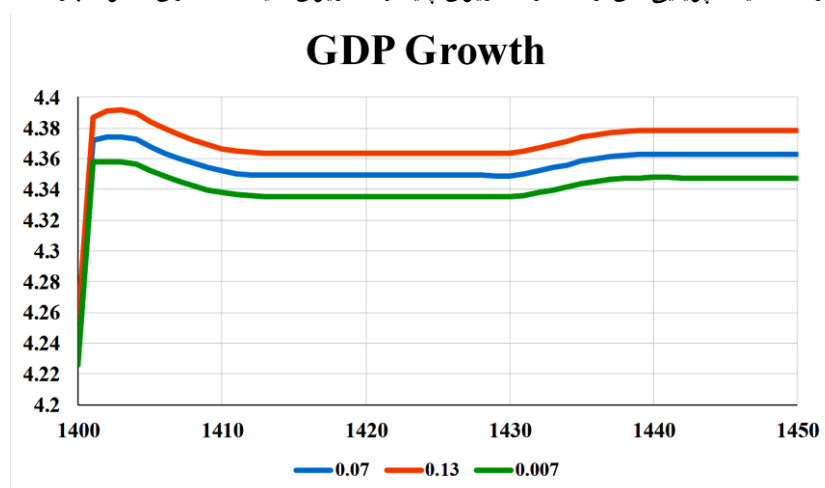
نمودار ۴. مقایسه پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی در دو سناریوی پایه و افزایش حقوق بازنشستگی



ماخذ: یافته‌های پژوهش

نمودار (۵) نشان می‌دهد افزایش حقوق بازنشستگی به تولید ناخالص داخلی از سناریوی پایه ۰/۰۷ به ۰/۱۳ رشد اقتصادی کوتاه‌مدت را افزایش و کاهش این پارامتر به ۰/۰۷ رشد اقتصادی کوتاه‌مدت را کاهش می‌دهد، اما بر رشد بلندمدت اثری ندارد.

نمودار ۵. مقایسه پویایی‌های رشد در سناریوی پایه و سناریوی سیاست‌گذاری حقوق بازنشستگی



ماخذ: یافته‌های پژوهش

## ۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این مطالعه یک مدل قابل محاسبه با نسل‌های همپوشان (OLG) دایموند تعمیم‌یافته برای اقتصاد ایران طراحی شده است که در آن عنصر سرمایه انسانی به صورت درون‌زا شکل گرفته است. نتایج نشان داد که افزایش سالمندی اگر همراه با سیاست‌های ارتقای سرمایه انسانی باشد، می‌تواند اثر منفی سالمندی بر رشد را جبران کند. در سناریوهای طراحی شده در مدل در مقادیر  $\delta > 0.38983$  رشد افزایش یافته است؛ یعنی اثر بهره‌وری نیروی کار بر اثر سالمندی غلبه کرده است. بنابراین، یک حداقل رشد سرمایه انسانی برای غلبه بر کاهش نیروی کار در اثر سالمندی ضرورت دارد.

نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات لیو (۲۰۲۰)، هانگک جو و کویچی (۲۰۱۹)، اونو و یوچیدا (۲۰۱۸)، هان (۲۰۱۷)، چانگک و شی (۲۰۱۶) و چوی و شین (۲۰۱۵) هم‌راستا است. سرمایه‌گذاری در آموزش وقتی می‌تواند آثار بالقوه رشد سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را ظاهر کند که همراه با به‌کارگیری نیروی انسانی تحصیل‌کرده در تولید باشد. بیکاری افراد

تحصیل کرده باعث عدم استفاده کارا از این سرمایه انسانی می‌شود و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده را ناکارا می‌کند و فقط بار سنگین آموزش دولتی را بر جامعه تحمیل می‌کند. همچنین کسری بودجه دولت را افزایش می‌دهد بدون اینکه اثر قابل توجهی بر رشد اقتصادی داشته باشد؛ بنابراین، برای اینکه اثر سالمندی جمعیت بر رشد اقتصادی خنثی شود، ضرورت دارد همراه با سرمایه‌گذاری آموزشی، برنامه‌هایی جهت تخصیص کامل و بهینه منابع در اقتصاد اتخاذ شود. از این رو، اتخاذ سیاست‌هایی در جهت ارتقای رشد اقتصادی از طریق تاکید بر الگوهای رشد دانش‌بنیان که بتواند نیروی کار تحصیل کرده را به کار گیرد، ضروری است. نتایج نشان داد که افزایش حقوق بازنشستگی از طریق تحریک تقاضا می‌تواند رشد کوتاه‌مدت را افزایش دهد (اثر سطح دارد)، اما اگر این سیاست همراه با افزایش بهره‌وری و به کارگیری ظرفیت‌های بیکار اقتصاد از یک سو و سیاست‌های تامین مالی مناسب از سوی دیگر نباشد، نمی‌توان از آثار مثبت این سیاست بهره برد. بنابراین، باید در ایران با استفاده از تجارب کشورهای موفق به اصلاح سیاست‌های حاکم بر صندوق‌های بازنشستگی و تخصیص بهینه منابع آن پرداخته شود تا از تحمیل بار مالی بر بودجه دولت کاسته شود.

### تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

### ORCID

Mohaddeseh Saberi		<a href="https://orcid.org/0000-0001-8448-1777">https://orcid.org/0000-0001-8448-1777</a>
Zahra Afshari		<a href="https://orcid.org/0000-0001-8787-6977">https://orcid.org/0000-0001-8787-6977</a>
Ahmad Sarlak		<a href="https://orcid.org/0000-0001-7237-2880">https://orcid.org/0000-0001-7237-2880</a>
Seayd Fakhroddin F.Hosseini		<a href="https://orcid.org/0000-0001-5955-1913">https://orcid.org/0000-0001-5955-1913</a>
Esmail Safarzadeh		<a href="https://orcid.org/0000-0001-8638-5754">https://orcid.org/0000-0001-8638-5754</a>

### منابع

- آقایی، مجید، رضاقلی زاده، مهدیه و باقری، فریده. (۱۳۹۲). بررسی تاثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران. پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۱۹(۱)، ۲۱-۴۴.
- باسخا، مهدی، یآوری، کاظم، صادقی، حسین و ناصری، علیرضا. (۱۳۹۴). تاثیر سالمندی جمعیت بر رشد اقتصاد غیرنفتی ایران. دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران (پی‌آورد سلامت)، ۹(۲)، ۱۳۱-۱۴۶.

- بهزاد، فریا. (۱۳۹۵). سیاست بازنشتگی کشور دانمارک. ثمر، ۱۹(۳۲۹)، ۱-۳.
- بهمنی، مرضیه، راغفر، حسین و موسوی، میرحسین. (۱۳۹۸). اصلاح پارامتری نظام بازنشتگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی: مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش و بازار ناقص نیروی کار. *پژوهش‌نامه اقتصادی*، ۱۹(۷۲)، ۶۷-۱۰۴.
- تفضلی، علیرضا، یآوری، غلامرضا و مانی، کامران. (۱۳۹۵). بررسی آثار سالمندی جمعیت بر روی متغیرهای کلان اقتصادی (مطالعه موردی ایران و ژاپن). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام‌نور استان البرز.
- جعفری، هدی، نجفی زاده، عباس، صفرزاده، اسماعیل و حاجی، غلامعلی. (۱۳۹۷). آثار کلان اقتصادی اصلاحات ساختاری در نظام بازنشتگی ایران. *مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۲(۴۴)، ۲۵-۴۶.
- خورسندی، مرتضی و افسری، علی. (۱۳۹۶). تاثیر نرخ زادوولد بر پایداری سیستم بازنشتگی در قالب الگوی نسل‌های هم‌پوشان. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۲(۷۱)، ۱۵۷-۱۸۸.
- جنتی مشکانی، ابوالفضل، سامتی، مرتضی، خوش‌اخلاق، رحمان، دلالی اصفهانی، رحیم و عمادزاده، مصطفی. (۱۳۹۰). بررسی تاثیر هزینه آموزش بر سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با استفاده از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه. *تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۲(۵)، ۱۰۳-۱۳۰.
- درگاهی، حسن و بیرانوند، امین. (۱۳۹۸). بررسی رابطه آسیب‌های اجتماعی و رشد اقتصادی ایران با تاکید بر سرمایه انسانی در الگوی رشد درون‌زا: رویکرد DSGE. *برنامه‌وبودجه*، ۲۳(۳)، ۵۹-۱۰۰.
- راغفر، حسین و اکبریگی، سپیده. (۱۳۹۴). تاثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشتگی تامین اجتماعی بر موجودی سرمایه، عرضه نیروی کار و پس‌انداز. *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۳(۷۵)، ۴۵-۷۴.
- سبزعلی زاد هنرور، سونیا، راغفر، حسین و موسوی، میرحسین. (۱۳۹۸). تاثیر اصلاحات پارامتریک در صندوق‌های بازنشتگی بر رفاه و متغیرهای کلان اقتصادی: با تاکید بر تغییر نرخ حق بیمه و نرخ جایگزینی. رساله دکتری، دانشگاه الزهرا.
- فخرحسینی، سیدفخرالدین. (۱۳۹۵). مدل ادوار تجاری حقیقی با شکل‌گیری عادات: راه‌حلی برای معمای صرف سهام. *مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۰(۳۵)، ۱۴۱-۱۶۹.
- کاشانیان، زهرا، راغفر، حسین و موسوی، میرحسین. (۱۳۹۷). شبیه‌سازی تاثیر سالمندی بر متغیرهای اقتصاد کلان (کاربردی از روش تعادل عمومی نسل‌های همپوش). *تحقیقات اقتصادی*، ۵۳(۱)، ۹۳-۱۱۵.
- کاوند، حسین. (۱۳۸۸). تعیین آثار درآمدهای نفتی و سیاست‌های پولی در قالب یک الگوی ادوار تجاری واقعی برای اقتصاد ایران. رساله دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد.

عبدالله میلانی، مهنوش، محمدی، تیمور وتوسلی، سلاله. (۱۳۹۶). عوامل موثر بر مخارج سلامت با تاکید بر سالمندی جمعیت: یک مطالعه پانل بین کشوری. *پژوهش نامه اقتصادی*، ۱۷(۶۵)، ۲۵-۵۰.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). *گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن*.  
میری، ندا، مداح، مجید و راغفر، حسین. (۱۳۹۷). *سالمندی و رشد اقتصادی. سالمندی ایران*، ۱۳(۵)، ۶۲۶-۶۳۷.

نادی، لیلا. (۱۳۹۵). بررسی تاثیر سالمندی جمعیت بر رشد اقتصادی ایران و پیش بینی رشد اقتصادی با استفاده از مدل های سری زمانی و شبکه عصبی مصنوعی. *پایان نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم اداری.

## References

- Abdolah Milani, M., Mohammadi, T., & Tavassoli, S. (2017). The determinants of health expenditures with an emphasis on population ageing: a country-level panel data analysis. *Economics Research*, 17(65), 25-50. [In Persian]
- Aghaei, M., Rezagholizadeh, M., & Bagheri, F. (2013). The effect of human capital on economic growth: The case of Iran's provinces. *IRPHE*, 19(1), 21-44 [In Persian].
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60, 323-351.
- Alders, P., & Broer, D. P. (2004). Ageing, fertility, and growth. *Journal of Public Economics*, 89, 1075-1095.
- Altig, D., Auerbach, A. J., Kotlikoff, L. J., Smetters, K., & Walliser, J. (2001). Simulating fundamental tax reform in the US. *Am. Econ. Rev.* 91, 574-595.
- Auerbach, A. J., & Kotlikoff, L. J. (1987). *Dynamic fiscal policy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bahmani, M., Raghfar, H., & Mousavi, M. (2019). Parametric reform of Iranian pension system with imperfect labor market: utilizing replacement rate reduction and OLG model approach. *Economics Research*, 19(72), 67-104. [In Persian]
- Bakshi, G. S. & Chen, Z. (1994). Baby boom, population aging and capital markets. *Journal of Business*, 165-202.
- Basakhah, M., Yavari, K., Sadeghi, H., & Naseri, A. (2015). Population aging and Iran's non-oil economic growth. *Payavard*, 9(2), 131-146. [In Persian]
- Becker, G. S. (1967). Human capital and the personal distribution of income: An analytical approach, Institute of Public Administration.

- Bloom, D.E., Canning, D. & Fink, G. (2010), Implications of population ageing for economic growth. *Oxford Review of Economic Policy*, 26 (4), 583-612.
- Bloom, E. D. & Williamson, G. J. (1998). Demographic transition and economic miracles in emerging Asia. *The World Bank Economic Review*, 12, 419 -455.
- Changa X., & Shi Y (2016). The Econometric study on effects of Chinese economic growth of human capital. *Procedia Computer Science*, 91, 1096 – 1105.
- Choi.K.H, & Shin.S.(2015). Population aging, economic growth, and the social transmission of human capital: An analysis with an overlapping generation's model. *Economic Modelling*, 50, 138-147.
- Ciutienè R. & Railaité R. (2015). A Development of human capital in the context of an aging population. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 753 – 757.
- Cruz.M, & Ahmed.A.. (2018). On the impact of demographic change on economic growth and poverty. *World Development*, 105, 95-106.
- Dargahi, H., & Beiranvand, A. (2018). Examining the relationship between social damages and Iran's economic growth with an emphasis on human capital in an endogenous growth model: DSGE approach. *JPBUD*, 23(3), 59-100. [In Persian]
- Day C., & Day G. (2020). Aging, voters and lower income tax: A role for pension design. *Economic Modelling*, DOI: 10.1016/j.econmod.2020.02.002.
- De la Croix D., Docquier F. & Liégeois P. (2007). Income growth in the 21st century: Forecasts with an overlapping generation model. *International Journal of Forecasting*, 23, 621–635.
- Elgin, C. & Tumen, S. (2010). Can sustained economic growth and declining population coexist? Barro-becker children meet Lucas. *Economic modeling*, 29, 1899-1908.
- Elmeskov, J. (2004). Aging, public budgets, and the need for policy reform. *Review of International Economics*, 12, 233-242.
- Fakhrhoseini, S. (2016). Real business cycles model with habits formation: A resolution of the equity premium puzzle. *Economic Modeling*, 10(35), 141-169. [In Persian]
- Han M (2017). Aging, human capital and economic growth in china. *ISCTE Business School*.
- Hung-Ju C. & Koichi M. (2019). Labor productivity, labor supply of the old, and economic growth. Munich Personal RePEc Archive, No.97372,1-10.



- Jafari, H., Najafizadeh, A., Safarzade, E. & Haji, G. (2019). The macroeconomic effects of structural reforms in Iran's retirement system. *Economic Modeling*, 12(44), 25-46. [In Persian]
- Janati Mashkani, A., Sameti, M., Khosh Akhlagh, R., Dallali Esfahan, R., & Emadzadeh, M. (2011). The impact of education expenditures on human capital and economic growth in Iran: A computable general equilibrium approach. *jemr*. 2 (5), 103-130. [In Persian]
- Kashanian, Z., Raghfar, H., & Mousavi, M. (2018). Simulation of macroeconomic effects of population ageing (application of general equilibrium overlapping generations model). *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 53(1), 93-115. [In Persian]
- Kavand, H. (2010). Determining the effects of oil revenues and monetary policy in the form of a model of real business cycles for the Iranian economy. Thesis for receiving PH.D degree, Tehran University [In Persian].
- Khorsandi, M., & Afsari, A. (2017). The impact of fertility rate on the sustainability of the pension system in the framework of two-period overlapping generations model: the case of iran. *Iranian Journal of Economic Research*, 22(71), 157-188. doi: 10.22054/ijer.2017.8282. [In Persian]
- Lee, S.H. & Mason, A. (2007). Who gains from the demographic dividend? forecasting income by age. *International Journal Forecast*, 23, 603-619.
- Lee, S.H., Mason, A. & Park, D. (2011). Why does population aging matter so much for asia? population aging, economic security and economic growth in asia. *ERIA Discussion Paper Series*, ERIA-DP-2011-04.
- Lisenkova, K., Mérette, M. & R. Wright. (2012). The impact of population ageing on the labour market: evidence from overlapping generations computable general.
- Liu, Y. (2020). Aging & economic growth: is there a role for a two-child policy in China? *ECONOMIC RESEARCH-EKONOMSKA ISTRAŽ IVANJA*, 220. 33, 1, 438-455.
- Lucas R E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Ludwig, A., Schelkle, T. & Vogel, E. (2011). Demographic change, human capital and welfare. *Review of Economic Dynamic*, 5, 94-107.
- Maestas N., Mullen K. J., & Powell D. (2016). The effect of population aging on economic growth, the labor force and productivity. NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, NBER Working Paper, No. 22452.

- Mankiw N G, Romer D & Weil D N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 407-37.
- Mincer, J. A. (1974). The human capital earnings function. schooling, experience, and earnings, NBER, 83-96.
- Miri N, Maddah M, & Raghfar H. (2019). Aging and economic growth. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*, 13(5), 626-637. [In Persian]
- Nadi, L. (2016). *The impact of population aging on economic growth in iran and predicting economic growth using time series models and artificial neural network*. Thesis for receiving M.A degree, Ferdowsi University Mashhad. [In Persian]
- Nagarajan R. Teixeira A. A.C. & Silva S. (2013). The Impact of an ageing population on economic growth: An exploratory review of the main mechanisms. FEP, FEP-UP, *School of Economics and Management*, University of Porto n. 504.
- Narciso, A. (2010). The impact of population ageing on international capital flows, MPRA Paper, 26457.
- Ono T. & Uchida Y. (2018). Human capital, public debt, and economic growth: a political economy analysis. *Journal of Macroeconomics*, 10.1016/j.jmacro.2018.03.003.
- Prettner, K. (2012). Population aging and endogenous economic growth. *Journal of Population Economics*, DOI 10.1007/s00148-012-0441-9.
- Raghfar, H., & Akbarbeygi, S. (2016). The effect of replacement rate changes in social security pension fund on the capital stock. *Labor Supply and Saving*. 23 (75), 45-74. [In Persian]
- Romer D. (2015). *Advanced macroeconomics*. New York, McGraw-Hill.
- Romer P M. (1990). Endogenous technical change. *Journal of Political Economy*, 98,71-102.
- Romer P M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- Sabzalizad, H, S., Raghfar, H., & Moosavi, M. (2019). Welfare and macroeconomic impact of parametric reforms in pension funds: with emphasis on replacement and contribution rates. Ph.D. Thesis, Alzahra University. [In Persian]
- Sadahiro, A., & Shimasawa, M.(2002).The computable overlapping generations model with an endogenous growth mechanism. *Econ. Model*. 20, 1–24.
- Sala-i-Martin X. (1996). A positive theory of social security. *Journal of Economic Growth*, 1, 277-304.

- Solow R M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Tafazoli, A., Yavari, Gh., & Mani, K. (2016). Investigating the effects of population aging on macroeconomic variables (Case study of Iran and Japan). Thesis for obtaining M.Sc degree, Alborz Payamnour university. [In Persian]
- Teixeira A. A. C., Nagarajan N. R., & Silva S T. (2017). The impact of ageing and the speed of ageing on the economic growth of least developed, emerging and developed countries 1990–2013. *Review of Development Economics*, 21(3), 909–934. doi:10.1111/rode.12294
- Tosun, M. S. (2003). Population aging and economic growth political economy and open economy effects. *Economics Letters*, 81, 291-296.
- Walder, A. B. & Döring, T. (2012). The effect of population ageing on private consumption – a simulation for Austria based on household data up to 2050. *Eurasian Economic Review*, 2, 63-80.
- Weil, D. N. (2006). Population aging. *NBER working paper*, 1, 21-47.
- World Bank: <http://data.worldbank.org/country/iran-islamic-republic>.
- Ziesemer, T & Gässler.A.(2020). Ageing, human capital and demographic dividends with endogenous growth, labour supply and foreign capital. *Portuguese Economic Journal*, <https://doi.org/10.1007/s10258-020-00176-2>.

---

**استناد به این مقاله:** صابری، محدثه، افشاری، زهرا، سرلک، احمد، فخرحسینی، سید فخرالدین، صفرزاده، اسماعیل. (۱۴۰۱). شبیه‌سازی اثر سالمندی جمعیت و سیاست‌های عمومی دولت بر رشد اقتصادی در چارچوب مدل نسل‌های هم‌پوشان، *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۷ (۹۱)، ۱۵۹-۱۸۷.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution. NonCommercial 4.0 International License.



## Tehran Stock Exchange Return Forecasting: Comparison of Bayesian, Exponential Smoothing and Box Jenkins Approaches

Mojtaba Rostami 

Ph.D. in Economics, Postdoctoral Researcher, Iran National Science Foundation, Tehran, Iran

Seyed Nezamuddin Makiyan\* 

Associate Professor in Economics, Economics Dept., Yazd University, Yazd, Iran

### Abstract

Stock returns forecasting is very crucial for investors, share-holders and arbiters. Different methods have been developed for this purpose. In general, there are four methods of forecasting in stock markets, which are; Technical Analysis, Fundamental Analysis, Traditional Time Series and Machine Learning. This study is classified in the third category that is a time series prediction in which the values of a variable are predicted over time. Studies which have been done so far indicate that most of them concentrate on Neural Networks and Genetic Algorithm which are in Machine Learning class and none of them uses Bayesian approach or Exponential Smoothing and Box Jenkins techniques placed in the group of time series forecasting. This paper focuses on forecasting with time series methodology for predicting and comparing the results of the Bayesian, Exponential Smoothing and Box Jenkins methods together. In fact, the difference between this study and others is the comparison of the mentioned methods for stock return forecasting. The period of investigation was 2018- 2020, which covers daily frequency structure. Results, indicated that Bayesian method, based on the Root Mean Square Error (RMSE) criterion is the best technique for the prediction of stock returns. This is because, in addition to information derived from data, this method also uses other sources of information such as non-sample information or vague prior density as well for forecasting. Results illustrate the importance of considering the Bayesian approach in predicting stock market returns.

**Keywords:** Bayesian, Exponential Smoothing, MCMC.

**JEL Classification:** C530, C110, C150.

---


\* Corresponding Author: [nmakiyan@yazd.ac.ir](mailto:nmakiyan@yazd.ac.ir)

**How to Cite:** Rostami, M., Makiyan, N. (2022). Tehran Stock Exchange Return Forecasting: Comparison of Bayesian, Exponential Smoothing and Box Jenkins Approaches. *Iranian Journal of Economic Research*, 27 (91), 189 -221.




## پیش‌بینی بازده سهام بورس تهران: مقایسه رویکردهای بیزی، هموارسازی نمایی و باکس جنکینز

دکتری اقتصاد و پژوهشگر پسادکتری، صندوق ملی حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور، تهران، ایران

مجتبی رستمی 

دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه یزد، یزد، ایران

سید نظام‌الدین مکیان\* 

### چکیده

پیش‌بینی بازده سهام برای سرمایه‌گذاران در بازارهای مالی از اهمیت فراوانی برخوردار است. به طور کلی چهار روش برای پیش‌بینی قیمت سهام وجود دارد: تحلیل تکنیکال، تحلیل بنیادی، پیش‌بینی سری‌های زمانی کلاسیک و روش یادگیری ماشینی. این مطالعه در دسته سوم؛ یعنی پیش‌بینی سری زمانی که در آن مقادیر یک متغیر در طول زمان پیش‌بینی می‌شود، قرار می‌گیرد. بررسی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد پیش‌بینی قیمت سهام بیشتر با روش‌هایی چون شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک که در گروه روش یادگیری ماشینی قرار دارند، بوده است. عدم کاربرد روش بیزین، هموارسازی نمایی و باکس جنکینز در مطالعات انجام شده مشهود است. در واقع تمایز این پژوهش با سایر مطالعات، کاربرد روش‌های بیزین، هموارسازی نمایی و باکس جنکینز و مقایسه آن‌ها در پیش‌بینی بازده سهام است. این مطالعه پیش‌بینی با سری‌های زمانی با سه روش مختلف فوق را مورد استفاده قرار داده است. بازه زمانی این مطالعه از ۱۳۹۷/۰۱/۰۶ تا ۱۳۹۹/۱۲/۲۷ در تناوب روزانه است. براساس معیار ریشه میانگین مربع خطاها (RMSE) که کاهش آن تنها در صورتی ممکن است که روش مورد استفاده اطلاعات بیشتری را از فرآیند سری زمانی داده‌ها لحاظ کند. نتیجه این مطالعه نشان‌دهنده برتری روش بیزی بر سایر روش‌ها است. این تحقیق اهمیت توجه به این روش پیش‌بینی در بازده بازارهای مالی را نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: بیزین، هموارسازی نمایی، شبیه‌سازی مونت کارلو

طبقه‌بندی JEL: C530, C110, C150

## ۱. مقدمه

لازمه رشد و توسعه اقتصادی، برخورداری از بازارهای مالی کارا است. بازارهای مالی به دو بخش بازار پول و بازار سرمایه تقسیم می‌شوند؛ بازار پول، بازار مبادله منابع کوتاه‌مدت است و حداکثر سررسید آن یک دوره مالی (به طور معمول یک سال) است، اما ویژگی بازار سرمایه برخورداری از منابع بلندمدت است که منجر به مبادله منابع میان دارندگان مازاد منابع با متقاضیان کسری منابع می‌شود. رشد و توسعه اقتصادی نیازمند پشتیبانی سرمایه‌گذاری‌های کلان است و این سرمایه‌گذاری‌ها براساس بازار منابع کوتاه‌مدت (بازار پول) تامین مالی نمی‌شوند. بازار سرمایه مکانیسمی فراهم می‌کند تا با تجمع پس‌اندازهای کوچک، سرمایه‌گذاری‌های کلان اقتصادی ممکن شوند.

انگیزه اصلی فعالان بازار مالی کسب سود است؛ بنابراین، پیش‌بینی تغییرات قیمت سهام برای آن‌ها بسیار حائز اهمیت است (Kim & Han, 2016) چراکه اگر مبادله‌گر تغییرات قیمت را درست تشخیص دهد، منتفع شده و در غیر این صورت متضرر خواهد شد. با این وجود، پیش‌بینی قیمت سهام به دلیل مشخصه‌هایی مانند پویایی، غیرخطی بودن، پیچیدگی و بی‌نظمی بسیار دشوار است (Jeon, et al., 2017). اهمیت پیش‌بینی در بازار سهام منجر به مطالعات متنوعی شده است، اما هنوز انتظارات را برآورده نکرده است؛ برای مثال، روش‌های مشهور و پذیرفته شده عایدی-ریسک سنتی<sup>۱</sup> (Fama & French, 1996; Naranjo, et al., 1998; Lettau & Ludvigson; 2001 & 2005 and Santos & Veronesi, 2006) و یا پیش‌بینی سری‌های زمانی مالی متکی به ریاضیات محض<sup>۲</sup> (Huang & Tsai, 2009; Tay & Cao, 2001 and Wang, et al.,) همچنان جزء مسائل بسیار سخت و تا حدودی لاینحل باقی مانده است (Wang, et al., 2015).

این عدم موفقیت به پیچیدگی رفتار افراد در بازار برمی‌گردد؛ در واقع طراحی مدلی که مجموعه‌های این پیچیدگی را تفسیر کند، بسیار دشوار است. چالش پیش‌بینی، موجب ارائه راه‌حل‌های متفاوت و جدیدی جهت حداقل کردن خطای پیش‌بینی شده است. همچنین رشد و توسعه بازارهای مالی به همراه پیشرفت ابزارها، سازوکار و پدیده‌های نو، موجب اهمیت دوچندان پیش‌بینی قیمت سهام در بازارهای مالی شده است، زیرا یکی از متغیرهای مهم در زمینه تصمیم‌های سرمایه‌گذاری، قیمت‌گذاری اوراق بهادار (مشتقه‌ها) و مدیریت ریسک

1. Traditional Risk- Return Modeling

2. Pure Mathematics Inspired Approach of Financial Time Series Forecast

پیش‌بینی درست از قیمت آتی سهام است. سرمایه‌گذاران بازارهای بورس همواره علاقه‌مندند از روند بعدی قیمت‌ها مطلع شوند؛ فعالان این بازار درصدد دستیابی و به‌کارگیری روش‌هایی هستند تا بتوانند با پیش‌بینی آتی قیمت سهام، سود سرمایه خود را افزایش دهند. بنابراین، ضروری به نظر می‌رسد که روش‌های مناسب، صحیح و متکی به اصول علمی در تعیین قیمت آینده سهام در اختیار افراد سرمایه‌گذار قرار گیرد.

پژوهش حاضر با توجه به خلأ مطالعاتی موجود درصدد است تا با استفاده از روش‌های نوین پیش‌بینی (روش‌های بیزین<sup>۱</sup>، باکس جنکینز<sup>۲</sup> و هموارسازی نمایی<sup>۳</sup>) به پیش‌بینی قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران، مقایسه میان روش‌ها و در نهایت تعیین روش مناسب‌تر در ارائه پیش‌بینی پردازد. نقطه قوت این مطالعه نسبت به مطالعات مشابه در این زمینه در چند مورد خلاصه می‌شود؛ ۱- این مطالعه از روش‌های جدیدی چون بیزین و هموارسازی نمایی استفاده کرده است. ۲- در کنار روش جدید پیش‌بینی، روش مرسوم‌تر باکس جنکینز را نیز ارائه کرده تا از این طریق به مقایسه این روش‌ها اقدام کند. ۳- مقایسه میان این روش‌ها در نهایت روش برتر را مشخص خواهد کرد.

ساختار پژوهش حاضر به این ترتیب است که در بخش دوم مبانی نظری ارائه می‌شود. بخش سوم به مطالعات پیشین اختصاص دارد. در بخش چهارم روش مطالعه ارائه شده است. در بخش پنجم به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته می‌شود و بخش پایانی به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

## ۲. مبانی نظری

شاخص قیمت آتی سهام عرضه شده شرکت‌ها از اهمیت بالایی برای مشارکت‌کنندگان در بازار برخوردار است. براساس تئوری کارایی بازار، پیش‌بینی شاخص قیمت با استفاده از داده‌های گذشته سهام تا حدودی غیرممکن است (Barak, et al., 2017). همچنین اطلاع از تغییرات قیمت سهام برای یک مبادله‌گر در بازار سهام از اهمیت حیاتی برخوردار است، چراکه در صورت پیش‌بینی صحیح از مسیر حرکت قیمت، منتفع و در غیر این صورت متضرر خواهد شد. مشکلات و مسائل پیش‌بینی، مدت‌ها است که وجود دارد و محققان

- 
1. Bayesian
  2. Box-Jenkins
  3. Exponential Smoothing



همواره در تلاش برای کشف استراتژی‌های جدید و بهترین؛ در این راستا، بسیاری از محققان برای پیش‌بینی شاخص سهام بر مدل‌های آماری متمرکز شده‌اند. اما آنچه باید بدان توجه کرد، مشکل بودن انجام پیش‌بینی درست برای بازار سهام به دلیل ویژگی‌های چون پویایی و غیرخطی بودن بسیار دشوار است (Jeon, et al., 2017). به‌طور کلی هدف یک پیش‌بینی می‌تواند در سه دسته کلی زیر جای گیرد (Kim & Han, 2016):

- ۱- پیش‌بینی یک پیشامد با فرض آنکه زمان وقوع پیشامد مشخص است.
  - ۲- پیش‌بینی زمان وقوع یک اتفاق با فرض آنکه پیامد اتفاق مشخص است.
  - ۳- پیش‌بینی سری زمانی که در آن مقادیر یک متغیر در طول زمان پیش‌بینی می‌شود.
- پژوهش حاضر در دسته سوم جای می‌گیرد و در این راستا از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. به‌طور کلی چهار روش برای پیش‌بینی شاخص قیمت سهام وجود دارد: تحلیل تکنیکال<sup>۱</sup>، تحلیل بنیادی<sup>۲</sup>، پیش‌بینی سری‌های زمانی کلاسیک<sup>۳</sup> و روش یادگیری ماشینی<sup>۴</sup> (Moghaddam, et al., 2016). در تحلیل تکنیکال مبنای کار استفاده از الگوهای تاریخی رفتار قیمت سهام طی زمان و سایر اطلاعات مالی است. هسته این تحلیل بر این باور است که تاریخ خود را تکرار می‌کند. بنابراین، با استفاده از قیمت‌های موجود سهام، می‌توان قیمت آتی آن را پیش‌بینی کرد (Robert & Van, 1999). در تحلیل بنیادی از اصول مسلم نظریه بنیادی شرکت برای انتخاب سهم برای تحلیل استفاده می‌شود (Malkiel, 1999). در این راستا موجود بودن داده‌های بنیادی چون نرخ تورم، نرخ بهره و سایر متغیرهای کلان اقتصادی از اهمیت وافر برخوردار است (Robert & Van, 1999). در روش پیش‌بینی سری زمانی کلاسیک، داده‌های موجود تحلیل شده و با استفاده از یک ترکیب خطی، مقدار آتی سری زمانی تعیین می‌شود. این روش زمانی استفاده می‌شود که نسبت به متغیرهای ورودی، اطلاع کافی در دسترس نباشد یا اینکه مدل مناسبی برای پیش‌بینی وجود نداشته باشد (Khashei, et al., 2008). در روش یادگیری ماشینی مجموعه‌ای از جفت‌های ورودی-خروجی ارائه شده و سیستم تلاش می‌کند تا تابعی از ورودی به خروجی را فرا گیرد. یادگیری تحت نظارت نیازمند تعدادی داده ورودی به منظور آموزش سیستم است. سیستم تلاش می‌کند تا

---

1. Technical Analysis  
 2. Fundamental Analysis  
 3. Traditional Time Series Forecasting  
 4. Machine Learning Method

تقابلات خود با یک محیط پویا را از طریق آزمون و خطا بهینه کند (Hastie, et al., 2003). همچنین هنگام پیش‌بینی، پیش‌بینی‌کننده باید تصمیم بگیرد که نوع پیش‌بینی به کدام صورت زیر است (Qiu, et al., 2016):

۱- پیش‌بینی نقطه‌ای

۲- پیش‌بینی فاصله‌ای

۳- پیش‌بینی چگالی احتمال.

روش‌های کلاسیک پیش‌بینی در مدل‌های سری زمانی بر مورد اول و دوم فوق تکیه دارند و تنها در مورد پیش‌بینی پیشامدها یا زمان‌های رخداد یک اتفاق معین از پیش‌بینی چگالی مقادیر آتی متغیر استفاده می‌کنند. برخلاف این روش‌ها، مدل‌های بیزین سری زمانی به پیش‌بینی چگالی احتمال مقادیر آتی متغیر سری زمانی مورد نظر می‌پردازند. به نظر می‌رسد که در این حالت نسبت به روش‌های کلاسیک در سری‌های زمانی، اطلاعات بیشتری راجع به متغیری که پیش‌بینی می‌شود در دست خواهد بود. پیش‌بینی در زمان  $t$  یک متغیر برای  $h$  دوره بعد  $f_{t,h}$  به صورت  $f_{t,h}(I_t, A_t)$  بیان می‌شود که در آن  $I_t$  مجموعه اطلاعات پیش‌بینی‌کننده در زمان  $t$  و  $A_t$  مجموعه فروض پیش‌بینی است. بنابراین، پیش‌بینی مقادیر آتی یک متغیر تابعی از مجموعه اطلاعاتی در دسترس و فروض وضع شده درباره آن است. در مجموعه فروض وضع شده این فرض که روابط اقتصادی با تقریب مناسبی توسط مدل‌های خطی برآورد می‌شوند، وجود دارد. این در حالی است که برخی از محققین حوزه بازارهای سهام بر طبیعت غیرخطی بازار سهام تاکید دارند و از این رو، به جای استفاده از روش پیش‌بینی سری زمانی از ساختار مدل‌های غیرخطی و الگوریتم‌های آموزشی برای پیش‌بینی استفاده کرده‌اند. برخی از این تکنیک‌ها مثل شبکه عصبی مصنوعی (ANN)<sup>۱</sup> و ماشین بردار پشتیبانی (SVM)<sup>۲</sup> با توابع هسته غیرخطی در سال‌های اخیر و در مسائل پیش‌بینی بازار بسیار مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای مثال، مطالعات تیکنور<sup>۳</sup> (۲۰۱۳) و دی‌اولیوریا و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۳) از روش ANN برای پیش‌بینی قیمت‌های سهام استفاده کرده‌اند. زیبکوسکی<sup>۵</sup> (۲۰۱۴) از SVM وزنی برای پیش‌بینی عواید و ریسک سهام استفاده کرد. البته

1. Artificial Neural Networks

2. Support Vector Machines

3. Ticknor, J.

4. De Oliveira, F. A., et al.

5. Zbikowski. K.

روش‌های مدل‌سازی غیرخطی دقیق‌تری نیز به کار رفته است. به عنوان مثال، پاتل و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) از مدل‌های ترکیبی یا چندگانه شامل شبکه عصبی مصنوعی، پیش‌بینی تصادفی و الگوریتم ژنتیک<sup>۲</sup> برای پیش‌بینی شاخص‌های بازار سهام استفاده کردند.

گروهی دیگر از محققین دلیل پیش‌بینی‌های ضعیف (در بسیاری از موارد به طور کامل غیرقابل قبول) را عدم استفاده از فروض مناسب می‌دانند؛ به عنوان مثال، اتکا به کارایی بازار و انتخاب مجموعه کافی از عوامل برای محاسبه ارزش ذاتی شاخص هدف، هنگام پیش‌بینی ضروری است، اما به طور معمول ارزش ذاتی، باعث همگرایی به شاخص واقعی بازار نمی‌شود؛ بنابراین، اغلب با مقدار شاخص واقعی بازار بی‌ارتباط است. مدل‌های ریسک-عایدی نیز از طریق انتخاب محتمل تورش‌دار برای ساختار مدل به طور منفی تحت تاثیر قرار می‌گیرند. البته می‌توان آن را از طریق دیدگاه‌های اقتصادی یا مالی مختلف کارشناسان تعدیل کرد، اما تورش ساختاری نشأت گرفته از تاکید بر عوامل اندک و نادیده گرفتن دیگر عوامل اثرگذار، منجر به پیش‌بینی‌های غلط می‌شود، چراکه ممکن است عوامل کنار گذاشته شده اثر مهمی بر اهداف پیش‌بینی یا بر زمان آن داشته باشد (Wang, et al., 2015).

پیش‌بینی‌ها به منظور راهنمای عمل انجام می‌شود. برای پیش‌بینی‌های دقیق، هیچ مزیت ذاتی وجود ندارد، چراکه به منظور بهبود تصمیم‌گیری انجام می‌شوند. در نتیجه، پیش‌بینی‌ها باید براساس اینکه تصمیم‌های حاصل چقدر خوب هستند، قضاوت شوند. ریشه میانگین مربعات خطای پیش‌بینی (RMSE)<sup>۳</sup> رایج‌ترین روش ارزیابی پیش‌بینی‌ها است (Clements, 2004).

معیار RMSE به دو صورت به ارزیابی پیش‌بینی‌ها کمک می‌کند:

- ۱- امکان مقایسه بین دو یا چند مدل را فراهم می‌آورد.
- ۲- امکان مقایسه یک مدل را در مقاطع مختلف در ارزیابی دقت پیش‌بینی‌های فراهم می‌آورد.

حالت اول؛ یعنی مقایسه این معیار در بین مدل‌های مختلف کمک می‌کند تا مشخص شود آیا مقادیر بزرگ RMSE ناشی از پیش‌بینی‌ناپذیری ذاتی متغیرها است یا به دلیل انتخاب مدل‌ها است. برای مثال، یک RMSE بزرگ برای دو مدل نشان‌دهنده دشواری

1. Patel, J., et al.

2. Genetic Algorithms, GA.

3. Root Mean Square Error

پیش‌بینی متغیر یا متغیرهای هدف است؛ در حالی که مقادیر RMSE متفاوت در بین مدل‌ها قوت و ضعف مدل‌ها را در پیش‌بینی نشان می‌دهد. بنابراین، همواره می‌توان از معیار RMSE استفاده کرد و دقت یک مدل را در پیش‌بینی واقعیت با توانایی آن در گذشته و یا با مدل‌های مختلف بررسی کرد.

### ۳. پیشینه پژوهش

در این بخش مطالعات انجام شده در حیطه روش سری زمانی بیزین و روش هموارسازی نمایی به صورت خلاصه ارائه شده است. در ادامه ابتدا مطالعات خارجی و سپس مطالعات داخلی آورده شده است.

پیش‌بینی مقادیر آتی سری‌های زمانی از اهمیت بالایی در همه علوم برخوردار بوده و هر رشته علمی ویژگی‌های خاص خود را داشته و نیازمند آن است تا محققان آن رشته، روش‌های پیش‌بینی جدیدی برای آن ارائه کنند. به طور کلی، رویکردهای پیش‌بینی را می‌توان در سه کلاس طبقه‌بندی کرد؛ کلاس اول شامل مدل‌های آماری مانند میانگین متحرک انباشته اتورگرسیو (ARIMA)<sup>۱</sup> (Xiang & Zhuang, 2013)، ناهمسانی شرطی خودبازگشتی تعمیم‌یافته (GARCH)<sup>۲</sup> (Wei, et al., 2010) و گام تصادفی (RW)<sup>۳</sup> (Murat & Tokat, 2009) است. دسته دوم تمرکز بر روش‌های مشتق شده از هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره مانند ماشین بردار پشتیبان (SVM)<sup>۴</sup> (Khashman & Nwulu, 2011)، سیستم استنتاج فازی عصبی تطبیقی (ANFIS)<sup>۵</sup> (Al-Qaness, et al., 2018) و الگوریتم ژنتیک (GA)<sup>۶</sup> (Guo, 2012) است. در نهایت، هیبریداسیون مدل‌های بیان شده آخرین مورد را تشکیل می‌دهد (Abdollahi, 2020). همانگونه که در مطالعات تراتار و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۶)، مکریداکیس و هیبون<sup>۸</sup> (۲۰۰۰)،

- 
1. Autoregressive Moving-average
  2. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
  3. Random Walk (RW)
  4. Support Vector Machine (SVM)
  5. Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)
  6. Genetic Algorithm (GA)
  7. Tratar, U., et al.
  8. Makridakis, S. & Hibon, M.

بیلا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۶)، هولت<sup>۲</sup> (۱۹۵۷) و برون<sup>۳</sup> (۱۹۵۹ و ۱۹۶۳)، پیگیلس<sup>۴</sup> (۱۹۶۹)، تیلور<sup>۵</sup> (۲۰۰۳)، والستروم و سرجیرستد<sup>۶</sup> (۲۰۱۰)، گاردنر<sup>۷</sup> (۲۰۰۶)، هیندمن و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۰۸)، گاردنر و ام‌سی‌کنزی<sup>۹</sup> (۲۰۱۶)، صادقی<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۵)، پولونی و سبرانا<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۵)، هاروی و همکاران<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۷)، سنف و همکاران<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۷)، ایکسایو و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۷)، گرازینی و همکاران<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۷)، وانگ و همکاران (۲۰۱۵)<sup>۱۶</sup>، هال و همکاران<sup>۱۷</sup> (۲۰۱۴)، گورسن و همکاران<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۱)، چن و همکاران<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۳)، کو و همکاران<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۱ و ۲۰۱۶)، آتسالاکیس و والاوانیس<sup>۲۱</sup> (۲۰۰۹)، فنگوا و همکاران<sup>۲۲</sup> (۲۰۱۴) و گوکن و همکاران<sup>۲۳</sup> (۲۰۱۶) مشاهده می‌شود مطالعات برجسته‌ای در حوزه پیش‌بینی شاخص قیمت سهام انجام شده است، اما هیچ‌کدام از این مطالعات انجام شده به مقایسه روش‌های پیش‌بینی نپرداخته است. همچنین در حوزه پیش‌بینی قیمت سهام با استفاده از روش بیزین و همین‌طور مقایسه پیش‌بینی در روش‌های بیان شده تاکنون مطالعات داخلی به این موضوع نپرداخته‌اند. در زمینه پیش‌بینی با استفاده از روش باکس‌جنکینز مطالعاتی وجود دارند که در ادامه آورده شده‌اند. به‌طور کلی مطالعات موجود با استفاده از روش‌هایی چون شبکه عصبی، الگوریتم

- 
1. Billah, B., et al.
  2. Holt, C. C.
  3. Brown, R. G.
  4. Pegels, C. C.
  5. Taylor, J. W.
  6. Wallström, P., & Segerstedt, A.
  7. Gardner Jr., E. S.
  8. Hyndman, R. J., et al.
  9. Gardner Jr., E. S. & McKenzie, E.
  10. Sadeghi, A.
  11. Poloni, F., & Sbrana, G.
  12. Harvey, A. C., et al.
  13. Senf, C., et al.
  14. Xiao, Q., et al.
  15. Grazzini, J., et al.
  16. Wang, L., et al.
  17. Hall, J., et al.
  18. Guresen, E., et al.
  19. Chen, et al.
  20. Kuo, R. J., et al.
  21. Atsalakis, G. S., & Valavanis, K. P.
  22. Fenghua, W. E. N. et al.
  23. Gocken, M. et al.

ژنتیک و ... به تحقیق پرداخته‌اند که می‌توان به مطالعات حقیقت منفرد و همکاران (۱۳۹۱)، مکیان و موسوی (۱۳۹۱)، سجاد و عسکری (۱۳۹۱)، زمانی و همکاران (۱۳۹۳)، امیری و بیگلری کامی (۱۳۹۳) و محمدی و همکاران (۱۳۹۵) اشاره کرد.

بررسی مطالعات داخلی نشان می‌دهد پیش‌بینی قیمت سهام بیشتر با روش‌هایی چون شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک است<sup>۱</sup>. عدم کاربرد روش بیزین و روش هموارسازی نمایی در مطالعات داخلی مشهود است. همچنین مطالعات معدودی از روش باکس جنکینز استفاده کرده‌اند. در واقع تمایز این پژوهش با سایر مطالعات داخلی، کاربرد روش‌های بیزین، هموارسازی نمایی و باکس جنکینز و مقایسه آن‌ها در پیش‌بینی قیمت سهام است.

#### ۴. روش پژوهش

در این بخش روش بررسی باکس جنکینز، بیزین و هموارسازی نمایی ارائه شده است که در ادامه به ترتیب در زیربخش‌های جدا آورده شده است.

#### ۴-۱. روش باکس جنکینز

یکی از انواع مدل‌های پیش‌بینی سری زمانی، مدل باکس-جنکینز است. در این مدل، پیش‌بینی سری زمانی تک متغیره را با استفاده از مدل‌سازی آماری انجام می‌دهند. این نوع از پیش‌بینی از ۴ مرحله شناسایی الگو، برآورد ضرایب، آزمون کنترل و در نهایت پیش‌بینی تشکیل شده است.

به طور کلی سری زمانی یک مدل آماری برای بررسی مسائل جهان واقعی که تحت شرایط نامطمئن مشاهده می‌شوند، است. یک مدل آماری، مجموعه‌ای از گزاره‌های احتمالی برای توصیف و تفسیر رفتار پدیده‌ها یا پیش‌بینی عملکرد آتی آن‌ها است. مدل آماری شامل ۳ جزء با اهمیت به صورت ۱- متغیر یا متغیرهای پاسخ  $Y$ ، ۲- متغیرهای توضیحی  $X_1, X_2, \dots, X_p$  و ۳- مکانیسم اتصال میان دو مجموعه متغیرها است. متغیر(های) پاسخ  $Y$ ، متغیر اصلی تحقیق است و قسمت تصادفی مدل را تشکیل می‌دهد. بر این اساس (تصادفی بودن متغیر پاسخ) می‌توان رابطه (۱) را نوشت.

$$Y|X_1, X_2, \dots, X_p \sim D(\theta) \quad (1)$$

۱. برای نمونه رجوع شود به: رثوفی و محمدی (۱۳۹۷)

در رابطه (۱)،  $D(\theta)$  توزیع احتمال با بردار پارامتر  $\theta$  است. هدف اصلی از به کارگیری این مدل‌ها استنباط در مورد نوع ارتباط  $X_j$ ها و  $Y$  و اندازه تاثیر هر  $X_j$  بر  $Y$  است. معمولاً  $X_j$ ها به عنوان عناصری غیرتصادفی تلقی می‌شوند. بنابراین، تعریف دقیق‌تر مدل می‌تواند به صورت رابطه (۲) باشد:

$$Y|X_1, X_2, \dots, X_p \sim D(\theta(\beta, \phi, X_1, \dots, X_p)) \quad (2)$$

در مورد سری‌های زمانی مجموعه متغیرهای توضیحی مدل عبارت خواهد بود از گذشته خود متغیر و باقیمانده‌های آن؛ بنابراین، پیش‌بینی با استفاده از سری‌های زمانی نوعی برون‌یابی خواهد بود.

#### ۴-۲. روش بیزی

در مدل‌سازی آماری، رویکردهای فراوانی و بیزی در مورد اینکه احتمالات را باید به چه چیزهایی تخصیص داد توافق ندارند. در آمار با رویکرد فراوانی فرض شده است که تنها داده‌های متغیرهای تصادفی با توزیع احتمالات مرتبط است؛ پارامترها ثابت و مقادیر نامعلومند،  $p$ -value و فواصل اطمینان براساس فراوانی نسبی بلندمدت تحت نمونه‌گیری‌های تکراری از داده‌ها به دست می‌آیند. از چشم‌انداز بیزی هم داده‌ها و هم پارامترها نیز می‌توانند توزیع احتمال داشته باشند. براساس قضیه بیز، استنباط در مورد توزیع پسین پارامتر  $\theta$  براساس رابطه (۳) - با انجام برخی تغییرات - صورت می‌پذیرد.

$$p(\theta|y) \propto p(y|\theta)p(\theta) \quad (3)$$

رابطه (۳) بیان می‌کند که چگالی پسین یک پارامتر با چگالی پیشین آن به همراه تابع لگاریتم راستنمایی داده‌های استفاده شده متناسب است. چنانچه در رابطه (۳)  $\theta = (\beta_j, \sigma^2)$  باشند، پارامترهای  $\beta_j$  و  $\sigma^2$  تصادفی فرض می‌شوند. با فرض آنکه آن‌ها مستقل از هم باشند، الگوی رگرسیونی نرمال به همراه روابط (۴) و (۵) تشکیل یک الگوی آماری بیزی را می‌دهد.

$$f(\beta, \tau) = \prod_{i=0}^p f(\beta_j) f(\tau) \quad (۴)$$

و

$$\begin{aligned} \beta_j &\sim N(\mu_{\beta_j}, c_j^2) \quad j = 0, \dots, p \\ \tau &\sim \text{gamma}(a, b) \end{aligned} \quad (۵)$$

در روابط (۴) و (۵)،  $\tau = \sigma^{-2}$  است. رابطه (۵) که توزیع پارامترهای مدل را به ترتیب با توزیع نرمال و گاما معرفی می‌کند، تنها رابطه موجود برای پارامترهای تصادفی نیست، بلکه موردی کلی است که بیشترین استفاده را در کارهای تجربی دارا است. زمانی که هیچ‌گونه اطلاعاتی در دسترس نیست، انتخاب معمول میانگین پیشین مقدار صفر است  $\mu_{\beta_j} = 0$ . این انتخاب متناظر با این فرض است که  $X_j$  بر  $Y$  هیچ اثری ندارد. واریانس پیشین  $c_j^2$  در این حالت مقدار بزرگی خواهد بود تا نشان‌دهنده نااطمینانی و عدم اطلاع پیشین باشد. به طور مشابه برای  $\tau$  نیز مقادیر باید به نحوی باشد که واریانس این متغیر را افزایش دهد. مدل سری زمانی بیزی که بردار  $\Delta \text{LPRST} = [\Delta \text{Lprst}_1 \quad \Delta \text{Lprst}_2 \quad \dots \quad \Delta \text{Lprst}_{709}]^t$  یا داده‌های رشد شاخص قیمت‌های سهام را تولید می‌کند (بر مبنای نتایجی که با استفاده از روش‌های آمار معتبر به دست می‌آید)، یک فرآیند  $\text{ARIMA}(1,1,1)$  است.

روش تخمین بیزی براساس روش شبیه‌سازی مونت کارلوی زنجیره‌ای مارکف (MCMC)<sup>۱</sup> و روش نمونه‌گیری گیبس است. همان‌طور که بیان شد استنباط بیزین و به تبع آن پیش‌بینی بیزین بر مبنای محاسبات چگالی‌های پیشین به دست می‌آید. برای محاسبه این چگالی‌ها باید از روش‌های انتگرال‌گیری استفاده شود. برخی اوقات این انتگرال‌ها به دلیل ماهیت پیچیده توزیع‌های استفاده شده و افزایش تعداد پارامترها به گونه‌ای پیچیده می‌شوند که محاسبه آن‌ها با روش‌های تحلیلی امکان‌پذیر نیست. بر این اساس با استفاده از روش‌های شبیه‌سازی مونت کارلو این چگالی‌ها محاسبه می‌شوند. روش شبیه‌سازی مونت کارلوی زنجیره‌ای مارکف (MCMC) روشی است که از شبیه‌سازی‌های وابسته (در مقابل مونت کارلو یکپارچه که از شبیه‌سازی‌های مستقل استفاده می‌کند و برای تحلیل سری‌های

1. Markov Chain Monte Carlo (MCMC)



زمانی بیزین به واسطه ماهیت آن‌ها مناسب نیست) برای توزیع پسین استفاده می‌کند. تمامی انواع توزیع‌های پسین را با استفاده از این روش تخمین می‌زنند. مهم‌ترین نکته در مورد این روش آن است که در صورت ارگودیک بودن، توزیع مانا به دست خواهد داد؛ بدین معنا که به‌طور اساسی با ادامه تکرارها دچار جهش، تغییر و تکامل نمی‌شود. همچنین توزیع مانا تحت تاثیر مقادیر اولیه قرار نمی‌گیرد. در روش نمونه‌گیری گیبس با فرض  $X = (X_1, \dots, X_n)'$  برای تخمین رابطه  $\sum f(x)P(x)$  با استفاده از MCMC باید یک زنجیره مارکف ایجاد شود؛ به گونه‌ای که وضعیت‌هایش مقادیر ممکن  $X$  باشد و توزیع  $P(x)$  نیز مانا باشد. برای انجام این کار فرض می‌شود  $x_1^{(1)}, x_2^{(1)}, \dots, x_n^{(1)}$  مقادیر اولیه و دلخواه متغیرهای تصادفی  $X_1, X_2, \dots, X_n$  باشند. آنگاه مقدار  $i$ امین تکرار براساس مقادیر آن‌ها در  $(i-1)$ امین تکرار به صورت رابطه (۶) است. در این صورت اگر تمام احتمالات غیر صفر باشند، زنجیره تقلیل‌ناپذیر خواهد بود.

$$\begin{aligned} x_1^{(i)} &\sim p(x_1 | x_2^{(i-1)}, x_3^{(i-1)}, \dots, x_n^{(i-1)}) \\ x_2^{(i)} &\sim p(x_2 | x_1^{(i)}, x_3^{(i-1)}, \dots, x_n^{(i-1)}) \\ &\vdots \\ x_n^{(i)} &\sim p(x_n | x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, \dots, x_{n-1}^{(i)}) \\ x_1^{(i+1)} &\sim p(x_1 | x_2^{(i)}, x_3^{(i)}, \dots, x_n^{(i)}) \\ &\vdots \end{aligned} \quad (۶)$$

در گام بعد مانایی  $P(x)$  بررسی می‌شود. اگر احتمال انتقال از  $x$  به  $\hat{x}$  با  $p(x; \hat{x})$  نشان داده شود، آنگاه مانایی  $P(x)$  به صورت رابطه (۷) خواهد بود.

$$P(\hat{x}) = \sum_x P(x) p(x; \hat{x}) \quad (۷)$$

اگر رابطه (۷) برای هر تکرار برقرار باشد، آنگاه فرآیند مانا خواهد بود (مکیان و رستمی، ۲۰۱۸).

#### ۳-۴. روش هموارساز نمایی

روش پیش‌بینی هموارساز نمایی دارای این مزیت است که نیازی به برازش بهترین مدل به داده‌ها نیست، بلکه یک مدل از پیش مشخص را بر داده‌ها تطبیق می‌دهد. این موضوع از آن جهت دارای مزیت است که در شرایطی که نمی‌توان یا نباید از روش‌های مدل محور استفاده کرد به کمک محققین می‌آید. تکنیک‌های تولید پیش‌بینی با استفاده از رویکردهای هموارسازی رابطه نزدیکی با وجود ریشه واحد در سری‌های زمانی دارند. براساس این روش فرض می‌شود که نرخ رشد شاخص سهام دارای متوسطی پنهان است که خود این متوسط پنهان به صورت یک گام تصادفی است (رابطه (۸)):

$$\begin{cases} \Delta lprst_t = c_{0,t} + \varepsilon_t \\ c_{0,t} = c_{0,t-1} + \eta_t \end{cases} \quad (8)$$

در رابطه (۸)،  $\varepsilon_t$  و  $\eta_t$  جملات نوفه سفید مدل هستند که دارای ویژگی‌های زیرند:

$$\begin{aligned} \eta_t &\sim WN(0, \sigma_\eta^2) \\ \varepsilon_t &\sim WN(0, \sigma_\varepsilon^2) \\ Cov(\varepsilon_t, \eta_t) &= 0 \end{aligned}$$

براساس رابطه (۸)، پیش‌بینی مقادیر آتی  $\Delta lprst_t$  در گرو بهترین پیش‌بینی است که از مقادیر آتی  $c_0$  می‌توان به عمل آورد، اما از آنجایی که مقادیر  $c_0$  نامشهود است، بهترین پیش‌بینی براساس مقادیر جاری و گذشته  $\Delta lprst_t$  صورت می‌پذیرد؛ زیرا این مقادیر شامل اطلاعاتی در مورد  $c_0$  نیز هستند. روش هموارساز نمایی زمانی که فرآیند مولد داده‌ها همانند آن چیزی باشد که در بالا تشریح شد، پیش‌بینی بهینه را برای مقادیر آتی سری  $\Delta lprst_t$  به دست خواهد داد.

#### ۵. یافته‌های پژوهش

با توجه به روش‌های فوق برای انجام پیش‌بینی در مورد شاخص قیمت سهام بورس تهران، روش‌های چرخه‌ای باکس جنکینز، هموارساز نمایی و بیزین مورد استفاده قرار گرفته که نتایج در ادامه ارائه می‌شود. داده‌های این پژوهش به صورت روزانه و در فاصله زمانی ۱۳۹۷/۰۱/۰۶ - ۱۳۹۹/۱۲/۲۷ است.

## ۵-۱. پیش‌بینی قیمت‌های سهام با استفاده از مدل‌سازی باکس - جنکینز

برای پیش‌بینی براساس مدل‌سازی چرخه‌های باکس - جنکینز باید مراحل زیر طی شود:

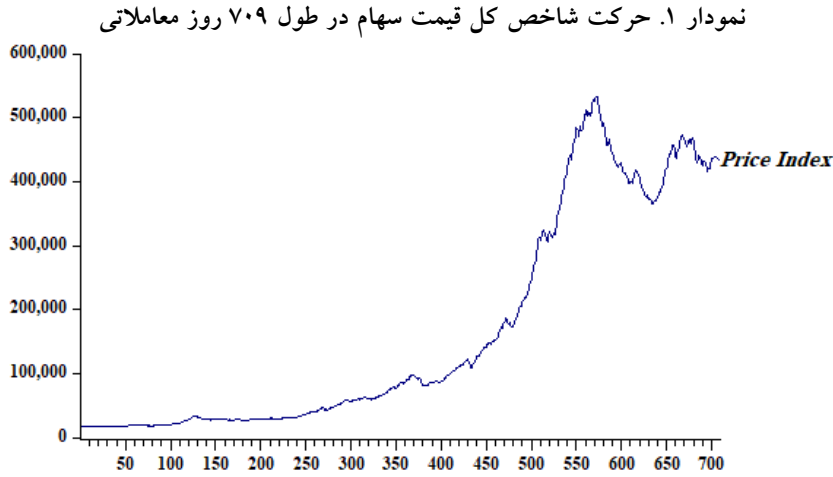
- \* الگوی مناسب قیمت سهام بررسی شود. بدین منظور نمودار کوانتیل تبدیلات قیمت سهام و آزمون پارامتریک باکس - کاکس<sup>۱</sup> (۱۹۶۴) به کار می‌رود.
- \* با استفاده از رویکرد چند مرحله پرون<sup>۲</sup> به انجام آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته<sup>۳</sup> پرداخته می‌شود.
- \* چرخه‌های متغیر مدل‌سازی می‌شوند. در این راستا با استفاده از نمودار همبستگی نگار، مدل شناسایی و با به کارگیری معیارهای اطلاعاتی مناسب‌ترین مدل سازگار با این داده‌ها انتخاب می‌شود.
- \* مانایی ضرایب مدل بررسی می‌شود. اغلب روابط اقتصادی در طول زمان تغییر می‌کنند؛ برخی اوقات این تغییرات به آرامی و در شرایطی دیگر بسیار سریع و شدید رخ می‌دهند. اگر مدلی که پیش‌بینی براساس آن صورت می‌گیرد، شامل تغییرات بسیار سریع و شدید باشد، پیش‌بینی‌های مطلوبی ایجاد نخواهد کرد. بدین منظور با استفاده از روش رگرسیون بازگشتی باید تغییرپذیری پارامترها در طول زمان مورد بررسی قرار گیرد.
- \* پیش‌بینی پویای شاخص قیمتی: بعد از اتمام مراحل قبل، مرحله انجام پیش‌بینی فرا می‌رسد. در ادامه به بررسی مراحل ذکر شده پرداخته می‌شود. در مرحله اول باید الگوی مناسب قیمت سهام بررسی شود. نمودار (۱) داده‌های ۷۰۹ روز معاملاتی شاخص کل قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران (که با مخفف P\_IND نمایش داده می‌شود) در بازه زمانی ۱۳۹۷ تا آخرین روز معاملاتی ۱۳۹۹ است. این نمودار نشان می‌دهد که داده‌ها از یک فرآیند غیرخطی پیروی می‌کند.

---

1. Box-Cox Parametric Test

2. Multi-step Perron Method to Unit Root Test

3. Augmented Dickey-Fuller Test



ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول (۱) مشخصات نمونه‌ای شاخص کل را نشان می‌دهد. براساس یافته‌های ارائه شده در این جدول، شاخص کل دارای چولگی به سمت راست است که لگاریتم‌گیری از شاخص کل را مجاز می‌شمارد. علاوه بر این اطلاعات، سایر اطلاعات توصیفی در مورد شاخص کل در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱. نتایج تبدیل آزمون باکس

	میانگین	بیشترین	کمترین	انحراف استاندارد	چولگی	کشدگی
P_IND	۱۶۶۹۹۹/۴	۵۳۳۴۳۹	۱۶۴۱۵/۳	۱۷۱۶۹۵/۳	۰/۸۳۱۶۲۱	۲/۰۰۷۰۴۸

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در روش باکس-جنکینز قبل از مدل‌سازی به منظور یافتن مدل مناسب باید مانایی سری زمانی نیز بررسی شود. در این راستا با استفاده از رویکرد چند مرحله‌ای پرون به انجام آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته پرداخته می‌شود. برای آزمون فرضیه صفر  $H_0$  (فرضیه ریشه واحد داشتن لگاریتم شاخص) از مدل ارائه شده در رابطه (۹) استفاده می‌شود که در آن  $\varepsilon_t$  نوفه سفید است:

$$\Delta(\ln prst_t) = \mu_b + \alpha T + \rho \ln prst_{t-1} + \varepsilon_t \quad (9)$$

$\varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$

نتایج حاکی از آن است که لگاریتم شاخص قیمت‌ها، گام تصادفی با روند و رانش است. نتایج این آزمون در جدول (۲) آورده شده است. با توجه به این جدول می‌توان گفت که تفاضل مرتبه اول لگاریتم شاخص قیمت‌های سهام ماناست.

جدول ۲. آزمون ریشه واحد لگاریتم قیمت سهام

فرضیه صفر	مقدار آماره آزمون	مقادیر بحرانی	نتیجه‌ی آزمون در سطح ۵ درصد
$H_0: \mu_b = \alpha = \rho = 0$	-۱/۵۳۴	-۳/۴۱	پذیرش فرضیه صفر
$H_0: \mu_b = \rho = 0$	-۱۶/۹	-۲/۸۶۵	رد فرضیه صفر

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در مرحله بعد باید به منظور شناسایی مرتبه، فرآیند چرخه‌های متغیر قیمت سهام مدل‌سازی شوند. در این راستا با استفاده از نمودار همبستگی نگار، مدل شناسایی و با به کارگیری معیارهای اطلاعاتی مناسب‌ترین مدل سازگار با این داده‌ها انتخاب و در نهایت فروض مربوط به آن با استفاده از آزمون‌های کنترل بررسی و تخمین زده می‌شود. تعداد جملات خودرگرسیو و تعداد جملات میانگین متحرک با استفاده از توابع خودهمبستگی (AC)<sup>۱</sup> و خودهمبستگی جزئی (PAC)<sup>۲</sup> براساس مراحل باکس-جنکینز محاسبه می‌شود. از آنجایی که ممکن است مدل‌های بهینه دیگری وجود داشته باشند که بر الگوی بیان شده ترجیح داده شوند، این مدل‌ها توسط ضابطه‌های آکائیک و یا شوارتز-بیزین<sup>۳</sup> بازمینی می‌شوند؛ به گونه‌ای که مدلی مناسب محسوب می‌شود که کمترین مقدار آماره آکائیک و یا شوارتز-بیزین را داشته باشد. کاربرد بافت‌نگار شاخص سهام برای پیش‌بینی مناسب‌تر مرتبه اتورگرسیو (p) و میانگین متحرک (q) موثر است.

در نمودار (۲) بافت‌نگار شاخص سهام نشان می‌دهد که ACF در وقفه‌های زیادی و PACF در وقفه ۱ به‌طور معنی‌داری با صفر اختلاف دارند. این موضوع با یک فرآیند ARIMA (1,1) از لحاظ نظری تطابق دارد. اما با توجه به وقفه‌های ۱ و ۲ و همچنین استفاده از آماره‌های AIC و BIC بهترین مرتبه (p و q) برحسب کوچک‌ترین معیار انتخاب می‌شود.

1. Autocorrelation Function
2. Partial Autocorrelation Function
3. Bayesian Information Criterion (AIC & BIC)

نمودار ۲. بافت نگار سری  $\{\Delta lprst\}_{t-1}^{709}$

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.486	0.486	168.09	0.000
		2	0.240	0.005	209.07	0.000
		3	0.257	0.182	256.35	0.000
		4	0.192	-0.001	282.78	0.000
		5	0.160	0.061	301.09	0.000
		6	0.130	-0.000	313.12	0.000
		7	0.112	0.029	322.07	0.000
		8	0.094	0.002	328.38	0.000
		9	0.124	0.074	339.49	0.000
		10	0.124	0.021	350.65	0.000
		11	0.058	-0.042	353.06	0.000
		12	0.105	0.082	360.98	0.000
		13	0.137	0.040	374.64	0.000
		14	0.077	-0.029	378.90	0.000
		15	0.003	-0.077	378.90	0.000
		16	0.029	0.030	379.52	0.000
		17	0.073	0.042	383.36	0.000
		18	0.045	-0.012	384.83	0.000
		19	0.006	-0.039	384.86	0.000
		20	0.032	0.039	385.63	0.000

ماخذ: یافته‌های پژوهش

معیارهای اطلاعاتی جدول (۳) نشان می‌دهد که مناسب‌ترین مدل قیمت سهام،  $ARIMA(1,1,1)$  است.

جدول ۳. انتخاب مدل مناسب براساس معیارهای اطلاعاتی

ARIMA (0,1,1)	ARIMA (0,1,2)	ARIMA (2,1,1)	ARIMA (1,1,1)	ARIMA (1,1,2)	
۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۳۳	۰/۱۷۴	۰/۲۵۷۹	$R_{adj}^2$
-۳/۲۶	-۵/۹۳۶	-۵/۹۴	-۵/۹۷	۹۶/-۵	SIC
-۳/۲۹۲	-۵/۹۵	-۵/۹۷	-۶/۰۰	-۵/۹۹	AIC

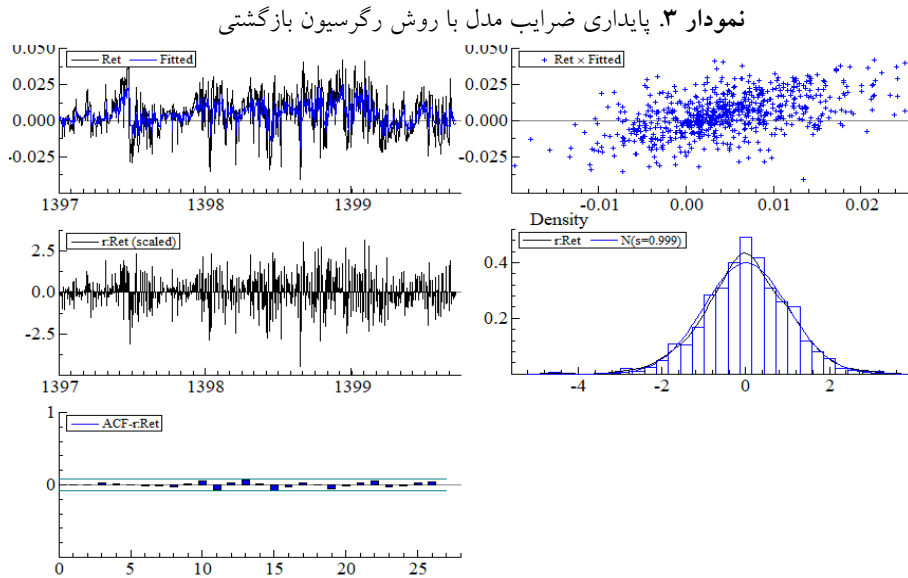
ماخذ: یافته‌های پژوهش

بنابراین، فرم کلی مدلی که در این پژوهش به عنوان مدل اصلی برای پیش‌بینی تغییرات لگاریتم قیمت‌های سهام مورد استفاده قرار خواهد گرفت به صورت رابطه (۱۰) خواهد بود.

$$\Delta lprst_t = c + \phi \Delta lprst_{t-1} + \theta \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \quad (10)$$

$$\varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$$

بعد از انتخاب مدل باید پیش‌بینی اعتبار مدل بررسی شود. بدین منظور خودهمبستگی و نرمال بودن باقیمانده‌های مدل مورد بررسی قرار می‌گیرد که نتیجه آن در نمودار (۳) نشان داده شده است.



ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج نشان‌دهنده عدم وجود خودهمبستگی و نرمال بودن باقیمانده‌های مدل است؛ بنابراین پیش‌بینی براساس این مدل مشکلی نخواهد داشت؛ زیرا هیچ‌گونه چرخه سیستماتیکی در باقیمانده‌ها مشاهده نمی‌شود. بعد از تصریح مدل و بررسی پایداری ضرایب، مرحله انجام پیش‌بینی فرا می‌رسد. در این مرحله با استفاده از مجموعه اطلاعاتی  $\Omega = \{\Delta lprst_{t-1}, \Delta lprst_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots\}$  برای داشتن پیش‌بینی‌های پویای  $h$  ماهه آتی براساس رابطه (۱۱) عمل خواهد شد.

$$\Delta lprst_{T+h,T} = \beta_1 + \beta_2 \Delta lprst_{T+h-1} + \varepsilon_{T+h} \quad (11)$$

بنابراین چنانچه  $E(\Delta lprst_{T+h-1} | \Omega) = \Delta lprst_{T+h-1}^*$  آنگاه پیش‌بینی  $\Delta lprst_{T+h}$  به صورت رابطه (۱۲) خواهد بود که در این رابطه به ازای  $h > 0$  عبارت  $E(\varepsilon_{T+h} | \Omega)$  برابر صفر خواهد بود.

$$E(\Delta lprst_{T+h} | \Omega) = \Delta lprst_{T+h,t}^{\wedge} \quad (12)$$

$$= \beta_1^{\wedge} + \beta_2^{\wedge} \Delta lprst_{T+h-1}^* + E(\varepsilon_{T+h} | \Omega)$$

دقت پیش‌بینی دینامیک رابطه (۱۲) بسته به اینکه نااطمینانی در ضرایب تخمینی  $\hat{\beta}_1$  و  $\hat{\beta}_2$  محاسبه شود (که با se.with نشان داده می‌شود) یا نه (که با se.within نشان داده می‌شود) متفاوت خواهد بود.

در جدول (۴) پیش‌بینی ۸ ماهه نرخ رشد شاخص قیمت‌های سهام به همراه دقت پیش‌بینی در هر دو شرایط وجود و عدم نااطمینانی ارائه شده است. میانگین مجذورخطا و قدرمطلق میانگین خطا نیز برای مقایسه با سایر روش‌ها آورده شده است.

جدول ۴. نتایج پیش‌بینی دینامیک مدل

افق پیش‌بینی	پیش‌بینی	Se.with	Se.without
۱۴۰۰-۱	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۱۱۹۷	۰/۰۱۱۹۷
۱۴۰۰-۲	۰/۰۰۰۸۹۰۰	۰/۰۱۳۳۰	۰/۰۱۳۳۰
۱۴۰۰-۳	۰/۰۰۱۰۴۳	۰/۰۱۳۴۰	۰/۰۱۳۴۰
۱۴۰۰-۴	۰/۰۰۱۳۱۰	۰/۰۱۳۵۷	۰/۰۱۳۵۷
۱۴۰۰-۵	۰/۰۰۱۴۳۴	۰/۰۱۳۶۴	۰/۰۱۳۶۴
۱۴۰۰-۶	۰/۰۰۱۵۶۹	۰/۰۱۳۷۰	۰/۰۱۳۷۰
۱۴۰۰-۷	۰/۰۰۱۶۶۴	۰/۰۱۳۷۵	۰/۰۱۳۷۴
۱۴۰۰-۸	۰/۰۰۱۷۵۳	۰/۰۱۳۷۸	۰/۰۱۳۷۸
RSME		۰/۳۳۷۸	
MAE		۰/۲۷۰۱	

ماخذ: یافته‌های پژوهش

## ۲-۵. روش هموارسازی نمایی

روش هموارسازی نمایی براساس یک الگوریتم سری واقعی مشاهدات به صورت  $\{\Delta lprst_t\}_{t=1}^{709}$  بر سری به صورت  $\{\Delta lprst_t\}_{t=1}^{709}$  هموار شده و  $\Delta lprst_{T+h,t}$  را به عنوان پیش‌بینی h گام آن می‌انگارد. بنابراین، آنگاه مشاهدات براساس رابطه (۱۳) به روزرسانی می‌شود.

$$\Delta lprst_t = \theta \Delta lprst_t + (1 - \theta) \Delta lprst_{t-1}, t = 2, \dots, 709. \quad (13)$$



در رابطه (۱۳) عبارت  $1 - \theta$  را عامل هموارساز می‌نامند. هر چقدر این ضریب بزرگ‌تر باشد، وزن پیش‌بینی گذشته متغیر بیشتر از مقادیر اخیر آن متغیر خواهد بود. نتایج تخمین رابطه (۱۳) در جدول (۵) نشان داده شده است.

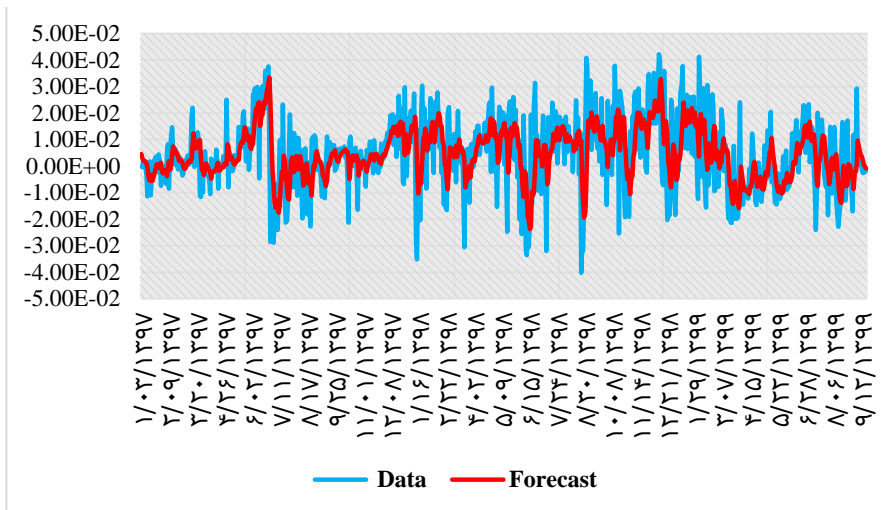
جدول ۵. نتایج تخمین هموارساز نمایی

مقدار	معیارهای برآوردی
۰/۳۱۲۰	برآورد پارامتر $\theta$
۰/۱۱۶۰۱۵	مجموع مربعات خطا
۰/۰۱۲۲۸۰۱	میانگین مجذور خطا

ماخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس مقدار پارامتر برآوردی مدل می‌توان استنباط کرد که این روش برای داشتن پیش‌بینی کارا از نرخ رشد شاخص قیمت‌های سهام، وزن بیشتری به مشاهدات اخیر متغیر نسبت به پیش‌بینی گذشته سری داده است. همچنین بر همین اساس نمودار (۴) نشان می‌دهد که متوسط موضعی مدل نمایی به نسبت هموار است.

نمودار ۴. پیش‌بینی سری با هموارساز نمایی در مقابل سری واقعی داده‌ها



ماخذ: یافته‌های پژوهش

### ۳-۵. روش بیزی

نتایج تخمین مدل بیزی نرخ رشد شاخص کل قیمت سهام در جدول (۶) نشان داده شده است.

جدول ۶. نتایج تخمین بیزی مدل ARIMA (1,1,1)

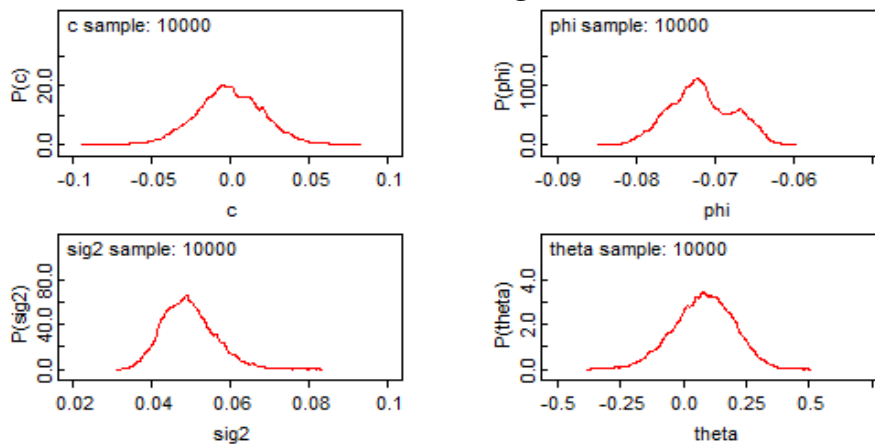
ضرایب	میانگین پسین	انحراف استاندارد پسین	خطای شبیه‌سازی	فاصله اعتبار ۹۵٪	
$c$	-۰/۰۰۰۷۹۳	۰/۰۲۱۵۹	۰/۰۰۰۲۴۴	-۰/۰۴۳۴۲	۰/۰۴۱۵۶
$\phi$	-۰/۰۷۱۷۱	۰/۰۰۴۰۴۴	۰/۰۰۰۳۷۸	-۰/۰۷۹۲۲	-۰/۰۶۴۰۸
$\theta$	۰/۰۸۰۶۵	۰/۱۱۸	۰/۰۰۱۵۵۳	-۰/۱۶۰۲	۰/۳۰۰۵
$\sigma^2$	۰/۰۴۹۳۷	۰/۰۰۶۵۶۴	۰/۰۰۰۱۰۳	۰/۰۳۸۱۲	۰/۰۶۳۵۸

ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج نشان دهنده تایید مدل AR (1) با ضریب دقت به نسبت بالای ۴۵۴ (سطر سوم، ستون آخر جدول (۶)) است. متوسط بلندمدت سری دارای میانگین پسین ۰/۰۱۷ است. این نتایج بسیار مشابه نتایج مدل کلاسیک است.

همچنین در نمودار (۵) توزیع پسین پارامترهای مختلف به کار گرفته برای مدل بیزین ARIMA شبیه‌سازی شده براساس مدل زلنر<sup>۱</sup> نشان داده شده‌اند. این توزیع‌ها براساس اطلاعات ارائه شده در قسمت روش تحقیق شبیه‌سازی و به دست آمده‌اند.

نمودار ۵. توزیع پسین پارامترهای مدل بیزین



ماخذ: یافته‌های پژوهش

مقادیر  $\Delta lprst_{T+h,T}$  (پیش‌بینی‌های  $h$  دوره‌ای شاخص کل قیمت سهام) در مدل بیزی به صورت پارامتر تعریف می‌شوند. بر این اساس، این مقادیر دارای توزیع پیشین به صورت رابطه (۱۴) است.

$$\Delta lprst_{T+h,T} \sim N(\mu_h, \sigma^2) \quad (14)$$

$$\mu_h = c + \phi \Delta lprst_{T+h-1,T} + \theta \varepsilon_{T+h-1,T}$$

خطای پیش‌بینی نرخ رشد شاخص سهام برابر با واریانس مدل خواهد بود که به عنوان جایگزین RSME به کار گرفته می‌شود. نتایج پیش‌بینی بیزین در جدول (۷) نشان داده شده است. براساس این یافته‌ها انتظار بر این است که رشد شاخص قیمت‌های سهام روند ثابتی را در آینده کوتاه‌مدت داشته باشد، زیرا میانگین‌های پسین نرخ رشد به دست آمده از مقادیر پیش‌بینی شده اختلاف معنی‌داری با صفر ندارند.

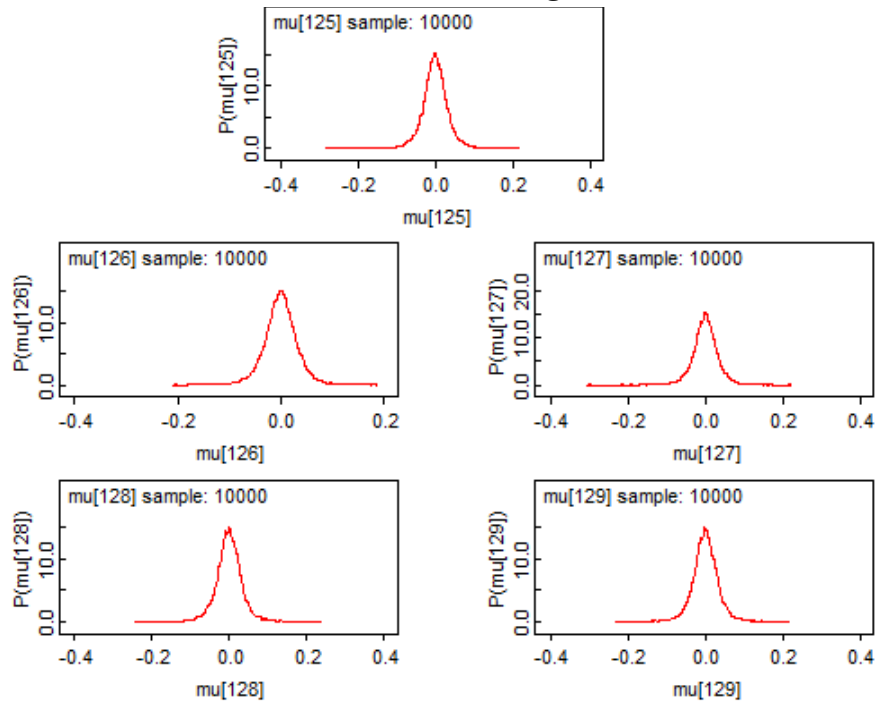
جدول ۷. متوسط پسین پیش‌بینی ۵ روز اول سال ۱۴۰۰

متغیرها	میانگین پسین	انحراف استاندارد پسین	خطای مونت کارلو	فاصله اعتبار ۹۵٪		
				۲//۵	۵۰٪	۹۷//۵
$E(\Delta lprst_{T+1})$	۰/۰۰۰۲۲۰ -	۰/۰۳۲۸۷	۰/۰۰۰۳۵۴	-۰/۰۶۷۲۷	-۰/۰۰۰۵۴۱	۰/۰۶۸۸۵
$E(\Delta lprst_{T+2})$	-۱۴۴/۰۰۰	۰/۰۳۳۱	۰/۰۰۰۳۲۴	-۰/۰۶۷۷۷	۰/۰۰۰۰۸۳۳	۰/۰۶۵۲۲
$E(\Delta lprst_{T+3})$	۰/۰۰۰۱۶۷ -	۰/۰۳۳۳۴	۰/۰۰۰۳۳۸	-۰/۰۶۸۹۶	-۰/۰۰۰۱۵۰	۰/۰۶۷۸۳
$E(\Delta lprst_{T+4})$	۰/۰۰۰۴۹۵ -	۰/۰۳۳۱۳	۰/۰۰۰۳۹۱	-۰/۰۶۷۸۴	-۰/۰۰۰۵۲۶	۰/۰۶۶۹۴
$E(\Delta lprst_{T+5})$	۰/۰۰۰۱۵۸ -	۰/۰۳۳۳۳	۰/۰۰۰۳۴۵	-۰/۰۶۷۳	-۰/۰۰۰۲۵۲	۰/۰۶۶۰۱
RSME			۰/۰۴۶۹			

ماخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین توزیع پسین مقادیر پیش‌بینی شده ۵ روز آتی در نمودار (۶) قابل مشاهده است. این توزیع پسین با استفاده از روش MCMC برای نمونه‌های به حجم ۱۰۰۰۰ عنصر مستقل به دست آمده‌اند که توزیع پسین پیش‌بینی را در ماه‌های مختلف نشان می‌دهند.

نمودار ۶. توابع چگالی پسین پیش‌بینی‌های ۵ روز آتی



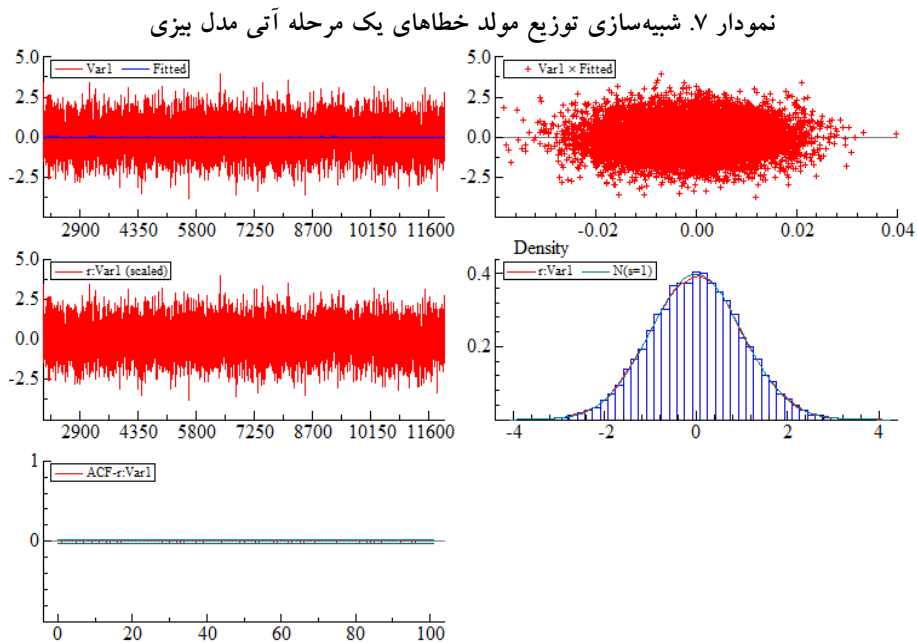
ماخذ: یافته‌های پژوهش

#### ۵-۴. مقایسه عملکرد پیش‌بینی‌های بیزین، باکس جنکینز و هموارساز نمایی

این بخش به مقایسه عملکرد روش‌های باکس جنکینز، هموارساز نمایی و بیزی جهت پیش‌بینی شاخص قیمتی سهام می‌پردازد.

مقایسه معیار پیش‌بینی بیانگر این است که عملکرد برتر متعلق به روش بیزی است. همچنین عملکرد هموارساز نمایی نسبت به مدل باکس جنکینز کاراتر است. براساس معیار RMSE به ترتیب روش‌های بیزی، هموارساز نمایی و باکس جنکینز عملکرد بهتری داشته‌اند. در مورد این موضوع می‌توان گفت که روش هموارساز نمایی در پیش‌بینی‌های کوتاه مدت (روزانه یا هفتگی) با دقت بالاتری نسبت به روش باکس جنکینز عمل می‌کند، اما به دلیل آنکه روش بیزی از اطلاعات غیرنمونه‌ای علاوه بر اطلاعات نمونه‌ای استفاده می‌کند از سایر روش‌ها در پیش‌بینی کارآتر عمل می‌کند.

دی بولد<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) بیان می‌کند که پیش‌بینی بهینه یا اپتیمال زمانی به دست می‌آید که باقیمانده‌های به دست آمده از فرآیند پیش‌بینی یک دوره آتی مدل یک فرآیند نوفه سفید باشد. براین اساس برای بررسی دقیق‌تر این موضوع که پیش‌بینی‌های به دست آمده از مدل بیزی پیش‌بینی بهینه است با استفاده از شبیه‌سازی MCMC به حجم ۱۰ هزار نوفه سفید بودن فرآیند مولد خطاهای پیش‌بینی یک مرحله‌ای باید بررسی شود. نتایج ارائه شده در نمودار (۷) نشان می‌دهد که خودهمبستگی در فرآیند شبیه‌سازی شده براساس باقیمانده‌های پیش‌بینی یک دوره آتی مدل بیزی وجود ندارد. بنابراین، ارزیابی‌های معیار RMSE ارائه شده در جدول (۸) اعتبار دارد.



ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۸. مقایسه معیارهای پیش‌بینی

معیار	باکس جنکینز	هموارساز نمایی	بیزی
RMSE	۰/۳۳	۰/۱۱۰۸	۰/۰۹۳۸

ماخذ: یافته‌های پژوهش

همانگونه که نمودار (۷) نشان می‌دهد هیچ‌گونه همبستگی در داده‌های حاصل از شبیه‌سازی MCMC خطای پیش‌بینی مدل باکس جنکینز دیده نمی‌شود (گراف بالا سمت راست و پایین سمت چپ). همچنین توزیع فرآیند یک توزیع تک‌نمایی متقارن است که از پایداری بالایی برخوردار است. بنابراین، بهینه بودن پیش‌بینی براساس مدل بیزی مطابق معیار RMSE تایید می‌شود.

## ۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پیش‌بینی بازده سهام یک موضوع قابل توجه در زمینه تحقیقات پیش‌بینی بوده است. در دو دهه گذشته ادبیات زیادی از این موضوع به ویژه در ارتباط با فرضیه بازارهای کارا تهیه شده است. کسب سود در بازار سهام هدف اصلی کسانی است که سرمایه خود را وارد این بازار می‌کنند. بنابراین، پیش‌بینی صحیح تغییرات قیمت نقشی اساسی در موفقیت یا شکست در رسیدن به این هدف دارد. فعالان این بازار درصدد دستیابی و به کارگیری روش‌هایی هستند تا بتوانند با پیش‌بینی آتی قیمت سهام، سود سرمایه خود را افزایش دهند، اما با این وجود، پیش‌بینی قیمت سهام به دلیل مشخصه‌هایی مانند پویایی، غیرخطی بودن، پیچیدگی و بی‌نظمی بسیار دشوار است.

هدف اصلی این پژوهش پیش‌بینی شاخص قیمتی بازار سهام با استفاده از روش بیزی و مقایسه این تکنیک با مدل‌سازی چرخه‌ای باکس جنکینز و روش هموارسازی نمایی بود. براساس نتایج حاصله، روش هموارسازی نمایی از روش باکس-جنکینز بهتر عمل می‌کند. به نظر می‌رسد علت این موضوع بیشتر تناوب داده‌ها باشد. بدین معنی که انتظار بر این است که برای پیش‌بینی تناوب‌های کوتاه‌مدت (روزانه یا هفتگی) روش‌های پیش‌بینی که روند عمومی سری زمانی داده‌ها را به عنوان اطلاعات اصلی برای پیش‌بینی لحاظ می‌کنند و بر ساختار آماری و پارامتری پیچیده‌ای منطبق نیستند، بهتر عمل کنند. همچنین در مقایسه با روش‌های کلاسیک و بیزی مدل‌سازی ARIMA روش‌های بیزی کارا تر عمل کنند و همانگونه که از جدول (۸) مشخص است، RMSE الگوی بیزی نتایج بسیار متفاوتی نسبت به دو مدل دیگر ارائه می‌کند. علت این موضوع نیز آن است که روش بیزی از اطلاعات پیش‌بینی کنندگان (که در قالب توابع غیراطلاعاتی است) استفاده می‌کند. ویژگی چنین توابع چگالی عدم وابستگی نتایج به تغییر توابع چگالی پیشین است که منجر به پیش‌بینی‌های بهتر و مناسب‌تر می‌شود. نتایج پیش‌بینی ۵ روز اول معاملات سال ۱۴۰۰ به

روش بیزی نشان‌دهنده آن بود که فواصل اعتبار پیش‌بینی‌ها شامل صفر بوده است. این می‌تواند نشان‌دهنده دشواری پیش‌بینی بازده سهام باشد، زیرا چنین پیش‌بینی به معنای ادامه روند عمومی که قبلاً در بازده پیش‌بینی می‌شده، است. بنابراین، سرمایه‌گذاران بهتر است بر پیش‌بینی شاخص‌هایی همچون تلاطم بازده تمرکز کنند.

موضوع مهم دیگر در زمینه پیش‌بینی بازده بازار سهام توجه به تغییرپذیری واریانس پیش‌بینی در طول زمان است. در این مطالعه با تمرکز بر الگوهای ARIMA بیزی و کلاسیکی، فرض شد که در طول زمان تغییرپذیری شدید و ناگهانی در واریانس پیش‌بینی این مدل‌ها روی نمی‌دهد. با این حال می‌توان به طور جداگانه این فرض را مورد چالش قرار داد و با استفاده از الگوهای فضا-حالت به مقایسه دقت پیش‌بینی الگوهای پرداخت که واریانس پیش‌بینی آن‌ها تابعی از زمان است و نقش مشاهدات جدید و قدیم را در دقت پیش‌بینی‌ها بررسی کرد. بدین منظور می‌توان از مدل ضرایب متغیر ARIMA یا اتورگرسیون‌های با ضرایب تصادفی (RCAR) استفاده کرد. الگوهای اتورگرسیون با ضرایب تصادفی (RCAR) با استفاده از تصادفی کردن ضرایب در یک مدل AR یا به طور کلی ARMA به دست می‌آیند. این مدل‌ها دارای ویژگی‌های مرتبه دوم شبیه به مدل‌های GARCH هستند. بنابراین، در شرایطی که متغیر تحت بررسی دارای واریانس متغیر با زمان است به منظور بررسی روند موجود در سری زمانی استفاده از این الگو بسیار مناسب است. به دلیل آنکه در ادبیات داخلی تاکنون به مقایسه الگوهای پارامتری کلاسیک، پارامتری بیزی و ناپارامتری پرداخته نشده، این مطالعه به این جنبه از موضوع پیش‌بینی پرداخت. در زمینه سایر رویکردهای پیش‌بینی همچون سیستم استنتاج فازی (ANFIS) یا موجک نیز می‌توان به مطالعات رثوفی و محمدی (۱۳۹۷) اشاره کرد.

## تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

## ORCID

Mojtaba Rostami



<http://orcid.org/0000-0001-9813-1831>

Seyed-nezamuddin Makiyan



<http://orcid.org/0000-0002-8890-3890>

## منابع

- امیری، مقصود و بیگلری کامی، مهدی. (۱۳۹۳). پیش بینی رفتار سهام با استفاده از مدل زنجیره مارکوف. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی)*، ۵(۲۰)، ۷۹-۹۴.
- حقیقت منفرد، جلال، احمدعلی نژاد، محمود و متعالچی، سارا. (۱۳۹۱). مقایسه مدل‌های شبکه عصبی با مدل سری زمانی باکس-جنکینز در پیش بینی شاخص کل قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی)*، ۳(۱۱)، ۱-۱۶.
- زمانی، محسن، افسر، امیر، ثقفی، سید وحید و بیات، الهام. (۱۳۹۳). سیستم خبره پیش بینی قیمت سهام و بهینه سازی سبد سهام با استفاده از شبکه‌های عصبی فازی، مدل سازی فازی و الگوریتم ژنتیک. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۶(۲۱)، ۱۰۷-۱۳۰.
- سجاد، رسول و عسگری، محسن. (۱۳۹۱). بررسی روند زمانی قطعی و تغییر در پایداری شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران، مبتنی بر تحلیل بیزین و با مدل تعمیم یافته ریشه واحد تصادفی (GSTUR). *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۳(۱۲)، ۸۱-۱۰۹.
- محمدی، علی، خلیفه، مجتبی و معینی، محمدرضا. (۱۳۹۵). انتخاب سهام با استفاده از تکنیک دیمتل فازی و بکارگیری فرایند زنجیره مارکوف در پیش بینی وضعیت آینده سهام. *فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی)*، ۷(۲۶)، ۱۲۳-۱۴۱.
- مکیان، سیدنظام الدین و موسوی، فاطمه السادات. (۱۳۹۱). پیش بینی قیمت سهام شرکت فرآورده های نفتی پارس با استفاده از شبکه عصبی و روش رگرسیون: مطالعه موردی: قیمت سهام شرکت فرآورده های نفتی پارس. *مدلسازی اقتصادی*، ۶(۲-پ۱۸)، ۱۰۵-۱۲۱.

## References

- Abdollahi, H. (2020). A novel hybrid model for forecasting crude oil price based on time series decomposition. *Applied Energy*, 267, 115035.
- Abu-Mostafa, Y. S., & Atiya, A. F. (1996). Introduction to financial forecasting. *Applied Intelligence*, 6 (3), 205-213.
- Al-Qaness, M. A., Abd Elaziz, M., & Ewees, A. A. (2018). Oil consumption forecasting using optimized adaptive neuro-fuzzy inference system based on sine cosine algorithm. *IEEE Access*, 6, 68394-68402.
- Amiri, M., & Biglari Kami, M. (2014). Predicting stock behavior using the Markov Chain model. *Financial Engineering and Securities Management (Portfolio Management)*: 5 (20), 79-94. [In Persian]



- Atsalakis, G. S., & Valavanis, K. P. (2009). Surveying stock market forecasting techniques—part II: soft computing methods. *Expert Systems with Applications*, 36 (3), 5932-5941.
- Barak, S., Arjmand, A., & Ortobelli, S. (2017). Fusion of multiple diverse predictors in stock market. *Information Fusion*, 36, 90-102.
- Billah, B., King, M.L., Snyder, R.D. & Koehler, A.B. (2006). Exponential smoothing model selection for forecasting. *Int. J. Forecast.* 22, 239–247.
- Brown, R.G. (1963). Smoothing, forecasting and prediction of discrete time series. *Prentice-Hall*.
- Clements, M. P. (2004). Evaluating the Bank of England density forecasts of inflation. *The Economic Journal*, 114 (498), 844-866.
- De Oliveira, F. A., Nobre, C. N., & Zárata, L. E. (2013). Applying artificial neural networks to prediction of stock price and improvement of the directional prediction index—case study of PETR4, Petro bras, Brazil. *Expert Systems with Applications*, 40 (18), 7596-7606.
- Diebold, F. X. (2006). Elements of forecasting (2<sup>nd</sup> Edition). *South-Western College Pub*.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *The Journal of Finance*, 51 (1), 55-84.
- Fenghua, W. E. N., Jihong, X. I. A. O., Zhifang, H. E., & Xu, G. O. N. G. (2014). Stock price prediction based on SSA and SVM. *Procedia Computer Science*, 31, 625-631.
- Gardner Jr., E.S. & McKenzie, E., (2010). Damped trend exponential smoothing: a modelling viewpoint. *Int. J. Forecast.* 26, 661–665.
- Gardner Jr., E.S. (2006). Exponential smoothing: the state of the art—part II. *Int. J. Forecast.* 22, 637–666.
- Göçken, M., Özçalıcı, M., Boru, A., & Dosdoğru, A. T. (2016). Integrating metaheuristics and artificial neural networks for improved stock price prediction. *Expert Systems with Applications*, 44, 320-331.
- Grazzini, J., Richiardi, M. G., & Tsionas, M. (2017). Bayesian estimation of agent-based models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 77, 26-47.
- Guo, X., Li, D., & Zhang, A. (2012). Improved support vector machine oil price forecast model based on genetic algorithm optimization parameters. *Aasri Procedia*, 1, 525-530.
- Guresen, E., Kayakutlu, G., & Daim, T. U. (2011). Using artificial neural network models in stock market index prediction. *Expert Systems with Applications*, 38 (8), 10389-10397.

- Hafiqat Monfared, J., Alinejad M.A. & Metghalchi S. (2012). Comparison of neural network models with Box-Jenkins time series model in predicting the total stock price index of Tehran Stock Exchange. *Financial Engineering and Securities Management (Portfolio Management)*, 3 (11), 1-16. [In Persian]
- Hall, J., Pitt, M. K., & Kohn, R. (2014). Bayesian inference for nonlinear structural time series models. *Journal of Econometrics*, 179 (2), 99-111.
- Harvey, A. C., Trimbur, T. M., & Van Dijk, H. K (2007). Trends and cycles in economic time series: a Bayesian approach. *Journal of Econometrics*, 140 (2), 618-649.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2003). The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction, Springer, (ISBN 0-387-95284-5).
- Hendry, D., Castle, J., & Clements, M. (2019). *Forecasting*. Yale University Press.
- Holt, C.C., (2004). Forecasting seasonal and trends by exponentially weighted moving averages. *International Journal of Forecasting*, 20 (1), 5-10.
- Huang, C. L., & Tsai, C. Y. (2009). A hybrid SOFM-SVR with a filter-based feature selection for stock market forecasting. *Expert Systems with Applications*, 36 (2), 1529-1539.
- Hyndman, R.J., & Khandakar, Y. (2008). Automatic time series forecasting: the forecast package for R, *J. Stat. Journal of Statistic Software*, 27, 3, 1-22.
- Jeon, S., Hong, B., & Chang, V. (2017). Pattern graph tracking-based stock price prediction using big data, *Future Generation Computer Systems*.
- Jones, C. I. (1999). Growth: with or without sale effects? *The American Economic Review*, 89 (2), 139-144.
- Khashman, A., & Nwulu, N. I. (2011). Intelligent prediction of crude oil price using support vector machines. In *2011 IEEE 9th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMII)*, 165-169. IEEE.
- Kim, H., & Han, S. T. (2016). The enhanced classification for the stock index prediction. *Procedia Computer Science*, 91, 284-286.
- Kim, K. (2003). Financial time series forecasting using support vector machines. *Neurocomputing*, 55 (1), 307-319.
- Kuo, R. J. (2001). A sales forecasting system based on fuzzy neural network with initial weights generated by genetic algorithm. *European Journal of Operational Research*, 129 (3), 496-517.
- Lamprecht Tratar, U., Loiacono, L., Cemazar, M., Kamensek, U., Fazio, V. M., Sersa, G., & Signori, E. (2017). Gene electro transfer of plasmid-encoding

- IL-12 recruits the M1 macrophages and antigen-presenting cells inducing the eradication of aggressive B16F10 murine melanoma. *Mediators of Inflammation*.
- Lettau, M., & Ludvigson, S. (2001). Consumption, aggregate wealth and expected stock returns. *The Journal of Finance*, 56 (3), 815-849.
- Lettau, M., & Ludvigson, S. (2005). Expected returns and expected dividend growth. *Journal of Financial Economics*, 76, 583–626.
- Makiyan S. N., & Musavi F. (2012). Pars petroleum products company stock price prediction using neural network and regression method: case study: pars petroleum products company stock price. *Economic Modeling: 6 (2)*, Series 18, 105-121. [In Persian]
- Makiyan, S. N., & Rostami, M. (2018). Heterogeneous effect of unemployment on crime in Iran: Hierarchical Panel Bayesian-Poisson approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 23(76), 137-158. [In Persian]
- Makridakis, S. & Hibon, M. (2000). The M3-competition: results, conclusions and implications. *Int. J. Forecast.* 16, 451–476.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. & Hyndman, R.J. (1998). Forecasting: methods and applications, Third ed. Wiley, New York.
- Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *The Journal of Economic Perspectives*, 17 (1), 59-82.
- Moghaddam, A. H., Moghaddam, M. H., & Esfandyari, M. (2016). Stock market index prediction using artificial neural network. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 21 (41), 89-93.
- Mohammadi, A., Khalifeh M. & Moeini M. (2016). Selection of stocks using fuzzy technique and application of Markov Chain process in predicting the future status of stocks. *Quarterly Journal of Financial Engineering and Securities Management*, 7(26), 123-141. [In Persian]
- Murat, A., & Tokat, E. (2009). Forecasting oil price movements with crack spread futures. *Energy Economics*, 31 (1), 85-90.
- Naranjo, A., Nimalendran, M., & Ryngaert, M. (1998). Stock returns, dividend yields and taxes. *The Journal of Finance*, 53 (6), 2029-2057.
- Patel, J., Shah, S., Thakkar, P., & Kotecha, K. (2015). Predicting stock and stock price index movement using trend deterministic data preparation and machine learning techniques. *Expert Systems with Applications*, 42 (1), 259-268.
- Pegels, C.C. (1969). Exponential forecasting: Some new variations. *Manage. Sci.* 12, 311–315.

- Poloni, F., & Sbrana, G. (2015). A note on forecasting demand using the multivariate exponential smoothing framework. *International Journal of Production Economics*, 162, 143-150.
- Qiu, M., Song, Y., & Akagi, F. (2016). Application of artificial neural network for the prediction of stock market returns: the case of the Japanese stock market. *Chaos, Solitons & Fractals*, 85, 1-7.
- Raofi, A., & Mohammadi, T. (2018). Forecasting Tehran stock exchange index returns using a combination of wavelet decomposition and adaptive neural fuzzy inference systems. *Iranian Journal of Economic Research*, 23 (76), 107-136. doi: 10.22054/ijer.2018.9514. [In Persian]
- Sadeghi, A. (2015). Providing a measure for bullwhip effect in a two-product supply chain with exponential smoothing forecasts. *International Journal of Production Economics*, 169, 44-54.
- Sajjad, R. & Asgari, M. (2012). Investigation of definite time trend and change in the stability of the total index of Tehran Stock Exchange: A Bayesian analysis and with the generalized model of random unit root (GSTUR). *Financial Engineering and Securities Management*, 3(12), 81-109. [In Persian]
- Santos, T., & Veronesi, P. (2006). Labor income and predictable stock returns. *Review of Financial Studies*, 19 (1), 1-44.
- Senf, C., Pflugmacher, D., Heurich, M., & Krueger, T. (2017). A Bayesian hierarchical model for estimating spatial and temporal variation in vegetation phenology from Landsat time series. *Remote Sensing of Environment*, 194, 155-160.
- Tay, F. E., & Cao, L. (2001). Application of support vector machines in financial time series forecasting. *Omega*, 29 (4), 309-317.
- Taylor, J.W. (2003). Exponential smoothing with a damped multiplicative trend. *Int. J. Forecast.* 19, 715-725.
- Ticknor, J. L. (2013). A Bayesian regularized artificial neural network for stock market forecasting. *Expert Systems with Applications*, 40 (14), 5501-5506.
- Wallström, P., & Segerstedt, A. (2010). Evaluation of forecasting error measurements and techniques for intermittent demand. *Int. J. Prod. Econ.* 128, 625-636.
- Wang, L., Wang, Z., Zhao, S., & Tan, S. (2015). Stock market trend prediction using dynamical Bayesian factor graph. *Expert Systems with Applications*, 42 (15), 6267-6275.

- Wei, Y., Wang, Y., & Huang, D. (2010). Forecasting crude oil market volatility: Further evidence using GARCH-class models. *Energy Economics*, 32 (6), 1477-1484.
- Xiang, Y. & Zhuang, X. H. (2013). Application of ARIMA model in short-term prediction of international crude oil price. In *Advanced Materials Research*, 798, 979-982. Trans Tech Publications Ltd.
- Xiao, Q., Chaoqin, C., & Li, Z. (2017). Time series prediction using dynamic Bayesian network. *Optic International Journal for Light and Electron Optics*, 135, 98-103.
- Zamani, M., Afsar A., Saghafi Nezhad V. & Bayat E. (2014). Expert system of stock price forecasting and stock portfolio optimization using fuzzy neural networks, fuzzy modeling and genetic algorithm. *Financial Engineering and Securities Management*. 6(21), 107-130. [In Persian]
- Ż bikowski, K. (2014). Time series forecasting with volume weighted support vector machines. In *International Conference: Beyond Databases, Architectures and Structures*, 250-258. Springer International Publishing.

---

**استناد به این مقاله:** رستمی، مجتبی، مکیان، سید نظام‌الدین. (۱۴۰۱). پیش‌بینی بازده سهام بورس تهران: مقایسه رویکردهای بیزی، هموارسازی نمایی و باکس جنکینز، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۷ (۹۱)، ۱۸۹-۲۲۱.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



## Nexus between Social Technology and Economic Complexity :A PVAR Approach

Mani Motameni\* 

Associate Professor of Economics, Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Hoda Zobeiri 

Assistant Professor of Economics, Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

### Abstract

Economic complexity means the ability to produce a variety of products at the level of global competition. The importance of economic complexity in increasing the wealth and development of countries has been confirmed by studies and empirical evidence. The present study examines the relationship between social technologies (ST) and economic complexity among 137 countries from 1998 to 2019. Social technology (ST) refers to all the methods, designs, and elements necessary (including institutions, structures, maps, processes, and cultural norms) for organizing individuals to achieve a specific goal or goals. The health and maturity of social technologies make it possible for economies to produce complex goods by integrating large amounts of knowledge, skills, capacity, and experience into complex networks of interactions. To investigate the possibility of a simultaneous relationship between the two variables, the PVAR model was used. The results of this study confirm the existence of a simultaneous and two-way relationship between the rule of law and economic complexity.

**Keywords:** Social Technology, Economic Complexity, Complex Network, Rule of Law.


**JEL Classification:** O33, O35, C33.


---

\* Corresponding Author: [m.motameni@umz.ac.ir](mailto:m.motameni@umz.ac.ir)

**How to Cite:** Motameni, M., Zobeiri, H. (2022). Nexus between Social Technology and Economic Complexity :A PVAR Approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 27 (91), 223-255.

## تحلیل رابطه فناوری اجتماعی و پیچیدگی اقتصادی با استفاده از الگوی PVAR

مانی مؤتمنی\*  دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

هدی زیبری  استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

### چکیده

پیچیدگی اقتصادی به معنی قابلیت تولید محصولات متنوع در سطح رقابت جهانی است. اهمیت پیچیدگی اقتصادی در افزایش ثروت و توسعه کشورها مورد تایید روزافزون مطالعات و شواهد تجربی قرار گرفته است. بنابراین، شناخت زمینه‌ها و عوامل تعیین‌کننده پیچیده‌تر شدن اقتصادها از اهمیت بسزایی برخوردار است. پژوهش حاضر رابطه متقابل فناوری اجتماعی (ST) و پیچیدگی اقتصادی را در بین ۱۳۷ کشور طی دوره زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۹ مورد بررسی قرار داده است. منظور از فناوری اجتماعی (ST) تمامی روش‌ها، طرح‌ها و عناصر لازم (اعم از نهادها، ساختارها، نقش‌ها، فرآیندها و هنجارهای فرهنگی) برای سازماندهی افراد به منظور رسیدن به هدف یا اهداف خاص است. سلامت و بلوغ فناوری اجتماعی این امکان را فراهم می‌کند تا اقتصادها از طریق ادغام حجم زیادی از دانش، مهارت، ظرفیت و تجارب در قالب شبکه‌های پیچیده تعاملات، توانایی تولید کالاهای پیچیده را به دست آورند. جهت بررسی امکان وجود رابطه همزمان بین دو متغیر از الگوی PVAR استفاده شده است و در ادامه امکان اثرگذاری همزمان دو متغیر، جهت رابطه و پایداری الگو آزمون شده است. نتیجه این بررسی وجود اثرگذاری دوسویه و مثبت بین فناوری اجتماعی و پیچیدگی اقتصادی را تایید می‌کند.

کلیدواژه‌ها: فناوری اجتماعی، پیچیدگی اقتصادی، شبکه‌های پیچیده، حاکمیت قانون.

طبقه‌بندی JEL: O33, O35, C33.



## ۱. مقدمه

یک پرسش همیشگی و چالش دشوار در علم اقتصاد این است که «چرا بعضی کشورها ثروتمندتر از کشورهای دیگر هستند؟» مطالعات اخیر در این زمینه مفهوم «پیچیدگی اقتصادی» را در توضیح الگوی رشد و توسعه اقتصادی جوامع مورد توجه قرار داده‌اند (Hidalgo, et al., 2007; Hausmann & Hidalgo, 2011; Zhu & Li, 2017; ) (Hartmann, et al., 2020 and Vandam & Frenken, 2020).

به عقیده بینهاکر<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) تمایز اصلی در ثروت اقتصادها بر مبنای شدت پیچیدگی آنها سنجیده می‌شود. پیچیدگی اقتصادی در واقع بیانگر پیچیدگی محصولات و به کارگیری فناوری‌های پیشرفته در فرآیند تولید در یک اقتصاد است. بر مبنای این گروه از مطالعات، رشد قابل توجهی در کشورهایی مشاهده می‌شود که ساختارهای تولیدی آنها معطوف به تولید محصولات پیشرفته و پیچیده است. سابقه چنین رویکردی در ادبیات اقتصادی به نظریات لوئیس<sup>۲</sup> (۱۹۵۵)، روستو<sup>۳</sup> (۱۹۵۹)، کالدور<sup>۴</sup> (۱۹۶۷) و چنری و تیلور<sup>۵</sup> (۱۹۶۸) برمی‌گردد که معتقد بودند توسعه اقتصادی فرآیند تحول ساختاری است که طی آن منابع از صنایع با بهره‌وری کمتر (ساده‌تر) به صنایع با بهره‌وری بالاتر (پیچیده) منتقل می‌شود. نکته کلیدی در این شاخه از ادبیات رشد و توسعه این است که ترکیبی از محصولاتی که یک اقتصاد تولید می‌کند، قویا پیش‌بینی‌کننده عملکرد آن اقتصاد است. با این وجود، اندازه‌گیری کمی ساختار تولیدی اقتصادها برای چندین دهه با برآورد سهم بخش‌های کشاورزی، تولید و خدمات در تولید ناخالص داخلی مورد سنجش قرار می‌گرفت.

مطالعه تاثیرگذار هیدالگو و هاسمن<sup>۶</sup> (۲۰۰۹) و ادامه مطالعات مهم در این زمینه معیار جدیدی با عنوان روش انعکاس (MR)<sup>۷</sup> برای سنجش ساختار تولید در قالب شبکه‌هایی که کشورها را به محصولات صادراتی آنها مرتبط می‌کند، ارائه می‌دهد (Hausmann & Hidalgo, 2011; Hausmann, et al., 2014 and Hidalgo, e al., 2007).

---

1. Beinhocker, E. D.  
 2. Lewis, W.  
 3. Rostow, W. W.  
 4. Kaldor, N.  
 5. Chenery, H. B. & Taylor, L.  
 6. Hidalgo, C. A. & Hausmann, R.  
 7. Method of Refelction

بر این اساس و با معرفی و انتشار اطلس پیچیدگی اقتصادی، هاسمن و هیدالگو (۲۰۱۱) قابلیت‌های تولیدی اقتصادها را بر مبنای تنوع<sup>۱</sup> و فراگیری<sup>۲</sup> محصولاتی که این اقتصادها تولید و صادر می‌کنند، مورد سنجش قرار می‌دهند<sup>۳</sup>. کشورهایی که توانایی تولید مجموعه متنوعی از کالاهای پیشرفته و کمتر فراگیر را از طریق ادغام حجم زیادی از دانش و فناوری‌های پیشرفته و نوآورانه در قالب شبکه‌های تولیدی<sup>۴</sup> بزرگ و پیچیده دارند، کشورهای با پیچیدگی اقتصادی بالا به شمار می‌روند.

به دنبال معرفی شاخص پیچیدگی اقتصادی، مطالعات و پژوهش‌های روزافزونی در این زمینه صورت گرفته است که نشان می‌دهند پیچیدگی اقتصادی پیش‌بینی‌کننده قوی‌ای برای رشد و توسعه اقتصادی به شمار می‌رود (Hidalgo & Hausmann, 2009; Felipe, et al., 2012; Hausmann, et al., 2014; Zhu & Li, 2017 and Vandam & Frenken, 2020). همچنین محققانی مانند هارتمن و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۷)، لی و وو<sup>۶</sup> (۲۰۱۹)، چوو و هوآننگ<sup>۷</sup> (۲۰۲۰)، فرز و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۸)، وو<sup>۹</sup> (۲۰۲۰)، مؤتمنی و همکاران (۱۳۹۹) و زبیری و مؤتمنی (۱۳۹۹)، نقش پیچیدگی اقتصادی بر عملکرد سایر متغیرهای کلان اقتصادی از قبیل نابرابری درآمدی، اشتغال و سرمایه انسانی را مورد تایید قرار داده‌اند. بر مبنای یافته‌های این مطالعات، پیچیدگی اقتصادی تعیین‌کننده مسیر و آینده اقتصادی جوامع محسوب می‌شود. حال سوال این است اگر درجه پیچیدگی اقتصادی جوامع تا این

---

1. Diversity

2. Ubiquity

۳. «تنوع» و «فراگیری» محصولات صادراتی دو معیار برآورد شاخص پیچیدگی اقتصادی هستند. چنانچه کشوری به تولید تعداد زیادی از محصولات بپردازد، دارای تنوع محصول است. چنانچه محصولی توسط تعداد زیادی از کشورها تولید شود آن محصول فراگیر است. طبق نظر هاسمن و هیدالگو (۲۰۰۷) کشورهایی که محصولات صادراتی آنها تنوع اندکی دارد و توسط بسیاری از کشورها نیز تولید می‌شود، کشورهای با درجه پیچیدگی پایین‌تر هستند. در مقابل، کشورهایی که محصولات صادراتی آنها تنوع بالایی دارند و محصولاتی را تولید می‌کنند که کشورهای اندکی (کمتر فراگیر) آنها را می‌سازند، کشورهای با درجه پیچیدگی بالاتری هستند. شیوه محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی در هاسمن و هیدالگو (۲۰۰۷)، شاه‌آبادی و ارغند (۱۳۹۷) و الهی و همکاران (۱۳۹۷) قابل مشاهده است.

4. Country-Product Network

5. Hartmann, D. & et al.

6. Lee, K. K. & Vu, T. V.

7. Chu, L. K. & Hoang, D. P.

8. Ferraz, D., et al.

9. Vu, T. V.

اندازه تاثیر گذار و مهم است، چه عواملی موجب پیچیده تر شدن اقتصادها می شود؟ به عبارت دیگر، چرا و چگونه برخی اقتصادها از برخی دیگر پیچیده تر هستند؟

گروهی دیگر از مطالعات به طور موازی در ادبیات اقتصادی وجود دارد که استدلال می کنند ساختار اجتماعی، فرهنگ، محدودیت های رسمی و غیر رسمی، قوانین و نهادها مهم ترین عوامل تعیین کننده عملکرد اقتصادها در بلند مدت هستند. یکی از مطالعات برجسته در این حوزه، مطالعات نورث<sup>۱</sup> (۱۹۹۰) است که نهادها را قواعد بازی در یک جامعه یا به عبارت دیگر محدودیت های ساخته شده از نظر انسانی می داند که تعامل انسان ها را شکل می دهد. نهاد های خوب که در امنیت حقوق مالکیت یا بازارهای رقابتی منعکس شده اند بر بازده نسبی فعالیت های مولد و غیر مولد تاثیر می گذارند. به همین ترتیب، کیفیت نهادی اساسا انگیزه های سرمایه گذاری در سرمایه های انسانی و فیزیکی و فعالیت های نوآورانه را ایجاد می کند و در نهایت به توضیح تفاوت ثروت در سراسر جهان کمک می کند.

مطالعات و پژوهش های متعددی پشتوانه تجربی قوی ای در رابطه با اثر فناوری های اجتماعی (نهاد های اجتماعی اداره کننده تقابل های اجتماعی و کاهش دهنده ناطمینانی، حقوق مالکیت، حاکمیت قانون، آزادی های مدنی، مبارزه با فساد و...) بر فرآیند و عملکرد اقتصادی فراهم کرده اند (Rodrik, et al., 2004; Acemoglu & Johnson, 2005; Knowles & Owen, 2010 and Acemoglu & Robinson, 2004).

پژوهش هایی که در بالا مورد بحث قرار گرفت، دو دیدگاه متفاوت در مورد عوامل موثر در رشد و رونق نسبی کشورها ارائه می دهند که به صورت جداگانه به عنوان گزینه های رقیب مورد بررسی قرار گرفته اند.

پژوهش حاضر با گردهم آوردن دو گروه از مطالعات، این ایده را مطرح می کند که اگر تفاوت رشد و توسعه اقتصادی کشورها ریشه در تفاوت فناوری های اجتماعی دارد و همچنین پیچیدگی اقتصادها تعیین کننده رشد و توسعه اقتصادی جوامع هستند، آیا این دو متغیر می توانند کانال اثر گذاری یکدیگر باشند؟ بر این اساس، هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر متقابل فناوری های اجتماعی بر پیچیدگی اقتصادی بر یکدیگر است. مقاله حاضر این ویژگی را دارد که برای اولین بار به تبیین رویکرد پیچیدگی اقتصادی و فناوری اجتماعی می پردازد

---

1. North, D. C.

و نشان می‌دهد تغییر و تکامل پیچیدگی اقتصادی در طول زمان و دگرگونی فناوری‌های اجتماعی ارتباط دوسویه و پیوسته‌ای با یکدیگر دارند.

## ۲. ادبیات پژوهش

توسعه اقتصادی، حاصل رفتارهای خلاق انسان‌ها است. جمعیت‌ها و سازمان‌ها بازیگران اصلی در فرآیند توسعه هستند و با انتخاب‌ها و تصمیم‌هایی که هر روزه در جریان طراحی، اجرا و ارزیابی موضوعات مختلف اتخاذ می‌کنند، توسعه را می‌آفرینند. پژوهش‌های زیادی در این راستا انجام شده و یافته‌های آن‌ها نشان داده‌اند توسعه اقتصادها ریشه در قواعد رفتاری، الگوهای ذهنی و فناوری‌های اجتماعی دارند.

برنر<sup>۱</sup> (۱۹۷۶) نشان می‌دهد گذار اروپا از فئودالیسم به میزان زیادی به توانایی همکاری و تشکیل ائتلاف زمین‌داران و کشاورزان به عنوان گروه‌های رقیب برای مقاومت در برابر تجاوز به حقوق یک‌دیگر بستگی داشته است.

آبراموویتز<sup>۲</sup> (۱۹۸۶) نشان می‌دهد تفاوت در سطح اولیه قابلیت‌های اجتماعی، علت متفاوت بودن مسیرهای کشورهای صنعتی اروپایی در قرن نوزدهم را توضیح می‌دهد. تمپل و جنسون<sup>۳</sup> (۱۹۹۸) در مطالعه خود نشان می‌دهند رشد درآمد سرانه کشورها به شدت به سطح اولیه قابلیت‌های اجتماعی کشور مربوط می‌شود.

به عقیده ویلیامسون<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) هرگونه تغییری در جهت توسعه، نیازمند تحولات ارزشی، اجتماعی و نهادی در راستای ایجاد ترتیبات عملی و ساختارهای مناسب ساماندهی به منظور استقرار نظم و شرایط لازم برای تدبیر امور و اجرای سیاست‌های توسعه است.

دمستر<sup>۵</sup> (۲۰۰۲) نشان می‌دهد در طول تاریخ منشا توسعه تجارت و در نتیجه توسعه رفاه در هر کشور، ناحیه، منطقه و جماعتی از مسیر توسعه بیشتر حقوق اجتماعی و حقوق مالکیت به همراه برقراری و حفظ نظم اجتماعی محقق شده است.

- 
1. Bernner, R.
  2. Abramovitz, M.
  3. Temple, J. & Johnson, P. A.
  4. Williamson, O. E.
  5. Demestz, H.

طبق نظر ایسترلی و لوین<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) قانون‌مداری، وجود حقوق مالکیت، سیستم بانکداری مطلوب، شفافیت اقتصادی، عدم فساد و دیگر فاکتورهای سازمانی و اجتماعی نقش پررنگ‌تری نسبت به سایر فاکتورها (ثروت و منابع طبیعی، کفایت سیاست‌های دولتی و یا پیشرفت تکنولوژیک) در تعیین موفقیت اقتصادی ملت‌ها داشته‌اند.

ایسترلی<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) در مطالعه خود نشان می‌دهد محدودیت‌های اجتماعی که در کشورهای در حال توسعه، فضا برای مانور و محیط نهادی این جوامع را شکل می‌دهند، نقش مهمی در توسعه‌نیافتگی این جوامع دارند.

نورث و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۹)، تفاوت در ساختار و ترتیبات اجتماعی کشورها را عامل تفاوت در توانایی مدیریت سازمانی هزینه‌ها و فواید شوک‌ها و تغییرات ناگهانی وارد به اقتصادها می‌دانند که به نوبه خود تعیین‌کننده مسیر رشد اقتصادی این کشورها بشمار می‌روند.

هسته مرکزی تمام این مطالعات بیان این نکته است که فرآیندهای توسعه در بسیاری از کشورها براساس محرک‌های اقتصادی صرف شکل نگرفته است، بلکه وجود نوعی زمینه و بستر اجتماعی است که شرایط لازم را جهت دستیابی به موفقیت‌های اقتصادی فراهم کرده است. این بستر اجتماعی آنچنان که در مطالعات فوق اشاره شد گستره‌ای شامل فرهنگ، زبان، نظم و ترتیبات اجتماعی، قابلیت‌ها و محدودیت‌های غیررسمی، قوانین و محیط نهادی را دربر می‌گیرد که به بیان بینهاکر (۲۰۰۷)، «فناوری‌های اجتماعی<sup>۴</sup>» نامیده می‌شوند. تکنولوژی یا فناوری‌های فیزیکی، روش‌ها و طرح‌هایی برای تبدیل ماده، انرژی و اطلاعات از یک حالت به حالت دیگر برای رسیدن به هدف یا اهداف خاص و فناوری‌های اجتماعی روش‌ها و طرح‌هایی برای سازمان دادن افراد برای رسیدن به هدف یا اهداف خاص هستند. همان‌گونه که فناوری‌های فیزیکی روش‌هایی برای ایجاد نظم در حوزه فیزیکی جهت برآوردن نیازهای بشری فراهم می‌کنند، فناوری‌های اجتماعی نیز روش‌هایی برای ایجاد نظم در حوزه اجتماعی به منظور برآوردن نیازهای بشر هستند (Beinhocker, 2007).

---

1. Easterly, W. & Levine, R.

2. Easterly, W., et al.

3. North, D., et al.

4. Social Technology (ST)

## ۱-۲. فناوری‌های اجتماعی

مفهوم فناوری‌های اجتماعی، خویشاوند نزدیک مفهوم نهاد، اما فراتر از آن است. نظریه پردازان مختلف نهادگرا تعاریف مختلفی را از نهاد ارائه کرده‌اند به گونه‌ای که تعریف جامعی که مورد توافق همه دانشمندان نهادگرا باشد، وجود ندارد<sup>۱</sup>. در یک تعریف کلی، به تعبیر نورث (۱۹۹۰) نهادها «قواعد بازی در جامعه» هستند. بر این اساس، نهادها جزئی از سازماندهی محسوب می‌شوند. در حالی که فناوری‌های اجتماعی تمام عناصر لازم برای سازماندهی اعم از نهادها، ساختارها، نقش‌ها، فرآیندها و هنجارهای فرهنگی را نیز دربر می‌گیرند. در دنیای واقعی، برخی STها همانند PTها و برنامه‌های تجاری به شکل مکتوب (طرح‌ها و دستورالعمل‌هایی شامل متن‌های زبانی، چارت، نمودار و جداولی که ساختارهای سازمانی، وظایف، فرآیندهای تصمیم‌گیری، قوانین اداری، سیستم‌های انگیزشی، قوانین رفتاری و ... را مشخص می‌کند) تدوین می‌شوند، اما بسیاری از STها در ذهن‌ها نهفته‌اند.

فناوری‌های اجتماعی نه تنها بر سطح عملکرد یک کشور تاثیر دارد، بلکه تفاوت‌های عملکردی را نیز در سطوح جزئی‌تر صنایع و شرکت‌ها نشان می‌دهد. لوییس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) و جانسون<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) با مطالعه عملکرد صنعت خرده‌فروشی آمریکا و به خصوص تاثیر شرکت والمارت<sup>۴</sup> بر بهره‌وری کل این صنعت در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ نشان می‌دهند نوآوری در سیستم‌های محاسبه‌ای بسیار کارآمد در این دوره، بهره‌وری این شرکت‌ها را ۴۰ درصد نسبت به شرکت‌های رقیب بالاتر برد. این اتفاق باعث شد شرکت‌های رقیب نیز از نوآوری‌های سازمانی شرکت والمارت تقلید کنند و در اواخر دهه ۱۹۹۰ بهره‌وری‌شان را ۲۸ درصد افزایش دهند. این در حالی بود که شرکت والمارت به افزایش بهره‌وری خود

---

۱. با توجه به تعاریف متفاوتی که از مفهوم نهاد وجود دارد، ویژگی‌های زیر را می‌توان در تعریف نهادها برشمرد (Hodgson, 2006): ۱- نهادها قوانین بازی در جامعه و قیود وضع شده از جانب بشر هستند. ۲- نهادها شکل دهنده و راهنمای روابط متقابل انسان‌ها با یکدیگر هستند. ۳- نهادها باعث ساختارمند شدن انگیزه‌های نهفته در مبادلات بشری می‌شوند. ۴- نهادها حد و مرز مجموعه انتخاب‌های افراد را تعیین می‌کنند. ۵- نهادها یا به یکباره خلق می‌شوند مانند قوانین مختلف و یا به مرور شکل می‌گیرند، مانند هنجارها، آداب و رسوم، فرهنگ، سنت. ۶- نهادها عامل ارتباط بین گذشته، حال و آینده هستند.

2. Lewis, W., et al.  
3. Johnson, B. C.  
4. Walmart

ادامه داد و آن را تا ۲۲ درصد دیگر بالا برد. همین مسابقه نوآوری در فناوری‌های اجتماعی به تنهایی حدود ۲۵ درصد از رشد بهره‌وری در کل آمریکا را در این دوره به وجود آورد. البته که رایانه‌ها نیز نقش مهمی در این میان داشتند، چراکه فرآیندهای لجستیکی پیچیده و المارت بدون رایانه امکان‌پذیر نبود، اما تکنولوژی یارانه یک نقش کمک‌کننده را بازی می‌کردند نه یک نقش اولیه و اصلی. این خلاقیت در سازماندهی و فرآیندها بود که بهره‌وری چشمگیر را به بار آورد.

علاوه بر این، نوآوری در فناوری‌های اجتماعی باعث جهش‌هایی در sku<sup>۱</sup> اقتصادها می‌شود. sku واحد اندازه‌گیری خرده‌فروشان برای شمارش تعداد انواع محصولاتی است که توسط این فروشگاه‌ها به فروش می‌رسد.

بینهاگر (۲۰۰۷) برای درک تفاوت واقعی ثروت اقتصادها به تفاوت sku آن‌ها توجه می‌کند و این استدلال را مطرح می‌کند که اگر اقتصاد نیویورک را بر مبنای درآمد سرانه با اقتصاد یک جامعه قبیله‌ای (یانومامویی<sup>۲</sup>) مقایسه کنیم، ممکن است چند ده یا حتی چند صد برابر باشد. اما تفاوت در sku این دو اقتصاد می‌تواند به چند میلیون برابر برسد. به عبارت دیگر، تعداد انتخاب‌های اقتصادی که متوسط نیویورکی‌ها دارند در مقایسه با انتخاب‌هایی که شهروندان قبیله یانومامویی دارند، تفاوت در پیچیدگی این اقتصادها را نشان می‌دهد. مطالعه بینهاگر نشان می‌دهد هر نوآوری در فناوری‌های اجتماعی امواج شدیدی را روانه فضای PT<sup>۳</sup> می‌کند و تعداد skuهای بالقوه به صورت نمایی با هر نوآوری گسترش می‌یابد. سه ویژگی مهم فناوری‌های اجتماعی عبارتند از: ۱- فضای طرح ST همانند PT خود را پرورش می‌دهد و به صورت نمایی آشکار شده و گسترش می‌یابد. هر پیشرفت در زمینه ST فضا را برای پیشرفت‌های بعدی آماده می‌کند (Simon, 2019). ۲- خصوصیت دوم ویژگی ماژولار بودن است. از این رو، بلوک‌های سازنده در ساختار آن وجود دارد. به عنوان مثال، طرح سازمانی یک شرکت چندملیتی بزرگ، مجموعه‌ای از ماژول‌هاست که مربوط به طرح‌هایی برای سازماندهی هر یک از واحدهای تجاری، طرح‌هایی برای سیستم‌های کنترلی و حسابداری، طرح‌هایی برای ساختار کمیته و طرح‌هایی برای هنجارهای فرهنگی شرکت است (Krames, 2002). ۳- چشم‌انداز شایستگی مربوط به فضای طرح ST،

---

1. Stock Keeping Unit  
2. Yanomami  
3. Physical Technology (PT)

پیوسته ناهموار است. تفاوت‌های کوچک در طرح‌های ST تمایل دارند باعث تفاوت‌های اندکی در شایستگی نسبی شوند، اما گاه این تغییرات کوچک یا باعث عدم کارکرد ST می‌شوند و یا آن را خیلی بهتر می‌کنند (Wright, 2000). به عنوان مثال، ایجاد یک روش بنیادی جدید در سازماندهی تولید (خط تولید) در سال ۱۹۱۴ توسط هنری فورد<sup>۱</sup> در واقع یک ST به شدت مختل‌کننده بود که ساختار صنعت اتومبیل‌سازی اولیه و بسیاری از صنایع دیگر را تغییر داد. همان‌گونه که شومپتر<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) توسعه را تغییرات ناپیوسته اساسی<sup>۳</sup> می‌داند که به علت ظهور پدیده نوآورانه<sup>۴</sup> ایجاد می‌شود.

به عقیده شومپتر، کارآفرین<sup>۵</sup> منشا اصلی تغییرات ناپیوسته (توسعه) به شمار می‌رود. در این دیدگاه، توسعه همواره با حوزه وسیعی از شرایط و فرآیندها<sup>۶</sup> همراه است و هیچ فهرستی از مولفه‌های محیطی قابل تشخیص برای تعیین دقیق اینکه چگونه یک تغییر اتفاق می‌افتد، وجود ندارد، بلکه تنها از تخریب و برهم زدن یک شرایط باثبات و تعادل ایستا<sup>۷</sup> شروع می‌شود که منجر به تعادلی نامعین<sup>۸</sup> در آینده می‌شود.

جست‌وجوی ST‌های شایسته همانند جست‌وجو در فضای تکنولوژی فیزیکی از الگوریتم تکاملی «استنتاجی-آزمون خطا»<sup>۹</sup> تبعیت می‌کند. به عنوان مثال، فورد بین سال‌های ۱۹۰۸ و ۱۹۱۲ با مجموعه‌ای از فرضیه‌های استنتاجی شروع به آزمایش ترکیب‌های مختلف در شرکت خود کرد. بعد از چهار سال آزمون و خطا در سال ۱۹۱۳ به یک دیدگاه بسیار کلیدی رسید و در سال ۱۹۱۴ یک خط تولید متحرک را به اجرا درآورد (Freeman & Soete, 1997).

1. Henry Ford
2. Schumpeter, J. A.
3. Fundamental Discontinuous Change
4. Novel Phenomena
5. Entrepreneur
6. Circumstances and Process
7. Static Equilibrium
8. Indeterminate Equilibrium

۹. اصطلاح الگوریتم تکاملی «استنتاجی-آزمون خطا» بیانگر این است که تکامل نوآوری‌های انسانی از دو فرآیند شناختی شکل گرفته است: ۱- تفکر منطقی و استنتاجی و ۲- تجربه و آزمون و خطا. بنابراین، همان اندازه که مهندسی مدرن از علم استفاده می‌کند، تفکر «بیا امتحان کنیم ببینیم چه اتفاقی می‌افتد» نیز وجود دارد. این همان بحثی است که در مجادلات روش‌شناسی علمی به روش‌شناسی قیاسی (خردگرایی) و استقرایی (تجربه‌گرایی) و در نهایت ترکیب این دو در دکترین جدیدی با نام «اثبات‌گرایی» سرآغاز علم مدرن بوده است.



نکته حائز اهمیت این است که ST بیشتر از PT، بین استنتاج و آزمون خطا به سمت آزمون و خطا متمایل است و با وجود پیشرفت‌هایی که در اقتصاد و تئوری سازماندهی به وجود آمده است، هنوز هم در فعالیت‌هایی چون طراحی مجدد سازماندهی یک شرکت یا ایجاد یک سیستم بانکداری مرکزی در مقایسه با ساخت یک هواپیمای جت یا طراحی یک داروی جدید، «دانش خاموش» بیشتر از علم وجود دارد. دانش خاموش همان چیزی است که هاسمن و هیدالگو (۲۰۰۹) آن را «دانش ضمنی» و بینهاکر (۲۰۰۷) آن را «هنر» می‌نامند و منظور آن نوعی از دانش است که قابلیت ثبت، ضبط و انتقال ندارد.

## ۲-۲. تکامل فناوری‌های اجتماعی و پیچیدگی اقتصادی

با رشد تخصصی شدن و تقسیم کار، قبایل به سمت جوامعی اقتصادی و سیاسی تکامل یافتند. پیچیدگی محیط پیرامونی، وابستگی متقابل نوع بشر به همدیگر را افزایش داد. چنین تکاملی نیازمند آن بود که جوامع، فناوری‌های اجتماعی متنوع‌تر و پیچیده‌تری را توسعه دهند که به افراد امکان مبادله غیرشخصی در طول زمان و مکان و کسب منافع بالقوه تجارت را بدهد (North, 2000).

بینهاکر (۲۰۰۷) تکامل اقتصادی را نتیجه سه فرآیند به هم پیوسته «فناوری‌های فیزیکی<sup>۱</sup>»، «فناوری‌های اجتماعی» و «تجارت» می‌داند. تا زمانی که فناوری‌های فیزیکی آشکارا تاثیری سترگ بر جامعه دارند، مشارکت فناوری‌های اجتماعی نیز به همین میزان مهم هستند و در واقع این دو با هم گره خورده‌اند. با این همه، تکامل همزمان تکنولوژی فیزیکی و اجتماعی تنها دو سوم از تصویر را تشکیل می‌دهند. تکنولوژی‌ها به تنهایی چیزی بیش از ایده‌ها و طراحی‌ها نیستند. برای اینکه فناوری‌ها بتوانند تاثیری بر جهان داشته باشند باید افراد یا گروه‌هایی، فناوری‌های فیزیکی و اجتماعی را از مرحله انتزاعی به مرحله واقعیت درآورند. در حیطه اقتصادی، این تجارت و مبادله است که چنین نقشی ایفا می‌کند. تجارت‌ها، فناوری‌های فیزیکی و اجتماعی را درهم می‌آمیزند و آن‌ها را در قالب محصولات و خدمات به منصفه ظهور می‌رسانند. تجارت‌ها خود گونه‌ای از طراحی هستند. طراحی یک تجارت مواردی چون استراتژی آن تجارت، ساختار تشکیلاتی آن، فرآیند مدیریت، فرهنگ و دیگر

---

۱. منظور از فناوری فیزیکی همان چیزی است که عادت کرده‌ایم تکنولوژی را با آن بشناسیم. فنون ساخت موتورهای بخار، ماشین‌آلات و میکروسکوپ از این دسته‌اند.

عناصر را دربر می‌گیرد که طی زمان و از خلال فرآیندی از تمایز، انتخاب و گسترش شکل می‌گیرند. تکامل سه‌جانبه فناوری فیزیکی، فناوری اجتماعی و طراحی‌های تجاری است که موجب تحولات و گسترش‌های محسوس در اقتصاد می‌شوند.

به عقیده رایت<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) فرآیند خود به خودی پیچیدگی اجتماعی از همان قبایل ساده شکارچی-گردآور تا روستاهای سازمان‌یافته و بعد شرکت‌های ملی و بین‌المللی، همگی حاصل نوآوری‌های بشر برای یافتن راه‌های تازه برای همکاری در مقیاس‌های بزرگ‌تر و بزرگ‌تر و همچنین به وجود آوردن راه‌هایی برای اجرای بازی‌های سودآور و پیچیده مجموع غیرصفر است. تئوری بازی در درک فرآیند تکاملی هنجارهای اجتماعی و نهادها اهمیت زیادی یافته است. با وجود اینکه مزایای همکاری متقابل در بازی‌های مجموع غیرصفر بسیار چشمگیر است، همواره کشمکش میان همکاری برای رسیدن به یک نفع بزرگ‌تر و دنبال کردن نفع شخصی وجود دارد. در دنیایی که در هر برهه از زمان، منابع محدود هستند، فشارهای رقابتی‌ای برای همکاری وجود دارد. با گذر زمان، جوامعی که بهتر خودشان را سازماندهی کرده‌اند، خواهند توانست از لحاظ اقتصادی، اجتماعی و سیستمی بر جوامع دیگر که در ایجاد ساختارهای همکاری و مشارکتی‌شان چندان موفق نبوده‌اند، مسلط شوند.

یک نظام پیچیده اقتصادی، سیستمی از انبوه بخش‌ها و یا خرده‌هایی است که به طور فعالانه بر هم اثر می‌گذارند. در چنین سیستم‌هایی برهم‌کنش‌های بسیار جزئی بخش‌ها یا خرده‌ها به پیدایش الگو یا رفتارهایی قابل توجه منجر می‌شود. بارزترین مشخصه اقتصادهای پیچیده این است که آن‌ها مجموعه‌ای هستند شامل برهم‌کنش انسان‌ها با یکدیگر به شیوه‌های پیچیده، پردازش اطلاعات و سازگاری‌های رفتاری آن‌ها (Wright, 2000). چنین نظامی به وسیله مبادله غیرشخصی توصیف می‌شود. جهانی است که در آن تعداد زیادی از بازیگران حضور دارند، کسانی که آن‌ها را نمی‌شناسیم و مبادلات تکراری با آن‌ها انجام نمی‌شود. تئوری بازی می‌گوید چنین جهانی برای خطا و کاستی پاداش می‌دهد. اگر فرد طرف مقابل را نشناسد، هیچ وقت او را دوباره نبیند و هیچ‌یک از دو طرف، تسلط و کنترل

---

1. Wright, R.

ویژه بیشتری بر طرف مقابل نداشته باشد در این صورت بازی برای فرار با پول پاداش می دهد<sup>۱</sup>.

ویژگی اقتصادهای پیچیده امروزی این است که طی چند قرن گذشته مجموعه‌ای از فناوری‌های اجتماعی را به تدریج به نحوی ساختاربندی و اصلاح کرده‌اند که منافع و نتایج اتخاذ استراتژی‌های مختلف، زمینه لازم را برای پذیرش راه حل همکاری در مبادلات غیرشخصی به وجود آورد. این فناوری‌های اجتماعی نه تنها شامل نهادهای اقتصادی، فرآیندها، ساختارها، نقش‌ها، هنجارها و قوانینی هستند که مبادله با هزینه پایین را به وجود می‌آورند، بلکه نهادهای سیاسی را نیز دربر می‌گیرند که چنین مبادله‌هایی را در نظارت شدید خود قرار دهند.

شایستگی فناوری اجتماعی به سه عامل بستگی دارد؛ اول اینکه ST باید پتانسیل بازدهی مجموع غیرصفر را ایجاد کند. دوم اینکه باید روش‌هایی ارائه دهد که منافع را طوری تقسیم کند که افراد برای اجرای بازی انگیزه داشته باشند و سوم اینکه ST باید از مکانیسم‌هایی برای مدیریت مشکلات پیش رو و نقص‌ها برخوردار باشد؛ همان‌گونه که نورث تاکید می‌کند فناوری‌های اجتماعی که در گذشته به راحتی خوب کار می‌کردند، امروز خوب عمل نمی‌کنند. واقعیت این است که نمی‌توان فرض کرد بازارها پیوسته به طور کامل به کارشان ادامه می‌دهند، بلکه با افزایش پیچیدگی اقتصادها و نوآوری‌های فیزیکی، ایجاد راه‌های تازه برای همکاری در مقیاس‌های بزرگ‌تر و بزرگ‌تر و به وجود آوردن راه‌هایی برای اجرای بازی‌های سودآور و مجموع غیرصفر پیچیده‌تر می‌شود.

بنابراین نه تنها همراه با افزایش پیچیدگی اقتصادها، نیاز داریم فناوری‌های اجتماعی را به طور متفاوت ساختاربندی کنیم، بلکه مهم‌تر اینکه باید تشخیص دهیم تغییرات در فناوری‌های فیزیکی، هزینه‌های اطلاعات و پیچیدگی اقتصادها، ویژگی‌های عملکرد

---

۱. از تئوری بازی می‌دانیم؛ وقتی انسان‌ها یک بازی را به دفعات انجام می‌دهند، وقتی پایانی برای بازی وجود ندارد، وقتی طرفین مبادله یکدیگر را می‌شناسند و وقتی تعداد اندک باشد، انسان‌ها با یکدیگر همکاری می‌کنند. در چنین جهانی هزینه‌های مبادله کم است، اما هزینه‌های تولید زیاد است، زیرا جهانی با مقیاس اندک تولید است که به تبع آن، صرفه‌های اقتصادی حاصل از PT و تولید انبوه وجود ندارد. در مقابل، وقتی تعداد بازیگران زیاد است، بازیگران را نمی‌شناسیم و بازی به تکرار انجام نمی‌شود؛ در چنین جهانی، بازی به گونه‌ای است که برای خطا و کاستی پاداش می‌دهد.

فناوری‌های اجتماعی را در طول زمان دگرگون می‌کنند. در واقع، انعطاف‌پذیری و کارایی انطباقی فناوری‌های اجتماعی در اقتصادهای غربی بوده که آن‌ها را قادر ساخته است تا خود را به نحوی تعدیل کنند که بتوانند رشدی پیوسته در طول دوران‌های طولانی از زمان داشته باشند. همچنین انعطاف‌ناپذیری و سرسختی فناوری‌های اجتماعی در اقتصادهای دارای برنامه‌ریزی متمرکز بود که باعث مرگ آن‌ها شد (North, 2000 & 2010). باقی ماندن در مسیر رشد مستلزم این است که فناوری‌های اجتماعی که بنیان‌های این رشد را فراهم می‌کنند، پرورش و تکامل یابند.

زمانی که تکامل STها به مرحله‌ای رسید که تعداد زیادی از انسان‌ها توانستند شبکه‌های همکاری را به وجود آورند و وسایلی برای ارتباط با یکدیگر و ذخیره حجم زیادی از اطلاعات را برای خود داشته باشند، سازماندهی‌های انسانی از توانایی پردازش اطلاعات و حل مسائل پیچیده برخوردار می‌شوند، مسائلی که تک تک افراد به تنهایی قادر به حل آن نبودند. به عنوان مثال بریتیش پترولیوم (BP)<sup>۱</sup> را می‌توان یک سازه محاسباتی برای حل مسائل مربوط به طریقه استخراج نفت و گاز از اقصا نقاط جهان، پالایش و توزیع آن به میلیون‌ها مصرف‌کننده انرژی دانست. در BP هیچ‌کس نمی‌تواند به طور دقیق و به تفصیل به شما بگوید این مساله پیچیده چگونه حل می‌شود، چراکه جریان بیکرانی از اطلاعات به طور روزانه وارد BP می‌شود و تصمیمات بیشماری باید اتخاذ شود؛ از تصمیمات سطح هیات مدیره بگیرد تا برنامه زمان‌بندی شیف‌ها برای وسیله‌ای در دریای شمال. وجود یک سازمانی به بزرگی و پیچیدگی BP با ۱۰۳,۰۰۰ کارمند در بیشتر از ۱۰۰ کشور جهان، مستلزم قرار گرفتن بر فراز یک کوهستان عظیم از نوآوری‌های ST است که جامعه در طول هزاره‌های متمادی به وجود آورده است. بنابراین، پیچیدگی اقتصادی آینده و بازنمای سطوح بالای فناوری‌های اجتماعی در آن اقتصاد است.

هاسمن و هیدالگو (۲۰۱۱) پیچیدگی اقتصادی را حاصل دانش و مهارت نهفته شده در یک اقتصاد در قالب شبکه‌های پیچیده تولید و تعاملات می‌دانند. برقراری شبکه‌ای از دانش‌های مولد در یک اقتصاد، نیازمند سطوح بالایی از فناوری‌های اجتماعی مناسب است تا بتواند توانایی علمی، فنی، حرفه‌ای و فکری یک کشور (شامل دانش و مهارت ضمنی<sup>۲</sup>،

---

1. British Petroleum  
2. Tacit Productive Knowledge

زیرساخت‌ها، زمین، ماشین‌آلات، مردم، کتاب‌ها و دانش جمعی) را در قالب شبکه‌های وسیعی تجمیع کرده و مجموعه‌ای متنوع از کالاهای دانش‌بر را تولید کنند. کشورهای با فناوری‌های اجتماعی مناسب از طریق ادغام حجم زیادی از دانش، مهارت‌ها، ظرفیت‌ها، تجارب و ترکیب آن‌ها در قالب شبکه‌های پیچیده تعاملات، این توانایی را به دست می‌آورند تا مجموعه متنوعی از کالاهای صادراتی متنوع و کمتر فراگیر را تولید کنند و از درجه پیچیدگی اقتصادی بالایی برخوردار شوند.

### ۳. پیشینه تجربی

به دنبال مطالعات هاسمن و هیدالگو (۲۰۰۷) و معرفی مفهوم پیچیدگی اقتصادی، پژوهش در این زمینه طی سال‌های اخیر گسترش یافت. این مطالعات را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد؛ گروه اول، مطالعاتی هستند که به بررسی ضعف‌ها و چگونگی بهبود محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی پرداخته‌اند ( Tacchella, et al., 2012 & 2013; Pietronero, et al., 2013; Cristelli, et al., 2015, Albeaik, et al., 2017; Ivanova, et al., 2017; Ivanova, et al., 2020; Hartmann, et al., 2020 and Adam, et al., 2021). گروه دوم مطالعاتی هستند که اثر پیچیدگی اقتصادی را بر سایر عوامل اجتماعی و اقتصادی مانند نابرابری، رشد اقتصادی، نوآوری، بهره‌وری، بیکاری، رفاه، سرمایه انسانی، محیط زیست، مصرف انرژی و... مورد توجه قرار داده‌اند ( Ferrarini & Scaramozzino, 2016; Zhu & Li, 2017; Hartman, et al., 2017; Mealy & Teytelboym, & 2018; Gala, et al., 2018; V, 2019; Lapatinas, et al., 2018; Neagu & Gramkow, 2020 Teodoru, 2019; Adam, et al., 2019 and Romero, 2019). مطالعات داخلی شاه‌آبادی و ارغند (۱۳۹۷)، شاهمرادی و سمندرعلی‌اشتهاردی (۱۳۹۷)، رنجبر و همکاران (۱۳۹۸)، عزیزی (۱۳۹۸)، موتمنی و همکاران (۱۳۹۹)، حاجی ملادرویش و مظفری‌پور (۱۴۰۰)، مستولی‌زاده و سلیمی (۱۴۰۰) در گروه دوم قرار دارند. در نهایت، گروه سوم، زمینه‌ها و عواملی که به پیچیده‌تر شدن اقتصادها کمک می‌کند را مورد مطالعه قرار داده‌اند. این گروه از مطالعات در جدول (۱) به اختصار مرور شده است.

جدول ۱. مرور کوتاه مطالعات در زمینه عوامل موثر بر پیچیدگی اقتصادی

نویسندگان	کشور	دوره زمانی	روش	یافته‌ها
کوزندا و پقوسیان <sup>۳</sup> (۲۰۱۷)	۱۰۱ کشور	۲۰۰۱-۲۰۱۴	گشتاور تعمیم یافته <sup>۱</sup> و شبیه‌سازی مونت کارلو <sup>۲</sup>	تولید سرانه ناخالص داخلی، اندازه اقتصاد و کیفیت نهادی تاثیر مثبت و قابل توجهی بر پیچیدگی اقتصادی دارد.
گالا و همکاران <sup>۴</sup> (۲۰۱۷)	۱۲۲ کشور	۱۹۶۳-۲۰۱۷	گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی	رابطه معکوس و معناداری میان صادرات منابع طبیعی و شاخص پیچیدگی اقتصادی وجود دارد.
کورت <sup>۶</sup> (۲۰۱۹)	کره جنوبی	۱۹۷۰ تا ۲۰۱۵	مدل تصحیح خطای برداری <sup>۵</sup>	مخارج آموزش عالی اثر مثبت بر تولید کالاهای صنعتی و در نتیجه پیچیدگی اقتصادی دارد.
لاوردی روجاس و کورآ <sup>۸</sup> (۲۰۱۹)	۹۱ کشور	۲۰۰۳-۲۰۱۴	داده‌های تابلویی <sup>۷</sup>	بهره‌وری دانش (به ویژه در علوم مهندسی و پایه) تاثیر مثبت بر پیچیدگی اقتصادی دارد.
لاپاتینز و همکاران <sup>۱۰</sup> (۲۰۱۹)	۱۷ کشور OECD	۱۹۷۰-۲۰۰۱	اثرات ثابت حداقل مربعات دو مرحله‌ای <sup>۹</sup> / متغیر ابزاری	مالیات سنگین‌تر روی سرمایه نسبت به کار، منجر به پیچیدگی اقتصادی کمتر در کشورهای OECD شده است.
لاپاتینز <sup>۱۱</sup> (۲۰۱۹)	۱۰۰ کشور	۲۰۰۴-۲۰۱۵	حداقل مربعات دو مرحله‌ای و گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی	مصرف اینترنت بر پیچیدگی اقتصادی اثر مثبت دارد.

1. Generalized Method of Moments
2. Monte Carlo
3. Kocenda, E. & Poghosyan, K.
4. Gala, P., et al.
5. Vector Error-Correction Model
6. Kurt, U.
7. Panel Data
8. Laverde-Rojas, H. & Correa, J. C.
9. Two Stage Least Square (2SLS)
10. Lapatinas, A., et al
11. Lapatinas, A.,

## ادامه جدول ۱.

نویسندگان	کشور	دوره زمانی	روش	یافته‌ها
وؤ <sup>۱</sup> (۲۰۱۹)	۹۹ کشور	۱۹۷۰-۲۰۱۰	حداقل مربعات دو مرحله‌ای و گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی	کیفیت نهادی از مسیر انباشت سرمایه انسانی و تقویت انگیزه و افزایش نوآوری باعث افزایش پیچیدگی اقتصادی می‌شود.
بهار و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۲۰)	۱۰۰ کشور	۱۹۹۰-۲۰۰۰	داده‌های تابلویی	کشورهای با تنوع بیشتر نژاد و محل تولد، پیچیدگی اقتصادی بیشتری دارند.
نگویا و همکاران <sup>۳</sup> (۲۰۲۰)	۵۲ کشور	۱۹۹۵-۲۰۱۷	گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی دو مرحله‌ای	بزرگ‌تر بودن بخش مالی تأثیری بر پیچیدگی اقتصادی ندارد، اما کارایی بازارهای مالی اثر مثبت بر پیچیدگی اقتصادی دارد.
الهی و همکاران (۱۳۹۸)	۱۰۲ کشور	۱۹۹۳-۲۱۰۶	گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی	زیرساخت‌های نهادی اثر مثبت و معنادار بر پیچیدگی اقتصادی دارد.
آقایی و همکاران (۱۳۹۷)	۴۰ کشور	۱۹۷۶-۲۰۱۰	گشتاورهای تعمیم یافته	اثر حقوق مالکیت فکری بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای با درآمد سرانه بالاتر از متوسط، مثبت است، اما در کشورهای با درآمد سرانه پایین‌تر از متوسط، بی‌معنی است.
زیبری و مؤتمنی (۱۳۹۹)	ایران	۱۳۵۰-۱۳۹۶	تصحیح خطای برداری	نرخ ثبت نام ابتدایی و سهم مخارج تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی، رابطه معناداری با شاخص پیچیدگی اقتصادی ندارد، اما اثر مخارج دولت در آموزش عالی دارای اثر مثبت بر پیچیدگی اقتصادی است.

1. Vu, T.

2. Bahar, D. et al.

3. Neagu, O. et al.

ادامه جدول ۱.

نویسندگان	کشور	دوره زمانی	روش	یافته‌ها
سمندرعلی‌اشتهاردی و همکاران (۱۳۹۹)	۱۱۳ کشور	۲۰۰۶-۲۰۱۶	داده‌های تابلویی	بین محور آموزش، فناوری ارتباطات و اطلاعات و نهاد اقتصادی با پیچیدگی اقتصادی رابطه علی دوسویه و از نوآوری به پیچیدگی اقتصادی رابطه علی یک‌سویه وجود دارد.
شاهمرادی و سمندرعلی‌اشتهاردی (۱۴۰۰)	ایران	۱۳۹۶-۱۳۹۹	داده‌های طبقه‌بندی SITC <sup>۱</sup>	توسعه یافتگی ناشی از انباشت مجموعه قابلیت‌های متنوعی است که در حجم وسیعی از محصولات نمایان شود.

منبع: یافته‌های پژوهش

چنان که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، مطالعه در زمینه بررسی و شناخت عوامل موثر بر پیچیده‌تر شدن اقتصادها در ابتدای راه است و مطالعات در این زمینه همچنان ادامه دارد. پژوهش حاضر در ادامه این گروه از ادبیات موجود، رابطه متقابل فناوری‌های اجتماعی و پیچیدگی اقتصادی را مورد مطالعه قرار می‌دهد. در میان مطالعات بیان شده، آقایی و همکاران (۱۳۹۷) الهی و همکاران (۱۳۹۸)، و و (۲۰۱۹) و بهار و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی اثر ابعاد مختلفی از کیفیت نهادی بر پیچیدگی اقتصادی پرداخته‌اند. مفهوم فناوری اجتماعی همان‌گونه که در بخش ۲-۱ تشریح شد، فراتر از نهاد است و مقاله حاضر رابطه متقابل و دوسویه فناوری اجتماعی و پیچیدگی را مورد بررسی قرار می‌دهد.

#### ۴. معرفی داده‌ها و برآورد مدل

دو متغیر اصلی این پژوهش، پیچیدگی اقتصادی (ECI)<sup>۲</sup> و فناوری اجتماعی (ST) است. برای متغیر پیچیدگی اقتصادی، داده‌های کمی برای کمتر از ۱۶۰ کشور ارائه می‌شود که از بین آن‌ها ۱۳۷ کشور دارای داده متواتر و کامل هستند. این کشورها از تمامی قاره‌ها هستند و شامل ایران نیز می‌شوند. به عبارت دیگر، در این پژوهش از حداکثر داده‌های موجود استفاده

1. Standard International Trade Classification  
2. Economic Complexity



شده است و عدم حضور اطلاعات هر کشور به دلیل فقدان اطلاعات منسجم از آن کشور طی دوره زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۹ است. منبع این اطلاعات اطلس پیچیدگی اقتصادی است.<sup>۱</sup> چالش مهم مقاله حاضر، کمی سازی متغیر فناوری اجتماعی است. از آنجا که فناوری اجتماعی مفهومی کیفی و چندلایه است، همانند بسیاری دیگر از متغیرهای اجتماعی و کیفی، صورت بندی ریاضی و برآورد کمی دقیق برای آن‌ها دشوار است. از این رو، براساس مولفه‌های اصلی فناوری اجتماعی که توسط بینهاکر (۲۰۰۷) مطرح شده بود، ترکیبی از شاخص‌های حاکمیت قانون<sup>۲</sup>، محدودیت‌های اجرایی<sup>۳</sup>، مشارکت اجتماعی<sup>۴</sup>، محیط کسب و کار<sup>۵</sup>، جرایم سازمان یافته<sup>۶</sup>، آزادی بیان و دسترسی به اطلاعات<sup>۷</sup> که منبع این داده‌ها، مجمع اقتصاد جهانی<sup>۸</sup> و موسسه لگاتوم<sup>۹</sup> است، استفاده می‌شود. مبدا زمانی عموم این داده‌ها سال ۲۰۰۷ بود که موجب کوتاه شدن تعداد سال‌های تحقیق شده و با کاهش درجه آزادی، کارایی ضرایب الگوی تحقیق را (که به سال‌های طولانی داده نیاز دارد) از بین می‌برد. به همین دلیل نیاز به وجود یک پراکسی برای این ترکیب از داده‌ها بود. با توجه به اینکه طولانی‌ترین سری داده‌ها در بین ترکیب داده‌ها متعلق به متغیر حاکمیت قانون بود، امکان پراکسی شدن این متغیر بر مبنای روش plug-in برای متغیر حذف شده<sup>۱۰</sup> مورد ارزیابی قرار گرفت (Wooldridge, 2016). در این روش اگر  $x^*$  یک پراکسی برای  $x$  باشد، ضریب  $\delta$  باید مثبت باشد و از آنجایی که در محاسبات این پژوهش متغیرها استانداردسازی شده و مقادیر آن‌ها از نظر مقیاس یکسان شده‌اند در صورتی که  $x^*$  پراکسی مناسبی باشد، ضریب  $\delta$  به ۱ نزدیک می‌شود (رابطه (۱)).

$$x = c + \delta x^* + \vartheta \quad (1)$$

- 
1. The Atlas of Economic Complexity
  2. Rule of Law
  3. Executive Constrains
  4. Civic and Social Participation
  5. Environment of Business Creation
  6. Organized Crime
  7. Freedom of Speech and Access to Information
  8. World Economic Forum
  9. Legatum Institute
  10. Plug-in Variable for Omitted Variable

شرط دیگر برای آنکه پراکسی مناسبی باشد، آن است که جمله پسماند رابطه (۱) یعنی  $\theta$  با متغیرهای معادله مستقل و وابسته تحقیق فاقد همبستگی باشد. تمامی این مراحل برای بررسی امکان پراکسی کردن متغیر حاکمیت قانون به جای شاخص فناوری اجتماعی در این پژوهش انجام شده است، اما جهت خلاصه شدن مطالب، نتیجه برآورد رابطه (۱) و همچنین آزمون والد<sup>۱</sup> در جدول (۲) ارائه شده است. بر این اساس می‌توان شاخص حاکمیت قانون که در یک مقدار تعدیلی ضرب شده است را در دوره ۲۱ ساله منتهی به سال ۲۰۱۹ به‌عنوان پراکسی شاخص فناوری اجتماعی در نظر گرفت.

همچنین براساس آزمون والد، فرضیه برابر با ۱ بودن ضریب  $\delta$  در سطح خطای ۵ درصد رد نمی‌شود. بنابراین، تغییرات پراکسی در طول دوره زمانی پژوهش با تغییرات شاخص فناوری اجتماعی از نظر آماری تقریباً برابر است. به لحاظ نظری نیز بدون وجود یک سیستم قانونی و قانون‌گذاری قدرتمند و کارآمد برای ایجاد پروتکل‌های همکاری، امکان فعالیت‌های پیچیده در مقیاس بزرگ وجود ندارد.

جدول ۲. شاخص اتصالی برای شاخص حذف شده

متغیر	ضریب
$c$	-0.1219 (0.072)
$\delta$	1.0461** (0.510)
آزمون والد	
$H_0: \delta=1$	F=0.0081
	رد فرض صفر

\*\* معنی‌داری در سطح ۵ درصد است.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

از آنجایی که الگوی تحقیق دارای خودهمبستگی است و متغیرهای درون‌زا توسط وقفه‌های خودشان بیشترین توضیح‌دهندگی را دارا هستند، تنها از یک متغیر کنترل، رشد اقتصادی (g) استفاده شده است. مطابق با مبانی نظری هر دو متغیر تحقیق به‌مثابه کانال اثرگذاری یکدیگر بر رشد اقتصادی عمل می‌کنند. جهت یکسان‌سازی مقیاس اثرگذاری متغیرها، هر سه متغیر، مطابق با روش وولدریج<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) به‌شکل استاندارد شده در الگو وارد

1. Wald Test  
2. Wooldridge, J. M.

شده‌اند. البته مانا بودن متغیرها، امکان استانداردسازی آن‌ها را براساس توزیع نرمال فراهم می‌کند. نتیجه آزمون ریشه واحد و مانا بودن هر سه متغیر در جدول (۳) گزارش شده است.

جدول ۳. آماره آزمون ریشه واحد

g	ST	ECI	روش
-۱۶/۲۱	-۵/۲۱	-۷/۴۵	لومین لین جو
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	P-value
-۱۶/۲۱	-۳/۳۲	-۳/۷۵	ایم شین پسران
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	P_value

ماخذ: یافته‌های پژوهش

هدف این پژوهش بررسی رابطه متقابل و همزمان فناوری اجتماعی و پیچیدگی اقتصادی است. جهت بررسی چنین رابطه‌ای از مجموعه الگوهای VAR<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. در صورت وجود خودهمبستگی و پویایی در داده‌های تابلویی، سازگاری برآوردگر حداقل مربعات از بین می‌رود. در این بین یکی از روش‌های مناسب جهت برآورد ضرایب رگرسیونی گشتاورهای تعمیم‌یافته است (Arellano & Bover, 1995). برآورد ضرایب الگوی PVAR<sup>۲</sup> با استفاده از روش GMM<sup>۳</sup> توسط لاو و زیچانو<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) معرفی شد و پس از آن توسط آبریگو و لاو<sup>۵</sup> (۲۰۱۶) ارتقا یافت که در این پژوهش از آن استفاده شده است. با توجه به مانایی همه متغیرهای تحقیق، نیازی به محاسبات تصحیح خطا و بردار هم‌انباشتگی نیست. گام نخست جهت برآورد ضرایب رگرسیون PVAR انتخاب وقفه بهینه است. همانطور که در جدول (۴) قابل مشاهده است در وقفه ۴ کمترین مقدار آماره‌های شوارتز<sup>۶</sup> و هانان-کوئین<sup>۷</sup> حاصل می‌شود.

- 
1. Vector Autoregression
  2. Panel Vector Autoregression
  3. Generalized Method of Moments
  4. Love, I. & Zicchino, L.
  ۵. Abrigo, M. & Love, I.
  6. Schwartz
  7. Hanan-Queen

جدول ۴. تعیین تعداد وقفه بهینه

هانان-کوئین	شوارتز	آکائیک	وقفه
-۷/۰۷	-۷/۰۵	-۷/۰۹	۱
-۷/۰۷	-۷/۰۳	-۷/۰۹	۲
-۷/۰۶	-۷/۰۱	-۷/۱۰	۳
-۷/۱۵	-۷/۰۸	-۷/۱۹	۴
-۷/۱۴	-۷/۰۵	-۷/۱۹	۵
-۷/۱۴	-۷/۰۳	-۷/۲۰	۶
-۷/۱۲	-۷/۰۰	-۷/۱۹	۷

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۵. نتیجه برآورد الگوی Panel VAR

متغیر	ضریب	ضریب	ضریب
ECI(-1)	***۰/۹۶۹	***۰/۰۳۶	-۰/۲۰۳
	(۰/۰۹۸)	(۰/۰۰۴)	(۰/۴۱۴)
ECI(-2)	-۰/۰۵۶	۰/۰۰۵	*-۱/۰۴۲
	(۰/۰۸۱)	(۰/۰۲۱)	(۰/۴۲۰)
ECI(-3)	**۰/۲۲۱	*۰/۰۲۰	۰/۹۰۶
	(۰/۰۶۳)	(۰/۰۱۲)	(۰/۳۶۶)
ECI(-4)	***۰/۲۲۳	-۰/۰۰۵	۰/۵۳۶
	(۰/۰۵۵)	(۰/۰۱۹)	(۰/۳۳۵)
ST (-1)	**۰/۰۳۴	***۱/۰۵۵	۱/۵۱۴***
	(۰/۰۱۶)	(۰/۰۵۷)	(۰/۰۳۳)
ST (-2)	*۰/۰۳۰	-۰/۰۶۷	-۰/۲۷۳
	(۰/۰۲۲)	(۰/۰۳۵)	(۰/۳۱۴)
ST (-3)	**۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۲۷۲
	(۰/۰۰۴)	(۰/۰۳۱)	(۰/۲۶۷)
ST (-4)	-۰/۰۲۲	***۰/۰۲۶	-۰/۴۶۷
	(۰/۰۳۹)	(۰/۰۰۴)	(۰/۲۲۷)
g(-1)	-۰/۰۰۲	*۰/۰۰۶	**۰/۲۵۰
	(۰/۰۰۸)	(۰/۰۰۴)	(۰/۰۸۴)
g(-2)	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	***-۰/۰۲۰
	(۰/۰۰۶)	(۰/۰۰۲)	(۰/۰۰۴)
g(-3)	*-۰/۰۰۹	۰/۰۰۲	**۰/۰۲۲
	(۰/۰۰۵)	(۰/۰۰۲)	(۰۰۲)
g(-4)	**۰/۰۱۳	*۰/۰۰۳	-۰/۰۱۷
	(۰/۰۰۶)	(۰/۰۰۲)	(۰/۰۳۰)

- اعداد داخل پرانتز انحراف معیار برآوردگر ضرایب رگرسیون هستند.  
 \*, \*\*, \*\*\* و \*\*\*\* به ترتیب معنی‌داری در سطح خطای ۱۰، ۵ و ۱ درصد است.  
 ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه برآورد الگوی PVAR در جدول (۵) قابل مشاهده است. با توجه به رابطه درون‌زای همه متغیرهای تحقیق و معناداری و غیرمعناداری برخی ضرایب، امکان تشخیص نحوه رابطه متغیرهای تحقیق بر اساس ضرایب الگوی VAR وجود ندارد. ممکن است برخی ضرایب در وقفه‌ای مشخص معنادار نباشند اما وجود همزمان آن‌ها رابطه معناداری ایجاد کند. از این رو، جهت تشخیص وجود رابطه معنادار از آزمون‌هایی استفاده می‌شود که به کمک آنالیز واریانس و آماره F اثر معنادار و بلندمدت یک متغیر بر دیگری را مشخص کند. این نوع آزمون‌ها که بی‌شبهت با روش معروف گرنجر نیست، نوعی آزمون علیت به‌شمار می‌آیند. از جمله این روش‌ها که متناسب با داده‌های تابلویی طراحی شده است، آزمون هرلین و دیومیترسکیو<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) است. این آزمون با وقفه ۴ انجام و نتیجه آن در جدول (۶) خلاصه شده است. صفر بودن همزمان ضرایب با وقفه متغیرهای تحقیق فرضیه صفر این آزمون است. در صورتی که این فرضیه رد شود، امکان وجود اثر معنادار در بلندمدت و وجود رابطه علی رد نمی‌شود.

همان‌طور که در جدول (۶) مشاهده می‌شود، فرضیه صفر برای هر دو متغیر در سطح خطای ۵ درصد رد شده است. بنابراین، فناوری اجتماعی و پیچیدگی اقتصادی صاحب رابطه درونی و دوسویه با یکدیگر هستند.

جدول ۶. آزمون هرلین و دیومیترسکیو

P-value	Zbar-Stat.	W-Stat.	فرضیه صفر
۰/۰۱۶	۲/۴۰	۶/۲۵	پیچیدگی اقتصادی علت فناوری اجتماعی نیست
۰/۰۰۹	۲/۵۸	۶/۳۳	فناوری اجتماعی علت پیچیدگی اقتصادی نیست

ماخذ: یافته‌های پژوهش

هرچند این نتیجه وجود اثر همزمان دو متغیر را تایید می‌کند، اما نمی‌تواند جهت اثرگذاری دو متغیر را مشخص کند. جهت اثرگذاری این متغیرها بر یکدیگر را نمی‌توان با اتکا به ضرایب رگرسیون PVAR مشخص کرد، چراکه برآیند پویای اثرگذاری ضرایب با وقفه‌هایشان جهت رابطه را تعیین می‌کند و این اثر در نتیجه هر تکانه مشخص در طول زمان تقویت یا تضعیف می‌شود. جهت مشاهده برآیند اثر پویایی متغیرها، مقدار اثر واکنش به

1. Hurlin, C. & Dumitrescu, E.

ضربه آن‌ها نسبت به یکدیگر محاسبه شده که نتیجه آن در جدول (۷) تا چهار وقفه خلاصه شده است.

بر اساس جدول (۷)، اثر پویای هر سه متغیر بر دیگری مثبت است. با توجه به استاندارد بودن متغیرها، مقادیر ضرایب نسبت به هم قابل مقایسه هستند. هر واحد تغییر در متغیر معادل یک انحراف معیار از توزیع بوده که مقدار قابل توجهی است. با توجه به این نکته می‌توان مشاهده کرد که اثر پیچیدگی اقتصادی بر فناوری اجتماعی بیشتر از اثر فناوری اجتماعی بر پیچیدگی اقتصادی است. همچنین اثر متغیر رشد اقتصادی بر دو متغیر دیگر، کمتر از اثر متقابل آن‌ها بر هم است.

جدول ۷. برآورد واکنش به ضربه

واکنش	تکانه		
	پیچیدگی اقتصادی	فناوری اجتماعی	رشد اقتصادی
پیچیدگی اقتصادی		۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۲
		۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۷
		۰/۰۰۳	۰/۰۰۴
		۰/۰۰۶	۰/۰۰۶
فناوری اجتماعی	۰/۰۰۲		۰/۰۰۲
	۰/۰۰۶		۰/۰۰۴
	۰/۰۱۲۶		۰/۰۰۶
	۰/۰۱۹۶		۰/۰۰۹
رشد اقتصادی	۰/۰۲۲۷	۰/۰۲۷۷	
	۰/۰۵۸۴	۰/۰۶۹۵	
	۰/۰۶۶۴	۰/۱۰۴۴	
	۰/۰۸۰۹	۰/۳۱۰۶	

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در پایان پردازش داده‌های تحقیق از آنجایی که تمام نتایج بر مبنای الگوی PVAR به دست آمده است، پایداری الگو بر مبنای روش لوتکیل<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) آزمون شده است. در این آزمون بر مبنای داده‌ها، دو بردار حقیقی و موهومی محاسبه می‌شود و از برآیند آن‌ها ماژولی برای آزمون پایداری ساخته می‌شود. فرضیه پایداری الگو در صورتی که مقادیر ماژول کمتر

1. Lutkepohl, H.

از ۱ باشد، رد نخواهد شد. نتیجه محاسبات که در جدول (۸) قابل مشاهده است، حاکی از پایداری الگوی این پژوهش است.

جدول ۸. آزمون پایداری

مأزول	بردار حقیقی	بردار موهومی
۰/۳۶۸۲۲۴۱	-۰/۱۷۲۳۱۱۷	-۰/۳۲۵۶۱۹۲
۰/۳۷۲۲۵۶۱	۰/۳۶۹۲۰۹۴	-۰/۰۴۷۵۲۹۴
۰/۴۴۷۰۶۰۳	۰/۳۴۹۴۸۹۷	۰/۲۷۸۷۸۲۷
۰/۴۸۸۵۵۹۸	۰	۰/۴۸۸۵۵۹۸
۰/۵۷۴۳۷۲۳	۰	-۰/۵۷۴۳۷۲۳
۰/۶۳۲۶۳۸۴	-۰/۵۵۰۰۸۲۲	۰/۳۱۲۴۷۵۴
۰/۸۲۸۹۲۳	۰	۰/۸۲۸۹۲۳
۰/۹۱۹۸۶۶	۰	۰/۹۱۹۸۶۶

ماخذ: یافته‌های پژوهش

### ۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت قابلیت‌های تولیدی و پیچیدگی اقتصادی در شکل‌گیری مسیر آینده اقتصادها از یک طرف و اهمیت فناوری‌های اجتماعی در توضیح علت تفاوت رشد و توسعه اقتصادها از طرف دیگر، پژوهش حاضر اثر متقابل فناوری‌های اجتماعی بر پیچیدگی اقتصادی ۱۳۷ کشور را طی دوره ۲۰۱۹-۱۹۹۸ مورد بررسی قرار داده است. به این منظور، رابطه متقابل متغیرهایی تحقیق بر مبنای الگوی PVAR سنجیده شده است. در برآورد ضرایب از روش گشتاورهای تعمیم یافته آرلانو و باور (۲۰۰۶) استفاده شده و امکان وجود رابطه معنادار بلندمدت بین آن‌ها با آزمون هرلین و دیومترسکیو (۲۰۱۲) مورد سنجش قرار گرفته است. مقدار و جهت رابطه دو متغیر نیز براساس برآورد واکنش آنی مبتنی بر روش آبرینگو و لائو (۲۰۱۶) محاسبه شده است. در نهایت پایداری مدل نیز با روش لوتکپل (۲۰۰۵) برآورد شده است. در نتیجه این محاسبات در سطح خطای ۵ درصد، وجود رابطه همزمان بین دو متغیر فناوری اجتماعی (ST) و پیچیدگی اقتصادی (ECI) رد نشده است. این دو متغیر بر یکدیگر اثر مثبت دارند. اثر پیچیدگی اقتصادی بر فناوری اجتماعی بیشتر از اثر مقابل است.

کشورهای با فناوری‌های اجتماعی مناسب از طریق ادغام حجم زیادی از دانش ضمنی و مهارت‌ها در قالب شبکه‌های پیچیده تعاملات، این توانایی را به دست می‌آورند تا مجموعه متنوعی از کالاهای با فناوری بالا و پیچیده را تولید کنند و از درجه پیچیدگی اقتصادی بالایی برخوردار شوند. افزایش پیچیدگی اقتصادی نیز ویژگی‌های عملکرد فناوری‌های اجتماعی را در طول زمان دگرگون می‌کند و موجب پرورش و تکامل فناوری‌های اجتماعی می‌شود.

### تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

### ORCID

Mani Motameni



<https://orcid.org/0000-0002-4814-3276>

Hoda Zobeiri



<https://orcid.org/0000-0002-5093-1554>

### منابع

- آقایی، مهلا، سعید ملک‌ساداتی و مصطفی سلیمی فر. (۱۳۹۷). یک مدل پویا برای بررسی ارتباط حقوق مالکیت فکری و پیچیدگی اقتصادی: مطالعه شاخص جدید نوآوری مبتنی بر دانش. *دانشنامه حقوق اقتصادی*، ۲۵(۱۳)، ۱۵۷-۱۸۶.
- الهی، ناصر، حسن حیدری، سید ضیال‌الدین کیاالحسینی و محمد امین ابولحسنی. (۱۳۹۸). پیچیدگی اقتصادی و عوامل نهادی (مقایسه میان کشورهای توسعه‌یافته، نوظهور و در حال توسعه). *مدل‌سازی اقتصادسنجی*، ۳(۱۰)، ۱۱-۳۷.
- حاجی ملادرویش، نرگس و مظفری پور، ندا. (۱۴۰۰). طبقه‌بندی ارتباط میان بیکاری و پیچیدگی اقتصادی براساس سطح نوآوری. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۶(۱۶)، ۱۸-۱۶۶.
- رنجبر، امید، ناقب، حسن و ضیائی بیگدلی، صادق. (۱۳۹۸). تحلیل پویایی صادرات غیرنفتی ایران: نتایج جدید با کمک نظریه پیچیدگی اقتصادی. *تحقیقات اقتصادی*، ۵۴(۱)، ۴۷-۷۳.
- زبیری هدی، مومنی مانی (۱۳۹۹). سرمایه انسانی و پیچیدگی اقتصاد در ایران. *پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار*، ۲۰(۳)، ۱۴۵-۱۶۶.
- سمندرعلی اشتهاردی، مژگان، عظیمی، ناصرعلی و شاهمرادی، بهروز. (۱۳۹۹). رابطه علیت بین مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان و شاخص پیچیدگی اقتصادی. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۵(۱۲)، ۲۱۷-۲۴۲.



شاه‌آبادی، ابوالفضل و هانیه ارغند. (۱۳۹۷). تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر رفاه اجتماعی در کشورهای منتخب در حال توسعه. *پژوهشنامه بازرگانی*، ۱۹، ۸۹-۱۲۲.

شاهمرادی، بهروز و سمندر علی‌اشتهاردی، مژگان. (۱۳۹۷). بررسی جایگاه رقابت‌پذیری فناورانه ایران در منطقه با رویکرد پیچیدگی اقتصادی. *سیاست علم و فناوری*، ۱۱(۱)، ۲۹-۳۸.

شاهمرادی، بهروز و سمندر علی‌اشتهاردی، مژگان. (۱۴۰۰). شناسایی مسیر توسعه قابلیت‌های فناورانه کشور با استفاده از رویکرد پیچیدگی اقتصادی. *پژوهشهای اقتصادی ایران*، ۲۶(۱۶)، ۴۴-۷۲.

عزیزی زهرا (۱۳۹۸). بررسی نحوه اثرگذاری پیچیدگی اقتصادی بر مصرف انرژی در بخش صنعت. *برنامه‌ریزی و بودجه*، ۲۴(۱)، ۳-۲۴.

مؤتمنی، مانی، زیری، هدی و شیرازی، مجتبی (۱۳۹۹). اثر پیچیدگی اقتصادی بر نابرابری درآمد. *راهبرد توسعه*، ۱۶(۴)، ۲۳۵-۲۵۳.

مستولی‌زاده، سید محمد و سلیمی، لیلا (۱۴۰۰). رابطه شاخص پیچیدگی اقتصادی و شاخص توسعه کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه. *تحقیقات اقتصادی*، ۵۵(۴)، ۸۵۳-۸۸۶.

## References

- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead, and falling behind. *Journal of Economic History*, 46(2), 385-40.
- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2020). *The narrow corridor: States, societies, and the fate of liberty*. Penguin Books.
- Acemoglu, D., & Johnson, S. (2005). Unbundling institutions. *Journal of Political Economy*, 113(5), 949-995.
- Aghaie, M., Malekosadati, S., Salimifar, M. (2018). A Dynamic model for investigating the relationship between intellectual property rights and economic complexity: A study of the new knowledge-based innovation indicator. *Journal Encyclopedia of Economic Law*, 25(14), 157-188. [In Persian]
- Albeaik, S., Kaltenberg, M., Alsaleh, M., & Hidalgo, C. A. (2017). Improving the economic complexity index. *arXiv preprint arXiv, 1707.05826*.
- Adam, A., Garas, A., Katsaiti, M. S., & Lapatinas, A. (2021). Economic complexity and jobs: an empirical analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 17, 1-28.
- Adam, A., Garas, A., & Lapatinas, A. (2019). Economic complexity and jobs: an empirical analysis. *MPRA Paper, 92401*. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/92401/>
- Abrigo, M. & Love, I. (2016). Estimation of panel vector autoregression in stata, *The Stata Journal*, 16(3), 778-804.

- Arellano, M., & O. Bover. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68, 29–51.
- Azizi, Z. (2019). The Effect of Economic complexity on energy consumption in the industrial sector. *Journal of Planning and Budgeting*, 24(1), 3-24. [In Persian]
- Bahar, D., Rapoport, H., & Turati, R. (2020). Birthplace diversity and economic complexity: cross-country evidence. *Research Policy*, 104059. In Press.
- Bernner, R. (1976). Agrarian class structure and economic development in pre-industrial Europe, *Past and Present*, 70(1), 30-70.
- Beinhocker, E. D. (2007). *The origin of wealth: evolution, complexity, and the radical remaking of economics*. Harvard Business Press.
- Chenery, H. B., & Taylor, L. (1968). Development patterns: among countries and over Time. *Review of Economics and Statistics*, 50(4), 391-416.
- Chu, L. K., & Hoang, D. P. (2020). How does economic complexity influence income inequality? New evidence from international data. *Economic Analysis and Policy*, 68, 44-57.
- Cristelli, M., Tacchella, A., & Pietronero, L. (2015). The heterogeneous dynamics of economic complexity. *PloS one*, 10(2), e0117174.
- Demestz, H. (2002). Toward A Theory of property rights; the competition between private and collective ownership, *Journal of Legal Studies*, 347(57), 653-672.
- Easterly, W. (2006). Social cohesion, institution and growth. *Center of Global Development Working Paper*, 94.
- Easterly, W., & Levine, R. (2003). Tropics, germs, and crops: how endowments influence economic development. *Journal of Monetary Economics*, 50(1), 3-39.
- Elahi, N., Heydari, H., Kiaalhoseini, S., Abolhasani, M. (2018). The effect of trade openness and government size on macroeconomic volatility in Iran: A stochastic volatility model (SVM) approach. *Journal of Econometric Modelling*, 3(3), 11-37. [In Persian]
- Felipe, J., Kumar, U., Abdon, A., & Bacate, M. (2012). Product complexity and economic development. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(1), 36-68.
- Ferraz, D., Morales, H. F., Campoli, J. S., Oliveira, F. C. R. D., & Rebelatto, D. A. D. N. (2018). Economic complexity and human development: DEA performance measurement in Asia and Latin America. *Gestão & Produção*, 25(4), 839-853.

- Ferrarini, B., & Scaramozzino, P. (2016). Production complexity, adaptability and economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 52-61.
- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The economics of industrial innovation*. MIT Press.
- Gala, P., Camargo, J., Magacho, G., & Rocha, I. (2018). Sophisticated jobs matter for economic complexity: An empirical analysis based on input-output matrices and employment data. *Structural Change and Economic Dynamics*, 45, 1-8.
- Gala, P. & Camargo, J. S. M. D. (2017). The resource curse reloaded: revisiting the Dutch disease with economic complexity analysis. *Real World Econ. Rev*, 81, 118-134.
- Hajimoladarvish, N., & Mozaffaripour, N. (2021). Classifying the relationship of unemployment and economic complexity based on the innovation level. *Iranian Journal of Economic Research*, 26(86), 166-188. [In Persian]
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309-342.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2014). *The atlas of economic complexity: mapping paths to prosperity*. Cambridge: MIT Press.
- Hartmann, D., Guevara, M., Figueroa, C., Aristaran, M. & Hidalgo, C. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World Development*, 93, 75-93.
- Hartmann, D., Zagato, L., Gala, P., & Pinheiro, F. L. (2020). Why did some countries catch-up, while others got stuck in the middle? Stages of productive sophistication and smart industrial policies. Stages of Productive Sophistication and Smart Industrial Policies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 58, 1-13.
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabasi, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
- Hodgson, G. (2006). What are institutions. *Journal of Economic Issues*, 40(1), 1-25.

- Ivanova, I., Strand, Ø., Kushnir, D., & Leydesdorff, L. (2017). Economic and technological complexity: A model study of indicators of knowledge-based innovation systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 120, 77-89.
- Ivanova, I., Smorodinskaya, N., & Leydesdorff, L. (2020). On measuring complexity in a post-industrial economy: The ecosystem's approach. *Quality & Quantity*, 54(1), 197-212.
- Johnson, B. C. (2002). Retail: The Wal-Mart effect; Information technology isn't the whole story behind productivity. *The McKinsey Quarterly*, 166625426.
- Kaldor, N. (1967). *Strategic factors in economic development*. New York: Cornell University Press.
- Kocenda, E. & Poghosyan, K. (2017), Export sophistication: A dynamic panel data approach. *Kyoto institute of economic research*, 980. 1-28.
- Knowles, S., & Owen, P. D. (2010). Which institutions are good for your health? The deep determinants of comparative cross-country health status. *The Journal of Development Studies*, 46(4), 701-723.
- Krames, J. A. (2002). *The Jack Welch lexicon of leadership*. New York: McGraw-Hill.
- Kurt, Ü. (2019). The relationship economic complexity and education expenditure: A empirical analysis on south korea. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 9(2), 73-79.
- Lee, K. K., & Vu, T. V. (2019). Economic complexity, human capital and income inequality: a cross-country analysis. *The Japanese Economic Review*, 71(4), 695-718.
- Lewis, W. (1955). *The theory of economic growth*. London, George Allen & Unwin.
- Lewis, W. W., Palmade, V., Regout, B., & Webb, A. P. (2002). What's right with the US economy: The secret behind the new economy isn't information technology but old-fashioned competition and managerial innovation. *The McKinsey Quarterly*, 22, 31-42.
- Lapatinas, A., Kyriakou, A., & Garas, A. (2019). Taxation and economic sophistication: Evidence from OECD countries. *Plos One*, 14(3), 1-21.
- Lapatinas, A. (2019). The effect of the Internet on economic sophistication: An empirical analysis. *Economics Letters*, 174, 35-38.
- Laverde-Rojas, H., & Correa, J. C. (2019). Can scientific productivity impact the economic complexity of countries?. *Scientometrics*, 120(1), 267-282.

- Love, I., & Zicchino, L. (2006). Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 46, 190–210.
- Lutkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Heidelberg:Springer.
- Motameni, M., Zobeiri, H., Shirazi, M. (2021). The effect of economic complexity on income inequality. *Quarterly Journal of Development Strategy*, 16(4), 235-253. [In Persian]
- Mostolizadeh, S., Salimi, L. (2021). Relationship between economic complexity index and human development index in developed and developing countries. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 5(4), 853-886. [In Persian]
- Neagu, O., & Teodoru, M. C. (2019). The Relationship between economic complexity, energy consumption structure and greenhouse gas emission: heterogeneous panel evidence from the EU countries. *Sustainability*, 11(2), 497.
- North, D. C. (1990). *Institution, institutional change and economic performance, the political economy of institutions and decisions*, Cambridge University Press.
- North, D. C. (2000). The new institutional economics and third world development. In *The New Institutional Economics and Third World Development* (pp. 31-40). Routledge.
- North, D. C. (2010). *Understanding the process of economic change*. Princeton university press.
- North, D. C., Joseph, J.W. & Barry, R. (2009). *Violence and social orders: A conceptual framework for interpreting recorded human history*. Cambridge University Press.
- Mealy, P., & Teytelboym, A. (2020). Economic complexity and the green economy. *Research Policy*, 103948. In Press.
- Pietronero, L., Cristelli, M., & Tacchella, A. (2013, April). New metrics for economic complexity: Measuring the intangible growth potential of countries. In *ensayo presentado en la conferencia plenaria del institute for new economic thinking*, Hong Kong.
- Ranjbar, O., Sagheb, H., & Ziaee Bigdeli, S. (2019). Analyzing dynamism in Iran's non-oil exports: new evidence using economic complexity theory. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 54(1), 47-73. [In Persian]

- Rodrik, D., Subramanian, A., & Trebbi, F. (2004). Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development. *Journal of Economic Growth*, 9(2), 131-165.
- Romero, J. P., & Gramkow, C. (2020). *Economic complexity and greenhouse gas emission intensity*. Cambridge, USA.
- Rostow, W. W. (1959). The stages of economic growth. *Economic History Review*, 12(1), 1-16.
- Samandarali, E. M., Azimi, N., & Shahmoradi, B. (2020). The causal relationship between knowledge-based economy components and economic complexity. *Iranian Journal of Economic Research*, 25(82), 217-242. [In Persian]
- Schumpeter, J. A. (2005). Development. *Journal of Economic Literature*, 43(1), 108-120.
- Shahabadi, A., Arghand, H. (2018). The effects of economic complexity on social welfare in selected developing countries. *Iranian Journal of Trade Studies*, 23(89), 89-122. [In Persian]
- Shahmoradi, B., & Samandarali Eshtehardi, M. (2018). Investigating the status of Iran's technological competitiveness in the region, based on the economic complexity approach. *Journal of Science and Technology Policy*, 11(1), 29-38. [In Persian]
- Shahmoradi, B., & Samandarali, E. M. (2021). Identifying the development path of technological capabilities of Iran using economic complexity approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 26(86), 44-72. [In Persian]
- Simon, H. A. (2019). *The sciences of the artificial*. MIT press.
- Sweet, C., & Eterovic, D. (2019). Do patent rights matter? 40 years of innovation, complexity and productivity. *World Development*, 115, 78-93.
- Tacchella, A., Cristelli, M., Caldarelli, G., Gabrielli, A., & Pietronero, L. (2012). A new metrics for countries' fitness and products' complexity. *Scientific reports*, 2(1), 1-7.
- Tacchella, A., Cristelli, M., Caldarelli, G., Gabrielli, A., & Pietronero, L. (2013). Economic complexity: conceptual grounding of a new metrics for global competitiveness. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(8), 1683-1691.
- Temple, J., & Johnson, P. A. (1998). Social capability and economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 965-990.
- Van Dam, A., & Frenken, K. (2020). Variety, complexity and economic development. *Research Policy*, 103949. In Press.

- Vu, T. (2019). Does institutional quality foster economic complexity? *MPRA Paper*, 97843. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/107912/>
- Vu, T. V. (2020). Economic complexity and health outcomes: A global perspective. *Social Science & Medicine*, 265, 113480-113560.
- Williamson, O. E. (2000). The new institutional economics: taking stock, looking ahead, *Journal of Economic literature*, 38(2), 595-613.
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach*. 6th ed., South-Western, Cengage Learning.
- Wright, R. (2000). *Nonzero: The logic of human destiny*. Vintage.
- Zhu, S., & Li, R. (2017). Economic complexity, human capital and economic growth: Empirical research based on cross-country panel data. *Applied Economics*, 49(38), 3815-3828.
- Zobeiri, H., & Motameni, M. (2020). Human capital and economic complexity in Iran. *Quarterly Journal of Sustainable Growth and Development Research*, 20(3), 145-166. [In Persian]

---

**استناد به این مقاله:** مؤتمنی، مانی، زبیری، هدی. (۱۴۰۱). تحلیل رابطه فناوری اجتماعی و پیچیدگی اقتصادی با استفاده از الگوی PVAR، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۷ (۹۱)، ۲۲۳-۲۵۵.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution. NonCommercial 4.0 International License.





## The Impact of Exchange Rate Shock on Inflation in Iran's Economy: Application of the Threshold Vector Autoregression Model

Hassan Tahsili \* 

Assistant Professor, Faculty of Economics & Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

### Abstract

The effect of exchange rate changes on the general level of prices is one of the major issues in macroeconomics and has important results for the monetary policy maker. With respect to these two variables in Iran's economy, modern econometric approaches can provide new insights. In this regard, using the threshold vector autoregressive model, the present study attempts to investigate the nonlinear exchange rate pass-through in Iran during 1369:1 – 1397:4. The results show that pass through of exchange rate to the general price levels depends on the amount of inflation (inflationary conditions and its threshold). If seasonal inflation exceeds from 5.48%, the exchange rate shocks has lower effect on inflation. The results show that, exchange rate shocks have a severe effect. Due to the lack of inflation targeting policy in the Iran's economy, the impact of exchange rate shocks on inflation is lower in values below the level of 5.48%. Accordingly, in inflation rates below the threshold, monetary policy has less freedom of action and the goals of reducing inflation and exchange rate policies need to be taken into account simultaneously.

**Keywords:** Inflation, Exchange Rate, Exchange Rate Pass-through Threshold Vector Autoregressive Model.


**JEL Classification:** C22 E31 F31.

---

\* Corresponding Author: htahsili@um.ac.ir

**How to Cite:** Tahsili, H. (2022). The Impact of Exchange Rate Shock on Inflation in Iran's Economy: Application of the Threshold Vector Autoregression Model. *Iranian Journal of Economic Research*, 27 (91), 257- 285.

## اثر گذاری تکانه نرخ ارز بر تورم در اقتصاد ایران: کاربرد الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای

حسن تحصیلی\*  استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

### چکیده

اثر گذاری تغییرات نرخ ارز بر سطح عمومی قیمت‌ها یکی از موضوعات مهم در اقتصاد کلان است و بررسی جزئیات آن دلالت‌های مهمی برای سیاست‌گذار پولی به همراه دارد. با توجه به وضعیت این دو متغیر در اقتصاد ایران، رهیافت‌های نوین اقتصادسنجی می‌توانند بینش جدیدی ارائه کنند. در این راستا، پژوهش حاضر با به کارگیری الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای می‌کوشد عبور نرخ ارز در ایران را طی سال‌های ۱۳۹۷:۴ - ۱۳۶۹:۱ به صورت غیرخطی بررسی کند. نتایج نشان دادند اثر گذاری نرخ ارز بر سطح عمومی قیمت‌ها به مقادیر تورم (محیط تورمی و آستانه آن) وابسته است؛ به طوری که اگر تورم فصلی بیشتر از ۵/۴۸ درصد باشد، شوک ارزی اثر کمتری بر تورم دارد. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که به دلیل نبود سیاست هدف گذاری تورم در اقتصاد ایران، اثر گذاری شوک نرخ ارز بر تورم در مقادیر کمتر از سطح ۵/۴۸ درصد، کمتر است. بر این اساس، می‌توان گفت سیاست پولی در تورم‌های کمتر از آستانه، آزادی عمل کمتری دارد و ضروری است اهداف مربوط به کاهش تورم و سیاست‌های ارزی به طور توأمان مدنظر قرار گیرند.

کلیدواژه‌ها: تورم، نرخ ارز، عبور نرخ ارز، الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای.

طبقه‌بندی JEL: C22, E31, F31.

## ۱. مقدمه

اثر تغییرات نرخ ارز بر تورم که در ادبیات اقتصاد بین‌الملل به عبور نرخ ارز<sup>۱</sup> شهرت دارد به عنوان یکی از دلایل مهم فشارهای تورمی در اقتصادهای باز شناخته می‌شود. از جنبه نظری، نرخ ارز از کانال‌های مختلفی (به طور مثال قیمت کالاهای وارداتی، نهاده‌های وارداتی و اثر مخارج<sup>۲</sup>) بر قیمت‌های داخلی اثر می‌گذارد. علاوه بر این، تغییرات نرخ ارز بر انتظارات تورمی و اعتبار سیاست‌گذاران اقتصادی اثرگذار است و عاملی مهم در پویایی معاملات بین‌المللی کشورها به شمار می‌آید. از این‌رو، اقتصاددانان و سیاست‌گذاران توجه ویژه‌ای به تغییرات نرخ ارز و در صدر آن‌ها تاثیرپذیری تورم داخلی از آن دارند. از آنجایی که یکی از اهداف سیاست‌های پولی حفظ معقول ارزش پول ملی و جلوگیری از افزایش بی‌رویه قیمت‌های داخلی است، مساله عبور نرخ ارز اهمیت ویژه‌ای برای سیاست‌گذاران پولی دارد. در صورتی که افزایش نرخ ارز به طور کامل در سطح قیمت‌های داخلی بازتاب پیدا کند<sup>۳</sup> دستیابی به نرخ‌های تورم پایین و باثبات به سادگی محقق نمی‌شود و مستلزم پیگیری سیاست‌های مناسب ارزی است. تا زمانی که افزایش تورم ریشه در تغییرات نرخ ارز نداشته باشد، سیاست‌گذار آزادی عمل بیشتری خواهد داشت و می‌تواند تمرکز خود را بر سایر تعیین‌کننده‌های داخلی (نظیر نقدینگی) معطوف کند. بنابراین، نحوه عبور نرخ ارز به قیمت‌های داخلی از مسائل محوری برای سیاست‌های پولی به شمار می‌رود. طی دو دهه اخیر، این ایده در ادبیات موضوع مطرح شده است که ثابت انگاشتن عبور نرخ ارز در گذر زمان با واقعیت فاصله دارد. در این راستا، برخی از اقتصاددانان مانند تیلور<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) اعتقاد دارند، آنچه در مساله عبور نرخ ارز نقشی اساسی ایفا می‌کند، وضعیت تورم است. به عبارت دیگر، درجه عبور نرخ ارز بسته به میزان تورم در طول زمان تغییر پیدا می‌کند. این مساله موجب شده است که نحوه اثرگذاری نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها با استفاده از الگوهای غیرخطی مورد بازبینی قرار گیرد.

بالا بودن تورم از یک سو و وابسته بودن اقتصاد به کالاهای وارداتی از سوی دیگر، باعث شده است اقتصاددانان و سیاست‌گذاران در ایران همواره توجه ویژه‌ای به اثرگذاری نرخ ارز

---

1. Exchange Rate Pass-Through (ERPT)

2. Expenditure-Switching Effect

۳. عبور کامل نرخ ارز

4. Taylor, J.

بر تورم داشته باشند. علاوه بر این، نرخ ارز یکی از عوامل تعیین‌کننده انتظارات تورمی در اقتصاد ایران است که اهمیت مطالعه اثرگذاری آن بر سایر متغیرها را دوچندان می‌کند. با وجود این، نتایج مطالعات تجربی مبهم است؛ به گونه‌ای که درجه عبور نرخ ارز در مطالعات، متفاوت و گاه متناقض گزارش شده است. این مهم را می‌توان به روش‌شناسی به کار گرفته شده و ثابت فرض کردن عبور نرخ ارز نسبت داد.

مطالعات داخلی از جمله مطالعه خوشبخت و اخباری (۱۳۸۶) بیشتر از روش‌های خطی استفاده کرده‌اند. در مطالعات محدودی همچون مطالعه عبدی سیدکلایی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) که روش‌های غیرخطی را مدنظر قرار داده‌اند نحوه اثرگذاری یک طرفه از نرخ ارز بر تورم مورد بررسی قرار گرفته است.

این تحقیق در پی پاسخ به این پرسش است که آیا تاثیرگذاری نرخ ارز بر تورم، غیرخطی است و به وضعیت تورمی (مقادیر تورم) بستگی دارد یا خیر. بر این اساس، پژوهش حاضر می‌کوشد با به کارگیری رهیافتی نوین (خودرگرسیون برداری آستانه‌ای<sup>۲</sup>) (TVAR) نحوه تاثیرپذیری تورم از تغییرات نرخ ارز را طی سال‌های ۱۳۹۷:۴-۱۳۶۹:۱ مورد بررسی قرار دهد. در این راستا، عبور غیرخطی نرخ ارز و وابسته بودن آن به تورم، هسته تحقیق حاضر را تشکیل می‌دهد.

برای تامین هدف این مقاله، سازماندهی پژوهش به این ترتیب است که در بخش دوم، ادبیات موضوع با بررسی مبانی نظری اثرگذاری نرخ ارز بر تورم آغاز می‌شود. در بخش سوم با مرور مطالعات تجربی، جنبه‌های نوآوری تحقیق روشن می‌شود. بخش چهارم به روش‌شناسی تحقیق اختصاص دارد. در بخش پنجم، نتایج برآورد مدل ارائه شده و تجزیه و تحلیل می‌شود. در پایان، جمع‌بندی و دلالت‌های سیاستی مبتنی بر تحقیق ارائه خواهد شد.

## ۲. ادبیات موضوع

در این بخش، نخست مباحث نظری مربوط به اثرگذاری نرخ ارز بر تورم بررسی شده و سپس مطالعات تجربی که از روش‌های غیرخطی استفاده کرده‌اند، مرور می‌شود.

---

1. Abdi Seyyedkolaei, M., et al.  
2. Threshold Vector Autoregression

## ۲-۱. مبانی نظری

بررسی اثرگذاری نرخ ارز بر متغیرهای اقتصاد کلان با فروپاشی نظام نرخ ثابت ارز در دهه ۱۹۷۰ میلادی و جایگزینی آن با نظام نرخ ارز شناور و پس از آن شناور مدیریت شده در کانون توجه اقتصاددانان قرار گرفت. تحلیل عبور نرخ ارز این امکان را برای سیاست‌گذار پولی فراهم می‌کند تا پیش‌بینی دقیق‌تری نسبت به مسیر آینده تورم داشته و از نحوه اثرگذاری شوک‌های پولی بین‌المللی بر یکی از مهم‌ترین عناصر اجرای سیاست پولی آگاهی داشته باشد. تئوری سنتی پولی انبساط‌های فزاینده و بالای پول را عامل اصلی ناپایداری نرخ ارز و سطح عمومی قیمت‌ها معرفی می‌کند. بر این اساس در حضور شوک‌های پولی وسیع، تورم و کاهش ارزش پول داخلی ارتباط تنگاتنگی دارند.

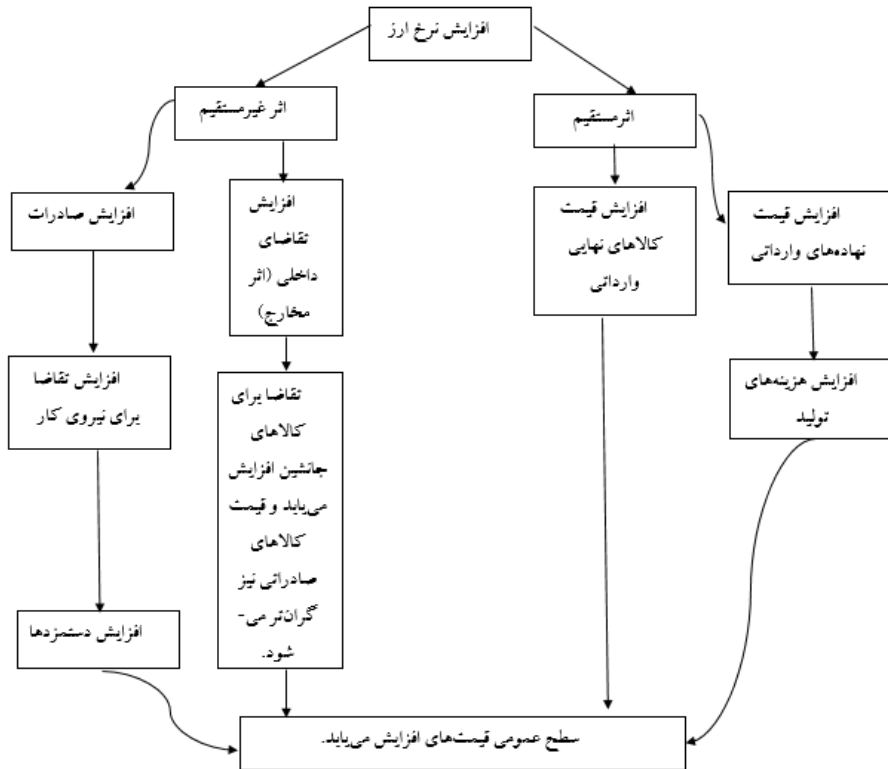
اثرگذاری تغییرات نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده در اقتصادهای باز، امری اجتناب‌ناپذیر است. این اثرگذاری از طریق کانال‌های مستقیم و غیرمستقیم محقق می‌شود. تغییرات نرخ ارز به طور مستقیم بر کالاهای وارداتی اثرگذار است. در عین حال، کاهش ارزش پول ملی به طور کامل و یا به سرعت منجر به افزایش هزینه‌های تولیدکنندگان و خرده‌فروشان نمی‌شود. گستره و سرعت عبور نرخ ارز به عوامل مختلفی نظیر وضعیت تقاضا، هزینه‌های تعدیل قیمت و تلقی کارگزاران اقتصادی در خصوص تغییرات نرخ ارز بستگی دارد (Lafletch, 1996).

براساس نظر لافچ<sup>۱</sup>، سازوکار اثرگذاری افزایش نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده به صورت نمودار (۱) است.

---

1. Lafletch, T.

نمودار (۱). سازوکار اثرگذاری افزایش نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده



ماخذ: لافلج (۱۹۹۶)

آثار مستقیم و غیرمستقیم نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده به شرح زیر تشریح می‌شوند:

الف- اثر مستقیم: در صورتی که نرخ ارز (پول داخلی در مقابل یک واحد پول خارجی) با  $E$  نشان داده شود و  $P^*$  بیان‌کننده قیمت کالای وارداتی بر حسب پول خارجی باشد،  $E.P^*$  ارزش کالای وارداتی را بر حسب پول داخلی بیان می‌کند. حال در صورتی که  $P^*$  ثابت باشد با افزایش نرخ ارز (کاهش ارزش پول داخلی) قیمت کالای وارداتی بر حسب پول داخلی افزایش خواهد یافت. کالاهای وارداتی در یک تقسیم‌بندی کلی به کالاهای نهایی و واسطه‌ای تقسیم می‌شوند که افزایش قیمت هر کدام در سطح عمومی قیمت‌های داخلی انعکاس پیدا می‌کند. کالاهای نهایی و تمام شده منجر به افزایش قیمت کالاهای موجود در سبد مصرف‌کننده خواهند شد. کالاهای واسطه‌ای نیز با افزایش قیمت تمام شده کالاهای

تولید داخلی اثری مشابه دارند. بنابراین، با افزایش نرخ ارز و به دنبال آن افزایش قیمت کالاهای وارداتی، سطح عمومی قیمت‌های داخلی توسط دو کانال مستقیم با افزایش مواجه خواهد شد.

ب- اثر غیرمستقیم: این اثر با رقابت‌پذیری کالاها در بازار بین‌المللی در ارتباط است. با کاهش ارزش پول داخلی، کالاهای تولید شده در داخل برای متقاضیان خارجی ارزان می‌شود که در نتیجه آن، صادرات و تقاضای کل افزایش خواهد یافت. در کوتاه‌مدت، مازاد تقاضای ایجاد شده منجر به افزایش سطح عمومی قیمت‌های داخلی می‌شود. به علت ثابت بودن دستمزدها در کوتاه‌مدت، پس از افزایش نرخ ارز و افزایش قیمت‌ها در داخل، دستمزد حقیقی با کاهش مواجه خواهد شد. در این صورت، هزینه پرداختی به نیروی کار کاهش می‌یابد و در نتیجه انتظار می‌رود تولید افزایش پیدا کند. با گذشت زمان و در افق‌های طولانی‌مدت، دستمزدهای اسمی تعدیل می‌شوند و هزینه پرداختی به نیروی کار افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه، تولید کاهش خواهد یافت. بنابراین، با افزایش نرخ ارز، تولید به طور موقت افزایش می‌یابد، اما انتظار می‌رود افزایش سطح عمومی قیمت‌های داخلی دائمی باشد (Hufner & Schroder, 2002).

بر اساس دیدگاه گلدبرگ و نتر<sup>۱</sup> (۱۹۹۷)، درجه عبور نرخ ارز به صورت درصد تغییر قیمت داخلی کالاهای وارداتی به ازای یک درصد تغییر نرخ ارز بین کشورهای واردکننده و صادرکننده تعریف می‌شود که در رابطه (۱) نشان داده شده است.

$$\alpha_t = \frac{\Delta P_t / P_t}{\Delta E_t / E_t} \quad (1)$$

در رابطه (۱)،  $P_t$  معرف قیمت داخلی کالاهای وارداتی و  $E_t$  نشان‌دهنده نرخ ارز بین کشورهای واردکننده و صادرکننده است. این تعریف را می‌توان به تغییر سایر قیمت‌های داخلی در ازای تغییر یک درصدی نرخ ارز بسط داد (Bhattacharya, et al., 2011). عبور نرخ ارز زمانی به صورت کامل<sup>۲</sup> ( $\alpha_t = 1$ ) صورت می‌گیرد که هم‌زمان با افزایش نرخ ارز (کاهش ارزش پول داخلی) به میزان یک درصد، قیمت داخلی کالاهای وارداتی نیز به

1. Goldberg, P. & Knetter, M.

2. Full or Complete

میزان یک درصد افزایش یابد. در غیر این صورت اگر تغییر نرخ ارز به میزان یک درصد، منجر به تغییر کمتر از یک درصد در قیمت کالاهای وارداتی شود، عبور نرخ ارز به صورت جزئی یا ناقص<sup>۱</sup> ( $0 < \alpha_1 < 1$ ) قلمداد می‌شود (Lin & Wu, 2012). ناقص بودن درجه عبور نرخ ارز می‌تواند ناشی از عوامل اقتصاد خرد نظیر ساختار بازار، کشش قیمتی تقاضا، تمایز محصولات و یا ناشی از عوامل و متغیرهای کلان اقتصادی مانند شدت نوسانات نرخ ارز، تولید ناخالص داخلی، نظام‌های پولی و ارزی و محیط تورمی باشد.

در ادامه یک چارچوب تحلیلی خردبنیان ساده برای استخراج الگوی عبور نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده معرفی می‌کنیم.

به پیروی از جفری<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) برای حداکثرسازی سود شرکت صادرکننده خارجی، رابطه (۲) نسبت به قیمت کالاهای وارداتی در کشور داخلی ( $p$ ) حداکثر می‌شود. در حقیقت، رابطه (۲) مساله حداکثر کردن سود بنگاه صادرکننده خارجی است.

$$\text{Max } \pi = ER^{-1} \cdot p_m \cdot q - C(q) \quad (2)$$

در رابطه (۲)،  $\pi$  نشان‌دهنده سود بر حسب پول خارجی،  $ER$  نرخ ارز،  $p$  قیمت کالاهای وارداتی در کشور داخلی،  $C(\cdot)$  تابع هزینه بر حسب پول خارجی و  $q$  مقدار تقاضای کالا است. با حل رابطه (۲) و با وارد کردن اضافه بها<sup>۳</sup>، مقدار  $p$  به صورت رابطه (۳) به دست می‌آید (Bailliu & Fujii, 2004 and Jaffri, 2010).

$$p_m = ER \cdot C_q \cdot \mu \quad (3)$$

در رابطه (۳)،  $C_q$  برابر با هزینه نهایی شرکت خارجی و  $\mu$  بیانگر اضافه بهاست. میزان  $\mu$  یا به عبارتی رفتار تعیین اضافه بهای تولیدکننده به درجه رقابت بازار و شرایط متداول تقاضا بستگی دارد. نرخ ارز و شکاف بین قیمت کالاهای تولیدی در کشور واردکننده ( $p_d$ ) و

1. Partial or Incomplete

2. Jaffri, G.

۳. اضافه بها به صورت  $\mu \equiv \frac{\eta}{\eta-1}$  تعریف شده که در آن  $\eta$  کشش قیمتی تقاضا است. با توجه به ساختار بازار این کشش مقادیر مختلفی دارد.



هزینه‌های تولیدی صادرکننده بیان‌گر میزان  $\mu$  خواهد بود (Jaffri, 2010) که از طریق رابطه (۴) به دست می‌آید.

$$\mu = \left[ \frac{p_d}{C_q ER} \right]^\alpha \quad (۴)$$

با جایگذاری رابطه (۴) در رابطه (۳) و لگاریتم‌گیری، رابطه (۵) به دست می‌آید.

$$\ln P_m = \alpha \ln P_d + (1 - \alpha) \ln C_q + (1 - \alpha) \ln ER \quad (۵)$$

$$\ln P_m = \alpha \ln P_d + \beta \ln C_q + \gamma \ln ER$$

در رابطه (۵)، ضریب  $\gamma$  بیانگر اثر عبور نرخ ارز بر قیمت‌های واردات خواهد بود. برای اینکه از رابطه (۵) اثر عبور نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده به دست‌آید، رابطه (۶) تعریف می‌شود. در رابطه (۶) به پیروی از جفری (۲۰۱۰)، شاخص قیمت مصرف‌کننده، تابعی از قیمت‌های وارداتی و شکاف بین قیمت کالاهای تولیدی در کشور واردکننده در نظر گرفته شده که در آن  $\theta$  نشان‌دهنده وزن کالاهای وارداتی است.

$$\ln P = \theta \ln P_m + (1 - \theta) \ln P_d \quad (۶)$$

با جایگذاری رابطه (۵) در رابطه (۶)، رابطه (۷) را خواهیم داشت.

$$\ln P = \theta(\alpha \ln P_d + \beta \ln C_q + \gamma \ln ER) + (1 - \theta) \ln P_d \quad (۷)$$

$$\ln P = \theta\alpha \ln P_d + \theta\beta \ln C_q + \theta\gamma \ln ER + (1 - \theta) \ln P_d$$

$$\ln P = [\theta\alpha + (1 - \theta)] \ln P_d + \theta\beta \ln C_q + \theta\gamma \ln ER$$

بنابر رابطه (۷)، می‌توان شاخص قیمت مصرف‌کننده در داخل کشور را تابعی فزاینده از شکاف بین قیمت کالاهای تولیدی در کشور واردکننده، هزینه تولیدکننده در کشور

صادرکننده (بیشتر از شاخص قیمت مصرف‌کننده ایالات متحده استفاده می‌شود) و نرخ ارز در نظر گرفت<sup>۱</sup>.

به تازگی مساله عبور غیرخطی نرخ ارز مورد توجه محققین قرار گرفته است. فرضیه تیلور (۲۰۰۰) یکی از اولین مطالعات در این زمینه به‌شمار می‌رود. به اعتقاد او، واکنش قیمت‌ها به تغییرات نرخ ارز تحت تاثیر وضعیت تورم است؛ زمانی که تورم شدید است، افزایش نرخ ارز منجر به افزایش درجه عبور نرخ ارز می‌شود. در صورتی که تورم مقدار کمی داشته باشد، کاهش ارزش پول داخلی به میزان کمتری در تورم انعکاس خواهد یافت. وی معتقد است در صورتی که کشورها تورم کمی داشته باشند، آثار انتقالی افزایش نرخ ارز بر سطح عمومی قیمت کالاهای داخلی اندک است؛ یعنی در صورت اجرای نظام پولی معتبر و مناسب نظیر نظام پولی هدف‌گذاری تورمی و پیش‌بینی انحرافات تورمی، کشورها تورم آرامی را تجربه خواهند کرد. علاوه بر این، با قرار گرفتن در محیط تورمی آرام و در شرایطی که هزینه نهایی تولید در کشورهای صادرکننده کالاها و خدمات کاهش یابد، می‌توان انتظار داشت تغییرات نرخ ارز آثار کمتری بر قیمت کالاهای داخلی داشته باشد. به عبارت دیگر، در شرایط تورمی آرام، تغییرات نرخ ارز منجر به تغییرات کمتری در هزینه‌های تولید شده و از این طریق آثار انتقالی تغییرات نرخ ارز بر قیمت کالاهای وارداتی و مصرفی کاهش می‌یابد (اصغرپور و همکاران، ۱۳۹۴).

علیم و لاهیانی<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) تاثیرپذیری قیمت‌های داخلی از نرخ ارز را وابسته به آستانه نرخ تورم می‌دانند. آن‌ها عنوان می‌کنند در صورتی که نرخ تورم بالاتر از یک سطح آستانه باشد با تعدیل انتظارات تورمی عوامل اقتصادی، تورم افزایش خواهد یافت. به اعتقاد آن‌ها، بنگاه‌ها می‌دانند هرگونه افزایش در هزینه‌های تولید فراتر از آستانه‌ای مشخص در حضور نرخ تورم بالاتر ماندگاری بیشتری خواهد داشت. بنابراین، تا زمانی که تورم شدید باشد، بنگاه‌ها برای پوشش هزینه فهرست‌بها، قیمت را سریع‌تر به سمت بالا تعدیل می‌کنند. بنگاه‌ها به منظور حفظ اضافه‌بها، شوک‌های وارد بر هزینه‌های خود را به قیمت کالا انتقال می‌دهند. بنابراین، عبور نرخ ارز به وضعیت تورم بستگی دارد.

۱. در مطالعه اشاره شده علاوه بر نرخ ارز، انحرافات نرخ ارز نیز بررسی شده است که به دلیل عدم کاربرد در مطالعه حاضر، قسمت مربوط به انحرافات نرخ ارز بیان نشده است.

2. Aleem, I. & Lahiani, A.

در هر دو تحلیل فوق، زمانی اثرگذاری نرخ ارز شدید است که تورم مقدار بالایی داشته باشد. در کنار این فرضیه‌ها، تحلیل دیگری قابل تصور است؛ هنگامی که تورم مقدار بالایی به خود بگیرد، قدرت خرید کاهش یافته و تقاضا به طور منفی تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. حال اگر فروشندگان حاشیه سود خود را بالا ببرند، این اثرگذاری سوء بیشتر می‌شود، اما در صورتی که تورم مقدار اندکی داشته باشد، بنگاه‌ها با این تصور که عبور نرخ ارز تغییر شدیدی در قدرت خرید عوامل اقتصادی ایجاد نکرده است، نگرانی کمتری از بابت تقاضا داشته و اضافه بهای خود را می‌افزایند. بنابراین، می‌توان انتظار داشت بنگاه‌ها برای از دست ندادن بازار در محیط تورمی شدید با کاهش اضافه بهای خود سعی در حفظ تقاضا داشته باشند. به عبارت دیگر، تا زمانی که تورم در سطح کمتری قرار داشته باشد، افزایش نرخ ارز انعکاس شدیدتری در تورم خواهد یافت.

## ۲-۲. مطالعات تجربی

مطالعه چادوری و هاگورا<sup>۱</sup> (۲۰۰۱)، نخستین کوشش برای آزمون فرضیه تیلور به‌شمار می‌رود. محققان، وابسته بودن عبور نرخ ارز به وضعیت تورم را برای ۷۱ کشور در بازه زمانی ۲۰۰۰-۱۹۷۹ مورد آزمون قرار دادند. آن‌ها برای آزمون فرضیه بیان شده با استفاده از داده‌ها و الگوی پانلی<sup>۲</sup> دریافتند که یک رابطه مثبت و قابل توجه بین عبور نرخ ارز و متوسط نرخ تورم وجود دارد.

تیکا و پاسدل<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) به بررسی اثرگذاری آستانه‌ای نرخ ارز بر تورم در کروواسی طی سال‌های ۲۰۰۳-۱۹۹۲ پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است نرخ تورم ۵/۹۱ درصد به عنوان آستانه عمل می‌کند؛ به طوری که در مقادیر بیشتر از آستانه، اثرگذاری نرخ ارز شدید و قابل توجه بوده، اما در مقادیر کمتر از آستانه، تغییر نرخ ارز اثر معنی‌داری بر تورم نداشته است. بررسی عبور نرخ ارز در مکزیک، موضوع مطالعه علیم و لاهیانی (۲۰۱۴) بوده است. برای این منظور از الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای (TVAR) و داده‌های ماهیانه ۲۰۰۹-۱۹۹۴ استفاده شده است. محققان به این نتیجه رسیدند که عبور نرخ ارز غیرخطی

1. Choudhri, E. & Hakura, D.

2. Data & Panel Model

3. Tica, J. & Posedel, P.

است و از دو آستانه برخوردار است. تنها زمانی که نرخ تورم ماهانه از ۰/۷۸۹ درصد بیشتر باشد، تغییر نرخ ارز به تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده منتقل می‌شود.

دنایر و پانوسکا<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) برای بررسی ارتباط بین عبور نرخ ارز و بخش حقیقی اقتصاد در کشورهای کانادا و مکزیک طی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۵ از رهیافت خودرگرسیون برداری آستانه‌ای با رویکرد بیزین<sup>۲</sup> استفاده کرده‌اند. نتایج نشان داده‌اند که اثرگذاری نرخ ارز به شدت غیرخطی بوده و به وضعیت رشد اقتصادی بستگی دارد؛ به گونه‌ای که در نرخ‌های رشد بالا اثرگذاری نرخ ارز بیشتر است.

طیبی و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از رهیافت خودرگرسیون برداری ساختاری به تحلیل عبور نرخ ارز طی سال‌های ۱۳۹۰:۴-۱۳۷۰:۱ پرداخته‌اند. نتایج حاصل از برآورد الگو در قالب توابع ضربه-عکس‌العمل و تجزیه واریانس نشان داده است که عبور نرخ ارز به تورم شاخص‌های مختلف قیمت ناقص بوده، اما تغییرات نرخ ارز سبب نوسان در شاخص‌های مختلف قیمت شده و قسمتی از تغییرپذیری تورم داخلی را در دوره مورد بررسی توضیح داده است. همچنین سهم تورم وارداتی در توضیح نوسان‌های تورم داخلی نشان از وابستگی اقتصاد کشور به واردات داشته است.

لشکری‌پور (۱۳۹۵) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی درجه انتقال نوسانات نرخ ارز به مصرف‌کننده در ایران طی سال‌های ۱۳۹۲:۴-۱۳۷۵:۱ پرداخته است. نتایج مطالعه حاکی از وجود انتقال ناقص نوسانات نرخ ارز به شاخص‌های قیمت مورد مطالعه است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که انتقال این اثر به شاخص قیمت مصرف‌کننده بیشتر از شاخص قیمت واردات است.

ارزیابی اثر شوک‌های نرخ ارز بر تورم در اقتصاد ایران موضوع مطالعه یزدانی و زارع قشلاقی (۱۳۹۵) بوده است. برای این منظور از داده‌های فصلی دوره ۱۳۹۱-۱۳۷۹ و رهیافت خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR)<sup>۳</sup> استفاده کرده‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که در دوره مورد بررسی، یکی از عوامل مهم و ریشه‌ای تاثیرگذار بر تورم، تغییرات نرخ ارز و به‌طور کلی سیاست‌های ارزی بوده که سبب ایجاد یک تورم ساختاری در اقتصاد کشور شده است.

1. Donayre, L. & Panovska, I.

2. Bayesian

3. Structural Vector Autoregression Model

عبدی سید کلانی و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی غیرخطی عبور نرخ ارز بر نرخ تورم در ایران طی سال‌های ۲۰۱۴:۹-۱۹۸۳:۱ پرداخته‌اند. آن‌ها از رشد نرخ ارز به عنوان متغیر آستانه استفاده کرده‌اند. طبق نتایج به دست آمده، مقدار آستانه برای رشد نرخ ارز ۹/۱۲ درصد است. ضریب مربوط به نرخ ارز در رژیم اول، ۰/۸۵ و در رژیم دوم ۱/۲۵ است که نشان‌دهنده عبور غیرخطی نرخ ارز است.

ابطحی (۱۳۹۶) برای تحلیل عبور نرخ ارز و پویایی‌های تورمی در اقتصاد ایران طی سال‌های ۹۳-۱۳۶۹ از رهیافت چرخشی مارکوف<sup>۱</sup> استفاده کرده است. نتایج این مطالعه نشان داده که موضوع عبور نرخ ارز در اقتصاد ایران موضوعی وابسته به رژیم‌های تورمی است و رشد نرخ ارز اسمی موثر فقط در رژیم‌های تورمی بالا می‌تواند علیت گرنجری نرخ تورم باشد در حالی که رابطه علیت از نرخ ارز موثر بر نرخ تورم در رژیم‌های تورمی پایین معنی‌دار نیست.

اصغرپور و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از داده‌های فصلی طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۰ به بررسی اثرات نامتقارن عبور نرخ ارز در ایران پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز اثرات مثبت و نامتقارن بر تورم کالاهای وارداتی دارند؛ به طوری که اثرگذاری شوک منفی بیشتر است.

به طور کلی، ادبیات تجربی مربوط به عبور خطی نرخ ارز را می‌توان به چند دسته تقسیم کرد: در دسته نخست، هدف، برآورد کشش‌های مربوط به عبور نرخ ارز است. در دسته دوم، محققان توجه خود را به بررسی تعیین‌کننده‌های کشش عبور نرخ ارز معطوف می‌کنند. این مطالعات اغلب در دو مرحله انجام می‌گیرد؛ ابتدا، کشش‌های مربوط به عبور نرخ ارز در بین کشورها و یا صنایع مختلف برآورد می‌شود. سپس اثر مجموعه‌ای از متغیرهای توضیحی بر آن سنجیده می‌شود. در دسته نخست مطالعات که بیشتر از روش‌های تک معادله‌ای استفاده می‌شود، محققان با برآورد ضریب مربوط به نرخ ارز، درجه عبور آن به شاخص‌های قیمتی مرتبط را محاسبه می‌کنند. باید توجه داشت که استفاده از روش‌های تک معادله‌ای با چالش‌های متعددی همراه است. نخست، تورش مربوط به تصریح الگو است. از آنجایی که عوامل متعددی بر شاخص‌های قیمتی مرتبط با نرخ ارز اثرگذار هستند، حساسیت در رابطه با انتخاب متغیرهای توضیحی وجود دارد به گونه‌ای که تصریح‌های مختلف نتایج یکسانی

نخواهند داشت. چالش دوم و مهم‌تر، مشکل درون‌زایی است. در تصریح تک معادله فرض می‌شود رابطه علی تنها از نرخ ارز به شاخص‌های قیمتی برقرار است، اما ممکن است این فرض با مبانی نظری و شواهد تجربی هم‌خوانی نداشته باشد. برخی از محققان از جمله مک‌کارتی<sup>۱</sup> (۲۰۰۷)، هان<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) و شمبا<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) برای از میان برداشتن این چالش‌ها از رویکرد خودرگرسیون برداری استفاده کرده‌اند. در این روش همواره نمی‌توان درجه عبور نرخ ارز را به صورت کمی محاسبه کرد، اما می‌توان به درک صحیح و قابل اتکایی از ارتباط میان نرخ ارز و سایر متغیرهای اقتصاد کلان از جمله شاخص‌های قیمتی دست پیدا کرد.

همان‌طور که پیشتر بیان شد، پس از ارائه فرضیه تیلور (۲۰۰۰) مبنی بر اثرگذاری محیط تورمی اقتصاد بر درجه عبور نرخ ارز، محققان به طور گسترده این فرضیه را مورد آزمون قرار داده‌اند. استفاده از روش خودرگرسیون برداری آستانه‌ای چالش‌های مطرح شده فوق را دربر ندارد. بر این اساس، پژوهش حاضر می‌کوشد با به‌کارگیری روش خودرگرسیون برداری آستانه‌ای بینش جدیدی درخصوص نحوه تاثیرپذیری تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده از تغییرات نرخ ارز ارائه کند.

### ۳. روش‌شناسی پژوهش و معرفی متغیرها

الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای بخشی از الگوهای خطی با ماتریس‌های خودرگرسیون متفاوت در هر رژیم است. این رژیم‌ها از طریق یک متغیر انتقال که یکی از متغیرهای درون‌زا و یا یکی از متغیرهای برون‌زا است، تعیین می‌شوند. به عبارت دیگر، مدل الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای از طریق جداسازی مشاهدات به رژیم‌های مختلف برحسب یک متغیر انتقال مدل‌سازی می‌شود. به این صورت که در طول هر رژیم، سری‌های زمانی موجود به واسطه یک مدل خطی توصیف می‌شوند (غلامی و هژبرکیانی، ۱۳۹۴). در حالت کلی، الگوی خودرگرسیون برداری از مرتبه  $p$  به صورت رابطه (۸) است:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

1. McCarthy, C.

2. Hahn, F.

3. Shambaugh, J.

در رابطه (۸)،  $Y_t$  دربر دارنده بردار متغیرهای درون‌زا،  $A$  ماتریس پارامتر،  $\alpha$  پارامتر ثابت و  $p$  نشان‌دهنده طول وقفه‌های بهینه متغیرهای درون‌زا و  $\varepsilon_t$  بردار اجزای اختلال هستند. وابستگی بین متغیرها توسط توابع عکس‌العمل اندازه‌گیری شده که واکنش متغیرهای درون‌زا را به شوک‌های وارد بر  $\varepsilon_t$  نشان می‌دهند (غلامی و هژبرکیانی، ۱۳۹۴).

الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای حالت خاصی از الگوی خودرگرسیون برداری است که در آن متغیرها بسته به مقادیر آستانه - در این پژوهش به منظور آزمون فرضیه تیلور (۲۰۰۰) متغیر آستانه، تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده است - بین رژیم‌ها حرکت می‌کنند. در صورت وجود یک آستانه و در نتیجه وجود دو رژیم، می‌توان رابطه (۸) را به صورت یک مدل خودرگرسیون برداری آستانه‌ای دو رژیمی به صورت رابطه (۹) نوشت.

$$Y_t = I[C_{t-d} \leq \gamma](\alpha^1_p + \sum_{i=0}^{p-1} A_i^1 Y_{t-i}) + I[C_{t-d} \geq \gamma](\alpha^2_p + \sum_{i=0}^{p-1} A_i^2 Y_{t-i}) + \varepsilon_t \quad (9)$$

در رابطه (۹)،  $C$  متغیر آستانه و  $\gamma$  مقدار آستانه هستند؛  $I[\cdot]$  تابع شاخص مجازی است که در صورت  $C_{t-d} \leq \gamma$  مقدار آن یک و در غیر این صورت صفر است؛  $C_{t-d}$  متغیر آستانه‌ای با وقفه توسط  $d$  دوره است (غلامی و هژبرکیانی، ۱۳۹۴). در تحقیق حاضر،  $Y_t$  به صورت رابطه (۱۰) تصریح شده است. این بردار دربر دارنده تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده ( $CPIinf$ ) و رشد قیمت دلار در بازار آزاد ( $Rmex$ ) است.

$$Y_t = [CPIinf, Rmex] \quad (10)$$

دوره زمانی پژوهش حاضر، داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۹۷:۴-۱۳۶۹:۱ است. به منظور برآورد الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای از بسته  $tsDyn$  در نرم‌افزار  $RStudio$  استفاده شده است.

## ۴. تجزیه و تحلیل نتایج

### ۴-۱. بررسی مانایی متغیرها

مانایی سری‌های زمانی نقش تعیین‌کننده‌ای در انتخاب روش برآورد و نحوه استنباط آماری دارند. بنابراین، نخستین اقدام برای تخمین مدل اقتصادسنجی، تعیین درجه جمعی سری‌های تحت بررسی است. نظر به این اهمیت، آزمون ریشه واحد دیکی - فولر تعمیم‌یافته<sup>۱</sup> برای متغیرهای تحقیق به کار گرفته شد<sup>۲</sup>. نتایج این آزمون در جدول (۱) به طور خلاصه ارائه شده است.

جدول ۱. نتیجه آزمون ریشه واحد

متغیر	با عرض از مبدا و بدون روند*		با عرض از مبدا و مشتمل بر روند**		بدون عرض مبدا و بدون روند***	
	آماره آزمون	سطح احتمال	آماره آزمون	سطح احتمال	آماره آزمون	سطح احتمال
Rmex	-۷/۲۱	۰/۰۰	-۷/۹۷	۰/۰۰	-۸/۰۱	۰/۰۰
CPIinf	-۱/۸۲	۰/۰۶	-۴/۵	۰/۰۰	-۱/۸۷	۰/۰۶
Rm2	-۰/۶۵	۰/۴۳	-۴/۳۹	۰/۰۰	-۴/۵۷	۰/۰۰

\*، \*\* و \*\*\* مقادیر بحرانی در سطح ۹۵ به ترتیب  $-۱/۹۴$ ،  $-۲/۸۶$  و  $-۳/۴۴$  هستند.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در مرحله اول آزمون مانایی متغیرهای تحقیق بدون در نظر گرفتن عرض از مبدا و روند انجام شد. براساس نتایج، تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده در سطح ۹۵ درصد مانا نیست. در ادامه با لحاظ عرض از مبدا و روند، آماره آزمون برای تمامی متغیرها با لحاظ عرض از مبدا بزرگ‌تر از مقادیر بحرانی به دست آمد. بنابراین، متغیرهای بیان شده در سطح مانا هستند. برای هر دو متغیر آزمون، ریشه واحد فصلی به کار گرفته شد که تنها تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده دارای ریشه واحد فصلی با دو تناوب بود. برای رفع این مشکل، شاخص قیمت مصرف‌کننده با روش X-13 تعدیل فصلی شد.

### 1. Augmented Dickey-Fuller (ADF)

۲. نتیجه آزمون KPSS نشان‌دهنده مانا بودن متغیرها است که در پیوست ارائه شده است. با توجه به مانا بودن متغیرها نیازی به آزمون شکست ساختاری و هم‌جمعی بلندمدت نیست.



نتایج به کارگیری آزمون ریشه واحد فصلی بسط داده شده توسط هیلبرگ، انگل، گرنجر و یو (HEGY)<sup>۱</sup> برای متغیرهای به کار رفته در الگو در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲. آزمون ریشه واحد فصلی

متغیر	H <sub>0</sub> فرضیه	آماره محاسباتی	سطح معنی داری
CPlinf	عدم وجود ریشه واحد فصلی و غیرمتناوب	-۳/۰۴	۱۲/۰
	وجود ریشه واحد فصلی با دو تناوب (نیم سال)	۹۵/۳-	۰۰/۰
	وجود ریشه واحد فصلی با یک تناوب (سالانه)	۹۸/۱۴	۰۰/۰
Rmex	عدم وجود ریشه واحد فصلی و غیرمتناوب	-۰/۹۹	۹۵/۰
	وجود ریشه واحد فصلی با دو تناوب (نیم سال)	-۸/۳۴	۰۰/۰
	وجود ریشه واحد فصلی با یک تناوب (سالانه)	-۲۷/۹۶	۰۰/۰
Rm2	عدم وجود ریشه واحد فصلی و غیرمتناوب	-۴/۱۵	۱/۰
	وجود ریشه واحد فصلی با دو تناوب (نیم سال)	-۳/۳۶	۰۱/۰
	وجود ریشه واحد فصلی با یک تناوب (سالانه)	۶۷/۲۳	۰/۰۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، هر سه متغیر فاقد ریشه واحد فصلی هستند.

#### ۲-۴. نتایج برآورد الگوهای خودرگرسیون برداری آستانه‌ای

اولین گام در برآورد الگوهای آستانه‌ای، انتخاب متغیر انتقال و آزمون وجود اثرات غیرخطی است. در این پژوهش از آزمون نسبت راست‌نمایی استفاده شده است. در این آزمون‌ها سطح احتمال و مقادیر بحرانی به پیروی از لو و زیوت<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) توسط فرآیند بوت‌استرپ با ۱۰۰۰ تکرار شبیه‌سازی، محاسبه شده است. سپس با توجه به نتیجه آزمون بیان شده، مقدار آستانه (ها) مشخص می‌شود. در مرحله بعد با برآورد الگو، نتایج تحلیل می‌شوند.<sup>۳</sup> جدول (۳) نتایج آزمون نسبت راست‌نمایی را نشان می‌دهد.

1. Hylleberg Engle, Granger and Yoo

2. Lo, A. & Zivot, E.

۳. بر اساس معیار آکائیک (AIC) و با در نظر گرفتن حداکثر ۴ وقفه، طول وقفه بهینه برای الگوی پژوهش، ۲ است.

جدول ۳. نتیجه آزمون غیرخطی بودن

مقدار آستانه	سطح احتمال	آماره آزمون	فرضیه‌ها
H <sub>0</sub> عدم پذیرش	۰/۰۰	۲۴/۲۱	H <sub>0</sub> : الگوی VAR (یک رژیم) H <sub>1</sub> : الگوی TVAR با یک آستانه (دو رژیم)
H <sub>0</sub> پذیرش	۰/۳۳	۴۴/۶۴	H <sub>0</sub> : الگوی VAR (دو رژیم) H <sub>1</sub> : الگوی TVAR با دو آستانه (سه رژیم)

ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون نشان داد: ۱- تصریح رابطه بین متغیرهای معرفی شده با در نظر گرفتن یک آستانه و در نتیجه دو رژیم، نسبت به الگوی خطی برتری دارد. ۲- نمی‌توان رابطه بیان شده را با دو آستانه و سه رژیم تصریح کرد. بنابراین، رابطه (۹) با فرض وجود یک آستانه و دو رژیم در نظر گرفته می‌شود.

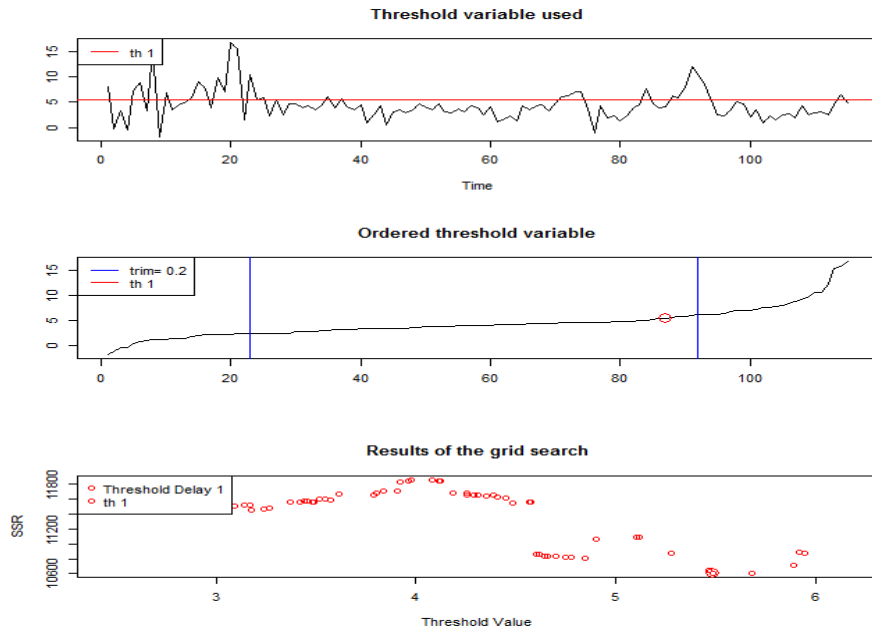
از آنجایی که متغیر مجازی در رابطه (۹) ناپیوسته است، تخمین پارامتر آستانه واضح نبوده و تخمین یک برآوردگر حداقل‌کننده مجموع مربعات یا حداکثر کننده لگاریتم راست‌نمایی از راه روش‌های بهینه‌سازی معمول میسر نیست. این مشکل با حداقل کردن تابع ارائه شده در رابطه (۱۱) قابل حل است.

$$\hat{\theta} = \arg \min_{\theta} SSR(\theta) \quad (11)$$

حداقل کردن تابع ارائه شده در رابطه (۱۱) از طریق جست‌وجوی شبکه‌ای امکان‌پذیر است. در این روش، مقادیر متغیرها مرتب می‌شوند سپس درصد معینی از اولین و آخرین مقادیر<sup>۱</sup> برای اطمینان از اینکه تعداد کمی از مشاهدات در هر رژیم وجود دارد، استخراج می‌شوند. برای هر کدام از مقادیر انتخاب شده، SSR تخمین زده می‌شود. مقدار SSR حداقل‌کننده تابع بیان شده به عنوان پارامتر آستانه انتخاب می‌شود. روش جست‌وجوی شبکه‌ای در اقتصادسنجی با نام‌های دیگری نظیر حداقل مربعات متمرکز و حداقل مربعات شرطی نیز شناخته شده است (Stigler, 2010). نمودار (۲) نتیجه جست‌وجوی شبکه‌ای رابطه (۱۱) را نشان می‌دهد.

۱. در این تحقیق ۱۵ درصد در نظر گرفته شده است.

نمودار ۲. نتایج جست‌وجوی شبکه‌ای یافتن آستانه تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده



ماخذ: یافته‌های پژوهش

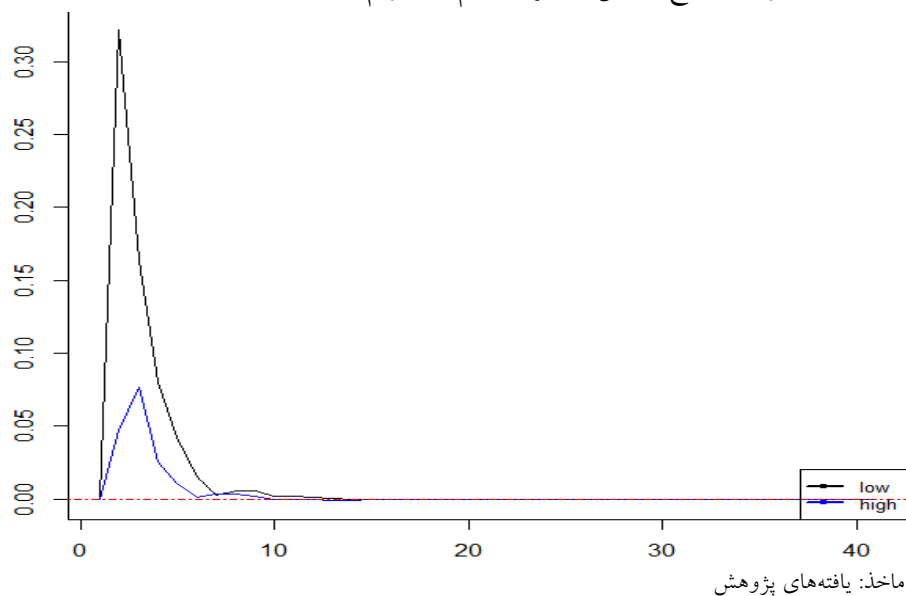
بر اساس نمودار (۲)، یک اثر آستانه‌ای به شکل  $U$  شدن نمودار جست‌وجوی شبکه‌ای منجر شده است. مقدار آستانه در این الگو  $۵/۴۸$  درصد است. به عبارت دیگر، تورم  $۵/۴۸$  درصد نقش آستانه را ایفا کرده و موجب می‌شود رابطه بین متغیرها در شکل دوم نمودار (۲)، قبل و بعد از آن متفاوت باشد. بر اساس این مقدار،  $۷۵/۲$  درصد مشاهدات قبل از مقدار آستانه (رژیم پایین) و  $۲۴/۸$  درصد بعد از آن (رژیم بالا) قرار دارد.

نمودار اول از مجموعه نمودار (۲) تورم فصلی شاخص قیمت مصرف‌کننده پس از تعدیل را به تصویر کشیده است. آسیب‌های پس از جنگ تحمیلی باعث شده است تورم فصلی تا اوایل دهه ۱۳۷۰ نوسانات متعددی را تجربه کند. افزون بر این، در دوره بررسی شده آثار ابتدایی سیاست‌های تعدیل ساختاری و افزایش واردات منجر به افزایش شدید تورم شدند. به دنبال کاهش رشد نقدینگی از سال ۱۳۷۶ به بعد، مشاهده می‌شود تورم ضمن کاهش، روند کم و بیش ثابتی را تا ابتدای دهه ۱۳۸۰ داشته است. با یکسان‌سازی نرخ ارز در ابتدای دهه ۱۳۸۰، ارزش ریالی دارایی‌ها و بدهی‌های خارجی متناسب با نرخ جدید ارز تغییر کرد

که به دنبال آن با افزایش میزان دارایی‌های خارجی بانک مرکزی، نقدینگی رو به افزایش گذاشت که قدری در افزایش تورم بازتاب پیدا کرد. طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۲، تورم مجدد روند صعودی و پرنوسان در پیش گرفت. تزریق درآمدهای نفتی همراه با افزایش آن، افزایش واردات کالاهای مصرفی و هدفمندسازی یارانه‌ها از دلایل مهم این پدیده به‌شمار می‌روند. به دنبال رفع تحریم‌های بین‌المللی همراه با انضباط سیاست‌های پولی و مالی، تورم در انتهای دوره زمانی تحقیق با کاهش همراه بود.

مانند الگوهای خودرگرسیون برداری خطی در اینجا نیز رابطه بین متغیرها با استفاده از توابع واکنش به ضربه تعمیم یافته تحلیل می‌شود. منحنی‌های واکنش به ضربه براساس آستانه برآورد شده به تفکیک دو رژیم تورمی پایین (کمتر از آستانه) و رژیم تورمی بالا (بیشتر از آستانه) ارائه شده است. نمودار (۳) به تابع واکنش به ضربه تورم نسبت به تکانه رشد دلار در قبل و بعد از آستانه برآوردی اختصاص دارد.

نمودار ۳. تابع واکنش به ضربه تعمیم یافته تورم نسبت به تکانه رشد دلار



با توجه به نمودار (۳)، در صورتی که تورم کمتر از آستانه باشد (کمتر از ۵/۴۸ درصد) اثر تکانه نرخ ارز بر تورم مثبت و شدید است؛ به طوری که تا پنج دوره تورم، واکنش مثبت

و فزاینده‌ای نشان می‌دهد. پس از حداکثر واکنش در دوره پنجم، اثر شوک به تدریج از بین می‌رود و در دوره دهم به صفر می‌رسد.

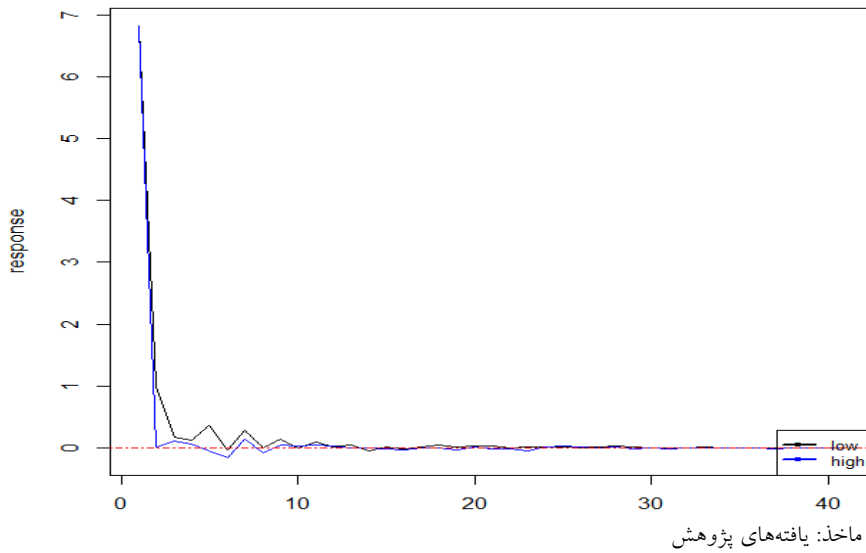
با مقایسه تابع واکنش در دو رژیم می‌توان گفت در رژیم بالا، تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده با نوسان بیشتری به شوک ارز پاسخ می‌دهد. حداکثر واکنش تورم در رژیم پایین بیشتر از واکنش آن در رژیم بالا است. در عین حال، اثر شوک ارزی از لحاظ ماندگاری در هر دو رژیم پس از دو فصل از الگوی تقریباً یکسانی پیروی می‌کند.

با توجه به نتیجه اخیر و آنچه در ادبیات موضوع مطرح شد، تحلیل تیلور (۲۰۰۰) برای تفاوت اثرگذاری نرخ ارز در رژیم بالا و پایین در اقتصاد ایران را نمی‌توان تایید کرد. وی معتقد است در صورتی که کشورها در محیط تورمی پایین قرار داشته باشند، می‌توان بیان کرد که آثار انتقالی تغییرات نرخ ارز بر سطح عمومی قیمت کالاهای داخلی اندک است.

با توجه به نتیجه پژوهش، در اقتصاد ایران اثرگذاری نرخ ارز در رژیم بالا و پایین مطابق نظریه تیلور صادق نیست. وجود نداشتن هدف‌گذاری تورم از سوی سیاست‌گذار پولی و متعهد نشدن به حفظ آن در محدوده باثبات، یکی از مهم‌ترین دلایل عدم مصداق داشتن نظریه تیلور (۲۰۰۰) در اقتصاد ایران است. بنابراین، تولیدکنندگان داخلی سعی می‌کنند در محیط تورمی شدید در مواجهه با افزایش نرخ ارز از حاشیه سود خود کاسته و افزایش به نسبت کمتری در قیمت کالاهای خود اعمال کنند.

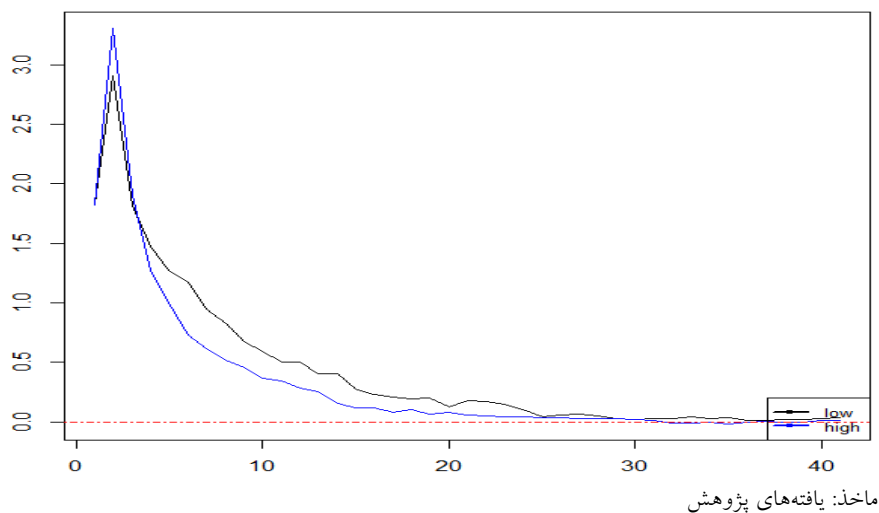
نمودار (۴)، واکنش دلار نسبت به شوک دلار را نشان می‌دهد. در شرایطی که نرخ دلار رشد شدیدی دارد، خریداران اولیه به خاطر سود زیاد دست به فروش می‌زنند و یا دولت سیاستی را اتخاذ می‌کند که به صورت کوتاه‌مدت نرخ دلار کاهش می‌یابد. براساس این نمودار، شوک دلار به خودش در دو فصل اول در آستانه تورم بالا و آستانه تورم پایین باعث کاهش شدید دلار شده و پس از آن، نوسانات کمی را تجربه کرده و بعد تقریباً مانا شده است. بنابراین، دلار بجز دور دوم -چه در آستانه بالای تورم و چه در آستانه پایین تورم- شوک زیادی به خودش اعمال نکرده است.

نمودار ۴. تابع واکنش رشد دلار نسبت به تکانه رشد دلار



نمودار (۵) واکنش نقدینگی به شوک دلار را در دو آستانه بالا و پایین تورم نشان می‌دهد. جواب نقدینگی به شوک دلار در آستانه بالا و پایین تورم از یک الگو پیروی می‌کند. تا ۴ دوره ابتدایی در هر دو آستانه، شوک دلار باعث افزایش نقدینگی و بعد از آن باعث کاهش نقدینگی شده و پس از مدتی تقریباً مانا شده است.

نمودار ۵. تابع واکنش رشد نقدینگی نسبت به تکانه رشد دلار



## ۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مطالعات تجربی اخیر نشان داده‌اند ثابت انگاشتن تاثیرپذیری متغیرهای اقتصاد کلان از تغییرات نرخ ارز منطبق بر واقعیات نیست. این مهم برای اقتصادهایی نظیر ایران که نوسانات گسترده‌ای در تورم تجربه می‌کنند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این‌رو، پژوهش حاضر، نحوه اثرگذاری آستانه‌ای نرخ ارز بر تورم را طی دوره زمانی ۴:۱۳۹۷-۱:۱۳۶۹ مورد بررسی قرار داد. برای این منظور، مطابق با ادبیات موضوع و شرایط اقتصاد ایران، پدیده عبور نرخ ارز وابسته به وضعیت تورمی در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از جست‌وجوی شبکه‌ای نشان داد تورم به صورت غیرخطی از تغییرات نرخ ارز تاثیر می‌پذیرد و دارای حد آستانه فصلی ۵/۴۸ درصد است. در ادامه از توابع واکنش به ضربه تعمیم‌یافته برای بررسی هدف تحقیق و تحلیل غیرخطی این تاثیرپذیری استفاده شد. نتایج نشان داد قبل و بعد از آستانه شوک، رشد نرخ ارز اثرگذاری غیرمقارن دارد به گونه‌ای که تورم شاخص قیمت مصرف‌کننده قبل از آستانه واکنش شدیدتری به شوک نرخ رشد ارز نشان می‌دهد. در مقادیر بالاتر از آستانه، شوک ارزی تا دو فصل اثری بر تورم ندارد. سپس، عبور نرخ ارز به شاخص قیمت مصرف‌کننده با شدت کمتری صورت می‌گیرد. در نهایت، فرضیه تیلور (۲۰۰۰) در اقتصاد ایران مورد تایید قرار نگرفت. از آنجایی که این فرضیه به دنبال سیاست هدف‌گذاری تورم مطرح شد، می‌توان علت مصداق نداشتن آن برای اقتصاد ایران را فقدان سیاست بیان شده، دانست. چون آستانه برآوردی، مقدار بالایی دارد (تقریباً تورم ۲۳ درصد سالانه) زمانی که تورم شدت می‌یابد قدرت خرید فعالان اقتصادی کاهش قابل توجهی پیدا می‌کند که این مهم با کاهش حاشیه سود بنگاه‌ها به جای افزایش قیمت‌ها (به منظور حفظ بازار فروش) تا دو فصل همراه است. این استدلال، تفاوت نتیجه به دست آمده با مطالعات خارجی را - که در آن‌ها مقدار آستانه کمتر است - توضیح می‌دهد.

نتایج تحقیق، دلالت‌های مهمی در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌دهد؛ سیاست پولی در تورم‌های کمتر از آستانه آزادی عمل کمتری دارد و تسهیل اهداف تورمی به سادگی رخ نخواهد داد. بنابراین، زمانی که تورم فصلی کمتر از ۵/۴۸ درصد باشد، پیگیری هم‌زمان اهداف مربوط به کاهش تورم و سیاست‌های ارزی توصیه می‌شود.

از آنجایی که اجرای سیاست هدف‌گذاری تورم نیازمند استقلال سیاست پولی است در صورتی این سیاست در اقتصاد ایران با توفیق همراه خواهد بود که از وقوع شوک‌های ارزی به کمک سایر ابزارها جلوگیری شود.

به منظور جلوگیری از وقوع شوک ارزی پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی لازم در اجرای مقررات و آیین‌نامه‌ها مدنظر قرار گیرد. به طور مثال، به کارگیری قرارداد تهاتر ارزی می‌تواند راه‌گشا باشد. در قرارداد تهاتر ارزی، بانک مرکزی می‌تواند با انعقاد قرارداد با بانک‌های تجاری از مازاد ذخایر ارزی آن‌ها استفاده کند و بانک‌های تجاری نیز از تجمع مازاد ارزی مشتریان خردشان بهره ببرند. در این روش، تمام ریسک نوسانات نرخ ارز برای تجار و بانک‌های تجاری به ترازنامه بانک مرکزی منتقل می‌شود. بانک مرکزی نیز هرچه هدف‌گذاری و پیش‌بینی دقیق‌تری از نرخ ارز داشته باشد با هزینه کمتر، ثبات بازار را رقم می‌زند.

### تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

### ORCID

Hassan Tahsili



<https://orcid.org/0000-0001-8482-1866>

### منابع

- ابطحی، یحیی. (۱۳۹۶). تحلیل عبور نرخ ارز و پویایی‌های تورمی در اقتصاد ایران: رهیافت چرخش رژیم. *سیاست‌گذاری اقتصادی*، ۹(۱۸)، ۲۱-۴۰.
- اصغرپور، حسین، کازرونی، علیرضا و میرانی، نینا. (۱۳۹۴). تاثیر محیط تورمی بر انتقال نرخ ارز بر شاخص قیمت واردات در ایران. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۲(۲)، ۱۵۵-۱۷۸.
- اصغر پور، حسین، وفائی، الهام و عبدالملکی، حامد. (۱۳۹۶). انتقال نامتقارن اثر نرخ ارز بر شاخص قیمت واردات در ایران. *مطالعات اقتصادی ایران*، ۶(۱)، ۴۷-۶۴.
- خوشبخت، آمنه و اخباری، محمد. (۱۳۸۶). بررسی فرآیند اثرگذاری تغییرات نرخ ارز بر تورم شاخص‌های قیمت مصرف‌کننده و واردات در ایران. *پژوهشنامه اقتصادی*، ۷(۴)، ۵۱-۸۲.
- طیبی، سیدکامیل و همکاران. (۱۳۹۴). تحلیل اثر عبور نرخ ارز بر تورم در ایران (۱۳۹۱-۱۳۷۰). *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۰(۶۳)، ۱-۳۶.



غلامی، الهام و هژبرکیانی، کامبیز. (۱۳۹۴). بررسی آثار برنامه‌های محرک مالی بر رشد اقتصادی در ایران با استفاده از مدل TVAR. *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۴(۱۳)، ۱۲۷-۱۴۳.

فرزین وش، اسدالله و اصغر پور، حسین (۱۳۸۶). بررسی اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز بر تولید و قیمت در ایران. *علوم اقتصاد*، ۱(۱)، ۱۳۹-۱۶۴.

لشکری پور، فاطمه. (۱۳۹۵). بررسی درجه انتقال نوسانات نرخ ارز به مصرف‌کننده در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.

یزدانی، مهدی و زارع قشلاقی، سمیه. (۱۳۹۵). ارزیابی اثر تکانه‌های نرخ ارز بر تورم در اقتصاد ایران طی دوره فصلی ۱۳۹۱-۱۳۷۹. *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۵(۱۷)، ۱۷۱-۱۹۷.

## References

- Abtahi, S. Y. (2017). An analysis of the exchange rate pass-through and the inflation dynamics in Iran: regime switching approach. *The Journal of Economic Policy*, 9(18), 21-40. [In Persian]
- Aleem, A., & Lahiani, A. (2014). A threshold vector autoregression model of exchange rate pass-through in Mexico. *Research in International Business and Finance*, 30, 24-33.
- Asgharpur, H., Kazerooni, A., & Mirani, N. (2015). The impact of inflationary environment on exchange rate pass-through to the import price index in Iran. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 2(2), 155-178. [In Persian]
- Asgharpour, H., Vafaei, E., & Abdolmaleki, H. (2018). The exchange rate asymmetric pass-through to import price index: The case study of Iran. *Iranian Journal of Economic Studies*, 6(1), 47-64. [In Persian]
- Choudhri, E. U., & Hakura, D. S. (2006). Exchange rate pass-through to domestic prices: does the inflationary environment matter?. *Journal of international Money and Finance*, 25(4), 614-639.
- Donayre, L., & Panovska, I. (2016). State-dependent exchange rate pass-through behavior. *Journal of International Money and Finance*, 64, 170-195.
- Farzin Vash, A., Asgharpour, H., (2007), Investigating the asymmetric effects of exchange rate fluctuations on production and prices in Iran, *Economics (Economic Modeling) Firoozkooh Azad University*, 1, 139-146. [In Persian]
- Fuji, E., & Bailliu, J. (2004). Exchange rate pass-through and the inflation environment in industrialized countries: An empirical investigation (No. 135). Society for computational economics.

- Gholami, E., & Hozhabr Kiani, K. (2015). Investigation of fiscal stimulus programs effects on economic growth in Iran using TVAR model. *Journal of applied economics studies in Iran*, 4(13), 127-143. [In Persian]
- Goldberg, P. K., & Knetter, M. M. (1996). Goods prices and exchange rates: what have we learned? *Journal of Economic Literature*, 35, 1243-1272.
- Hüfner, F. P., & Schröder, M. (2002). Exchange rate pass-through to consumer prices: A European perspective.
- Jaffri, A. A. (2010). Exchange rate pass-through to consumer prices in Pakistan: Does misalignment matter? *The Pakistan Development Review*, 49 (1), 19-35.
- Khoshbakht, A., Akhbari, M., (2008) Exchange rate pass-through to consumer price indexes and import in Iran, *economics research*, 27, 51-82. [In Persian]
- Lashkaripour, F. (1395). Investigating exchange rate pass-through to consumers in Iran. Master's thesis. Ferdowsi University of Mashhad. [In Persian]
- Laflèche, T. (1996). The impact of exchange rate movements on consumer prices. *Bank of Canada review*, 1996(Winter), 21-32.
- Lin, P. C., & Wu, C. S. (2012). Exchange rate pass-through in deflation: The case of Taiwan. *International Review of Economics & Finance*, 22(1), 101-111.
- Lo, M. C., & Zivot, E. (2001). Threshold cointegration and nonlinear adjustment to the law of one price. *Macroeconomic Dynamics*, 5(4), 533-576.
- McCarthy, J. (2007). Pass-through of exchange rates and import prices to domestic inflation in some industrialized economies. *Eastern Economic Journal*, 33(4), 511-537.
- Patnaik, I., Shah, A., & Bhattacharya, R. (2011). *Monetary polictransmission in an emerging market setting*. International Monetary Fund.
- Seyyedkolae, M. A., Tehranchian, A. M., Jafari Samimi, A., & Mojaverian, M. (2016). The impact of exchange rate pass-through via domestic prices on inflation in Iran: New evidence from a threshold regression. *International Journal of Business and Development Studies*, 8(1), 77-96.
- Snowdon, B., & Vane, H. R. (2005). *Modern macroeconomics: its origins, development and current state*. Edward Elgar publishing.
- Stigler, M. (2010). Threshold cointegration: overview and implementation in R. *R package version 0.7-2*. URL <http://stat.ethz.ch/CRAN/web/packages/tsDyn/vignettes/ThCointOverview.pdf>

- Tayebi, K., Nasrollahi, K., Yazdani, M., & Malekhosseini, H. (2015). Analyzing the effect of exchange rate pass-through on inflation in Iran (1991-2012). *Journal of Economic Policy*, 20(63), 1-36. [In Persian]
- Taylor, J. B. (2000). Low inflation, pass-through, and the pricing power of firms. *European economic review*, 44(7), 1389-1408.
- Tica, J., & Posedel, P. (2009). Threshold model of the exchange rate pass-through effect: The case of Croatia. *Eastern European Economics*, 47(6), 43-59.
- Yazdani, M., & Zare, S. (2016). Investigating effect of exchange rate shocks on inflation in Iranian economy during seasonal period 2000-2012. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 5(17), 171-197. [In Persian]

---

استناد به این مقاله: تحصیلی، حسن. (۱۴۰۱). اثرگذاری تکانه نرخ ارز بر تورم در اقتصاد ایران: کاربرد الگوی خودرگرسیون برداری آستانه‌ای، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۷ (۹۱)، ۲۵۷-۲۸۵.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution. NonCommercial 4.0 International License.

## پیوست ۱: نتیجه آزمون KPSS

جدول الف. نتیجه آزمون ریشه واحد KPSS

متغیر	با عرض از مبدا و بدون روند		با عرض از مبدا و مشتمل بر روند	
	آماره آزمون	مقدار بحرانی	آماره آزمون	مقدار بحرانی
Rmex	۰/۱۷	۰/۴۶	۰/۱۳	۰/۱۵
CPInf	۰/۲۹	۰/۴۶	۰/۱	۰/۱۵
Rm2	۰/۰۶	۰/۴۶	۰/۰۵	۰/۱۴

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در آزمون KPSS بر خلاف آزمون ADF باید آماره آزمون از مقدار بحرانی کمتر باشد. به عبارت دیگر، فرضیه  $H_0$  در آزمون KPSS بر مانایی سری زمانی دلالت دارد.

## پیوست ۲: آمار توصیفی متغیرها

جدول ب. آمار توصیفی متغیرها

تورم	رشد نرخ ارز	رشد نقدینگی
میانگین	۳/۹۵	۵/۹۶
میانه	۱/۱۹	۵/۷۸
حداکثر	۱۴/۵۴	۱۷/۲۹
حداقل	-۱۹/۱۲	-۱/۲۵
انحراف معیار	۹/۹۲	۳/۱
چولگی	۲/۷۷	۰/۶۳
کشیدگی	۱۳/۵	۴/۵۴

ماخذ: یافته‌های پژوهش

پیوست ۳: اثبات رابطه ۳

$$\frac{\partial \pi}{\partial p} = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial p} = ER^{-1}qp - \frac{\partial C(q)}{\partial p} = ER^{-1}qp - C_q\mu$$

$$p = ERC_q\mu$$

پیوست ۴: خروجی TVAR

```
> TVAR.LRtest(data, lag=2, mTh=1, thDelay=2, nboot=100, plot=T, trim=0.15, test="1vs")
warning: the thDelay values do not correspond to the univariate implementation in tsdyn
Test of linear VAR against TVAR(1) and TVAR(2)
```

LR test:

```
          1vs2    1vs3
Test  59.4924 100.4023
P-val  0.0200  0.0300
```

```
> TVAR.LRtest(data, lag=2, mTh=1, thDelay=2, nboot=100, plot=T, trim=0.15, test="2vs")
warning: the thDelay values do not correspond to the univariate implementation in tsdyn
Test of linear VAR against TVAR(1) and TVAR(2)
```

LR test:

```
          [,1]
Test  40.90994
P-val  0.20000
```

## **Contents:**

<b>The Effect of External Economic Shocks on Iran's Macroeconomic Variables: Global VAR Approach.....</b>	<b>9</b>
Morteza Khorsandi, Teymor Mohammadi, Hamidreza Arbab and Emadodin Sakhaei	
<b>The Relationship between Currency Crisis and Capital Control: An Early Warning Model of Currency Crisis.....</b>	<b>51</b>
Narges Nasiri and Seyed Komail Tayebi	
<b>A Comparative Root-Seeking and Evaluation of Rawls and Nozick' Distributive Justice Theories.....</b>	<b>111</b>
Cirous Omidvar	
<b>Simulating the Effect of Population Aging and Government Policies on Economic Growth in the Context of an Overlapping Generation Model ....</b>	<b>159</b>
Mohaddeseh Saberi, Zahra Afshari, Ahmad Sarlak, Seyed Fakhroddin Fakhr Hosseini and Esmaeil Safarzadeh	
<b>Tehran Stock Exchange Return Forecasting: Comparison of Bayesian, Exponential Smoothing and Box Jenkins Approaches .....</b>	<b>189</b>
Mojtaba Rostami and Seyed-nezamuddin Makiyan	
<b>Nexus between Social Technology and Economic Complexity: A PVAR Approach.....</b>	<b>223</b>
Mani Motameni and Hoda Zobeiri	
<b>The Impact of Exchange Rate Shock on Inflation in Iran's Economy: Application of the Threshold Vector Autoregression Model .....</b>	<b>257</b>
Hassan Tahsili	



All rights reserved for Allameh Tabataba'i University. Opinions expressed in this Journal do not necessarily reflect the views of the institute and the University.

Address: Economic Research Institute, Allameh Tabataba'i University, Shahid Beheshti Ave. Tehran, Iran. Postal Code:1513615411,Tel:(9821)88725400,88703261.Fax:(9821)88703263.

Website: [ijer.atu.ac.ir](http://ijer.atu.ac.ir) , Email: [ijer@atu.ac.ir](mailto:ijer@atu.ac.ir)

### **Statement of Policy**

The *Iranian Journal of Economic Research* is a scientific publication on diverse issues in Economics focusing on research and scholarly studies on the Iranian economy and related topics. We intend to provide a forum for members of the academic community in Iran and abroad who are Interested in the Iranian economy and research activities in the field of Applied studies for Iranian economy.

Manuscripts are subject to anonymous reviews. More information about the Journal can be found at [ijer.atu.ac.ir](http://ijer.atu.ac.ir)

### **Scientific Advisers**

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| ◆ Mahnoush Abdollah Milani | ◆ Mirhossein Mousavi       |
| ◆ Zahra Azizi              | ◆ Mohammadjavad Noorahmadi |
| ◆ Yadollah Dadgar          | ◆ Ali Sadeghin             |
| ◆ Masoud Derakhshan        | ◆ Behzad Salmani           |
| ◆ Farhad Ghafari           | ◆ Behrooz Shahmoradi       |
| ◆ Masoud Homayounifar      | ◆ Hossein Tavakolian       |
| ◆ Morteza Khorsandi        | ◆ Reza Zamani              |
| ◆ Mohsen Mehrara           | ◆ Mahdi Yazdani            |
| ◆ Teimour Mohammadi        |                            |

**Scientific Editor:** Teimour Mohammadi

**Literary editor & Layout Designer:** Mahboobeh Geraee



# Iranian Journal of ECONOMIC RESEARCH

A Quarterly Journal Published by the  
*Economic Research Institute*  
*Allameh Tabataba'i University*

Volume 27, Issue 91, Summer 2022

**Publisher:** Allameh Tabataba'i University  
**Managing Director:** Teimour Mohammadi  
*Professor, Allameh Tabataba'i University (ATU)*  
**Editor in Chief:** Ali Asghar Banouei  
*Professor, Allameh Tabataba'i University (ATU)*  
**Editor in Chief:** Abdolrasoul Ghasemi  
*Associate Professor, Allameh Tabataba'i University (ATU)*  
**Executive Director:** Somayeh Aghlami

## Editorial Board:

**Hossein Abbasinejad**  
*Professor,*  
*University of Tehran*

**Ghahreman Abdoli**  
*Professor,*  
*University of Tehran*

**Javid Bahrami**  
*Associate Professor,*  
*Allameh Tabataba'i University*

**Mohammad Bakhshoodeh**  
*Professor,*  
*University of Shiraz*

**Ali Asghar Banouei**  
*Professor,*  
*Allameh Tabataba'i University*

**Yadollah Dadgar**  
*Professor,*  
*Shahid Beheshti University*

**Karim Eslamloueyan**  
*Professor,*  
*University of Shiraz*

**Abdolrasoul Ghasemi**  
*Associate Professor,*  
*Allameh Tabataba'i University*

**Esfandiar Jahangard**  
*Associate Professor,*  
*Allameh Tabataba'i University*

**Gholam Reza Keshavarz Haddad**  
*Associate Professor,*  
*Sharif University of Technology*

**Abolghasem Mahdavi**  
*Associate Professor,*  
*University of Tehran*

**Saeed Moshiri**  
*Professor,*  
*University of Saskatchewan*

**Teimour Mohammadi**  
*Professor,*  
*Allameh Tabataba'i University*

**Mohsen Renani**  
*Professor,*  
*University of Isfahan*

**Abbas Shakeri**  
*Professor,*  
*Allameh Tabataba'i University*

**Abbas Valadkhani**  
*Professor,*  
*University of Swin Burne*



Allameh Tabataba'i University  
Economic Research Institute

*Iranian Journal of*  
**ECONOMIC RESEARCH**

*A Quarterly Journal of the  
Economic Research Institute*

*Allameh Tabataba'i University*

**Volume 27, Issue 91, Summer 2022**