



انجمن علمی اقتصاد توسعه منطقه ای



دوفصلنامه

تحلیل های اقتصادی توسعه ایران

سال دهم، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۳

به نام خدا

دوفصلنامه تحلیل‌های اقتصادی توسعه ایران

سال دهم، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۳

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه الزهرا

مدیر مسئول: فاطمه بزازان

سر دبیر: مهدی پدرام

ویراستار فنی و ادبی: ندا مظفری‌پور

ویراستار انگلیسی: ندا مظفری‌پور

صفحه‌آرایی: مرضیه حسن‌زاده علی‌آبادی

کارشناس اجرایی: اعظم امیری‌خواه

اعضای هیأت تحریریه:

حسین اصغرپور قورچی. استاد دانشگاه تبریز

مهدی پدرام. استاد دانشگاه الزهرا

محمدحسین پورکاظمی. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

یدالله دادگر. استاد دانشگاه شهید بهشتی

حسین راغفر. استاد دانشگاه الزهرا

کیومرث شهبازی. استاد دانشگاه ارومیه

محمدرضا فرزندگان. استاد دانشگاه ماربورگ آلمان

علی فریدزاد. دانشیار دانشگاه علامه طباطبائی

میرحسین موسوی. دانشیار دانشگاه الزهرا

فرشاد مومنی، استاد دانشگاه علامه طباطبائی

محمد قلی یوسفی. استاد دانشگاه علامه طباطبائی

نشانی: تهران، میدان شیخ بهایی شمالی، دانشگاه الزهرا، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، طبقه سوم، اتاق ۳۱۱

کدپستی: ۱۹۹۳۸۹۳۹۷۳، تلفن: ۸۸۲۱۲۵۷۸

تارنما: <https://ieda.alzahra.ac.ir>

رایانامه: ieda@alzahra.ac.ir

نشریه طبق نامه شماره ۳/۱۸/۳۲۶۱۵۱ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۰۷ از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دارای مجوز چاپ با

عنوان جدید تحلیل‌های اقتصادی توسعه ایران است.

محور اصلی نشریه، توسعه اقتصادی است.

محورهای فرعی:

اقتصاد نهادگرایی و توسعه اقتصادی

اقتصادهای دوگانه

بازار کار، اشتغال، بیکاری، مشاغل غیررسمی، کار کودکان

بازارهای مالی، بورس، بازار سرمایه، بازار پول، بانکداری و توسعه

تجارت و توسعه

توسعه پایدار

توسعه شهری و منطقه‌ای، آمایش سرزمین

توسعه کشاورزی، توسعه روستایی، تعاون روستایی

توسعه و آموزش، آموزش عمومی و خصوصی

توسعه و جمعیت، اقتصاد خرد باروری

توسعه و محیط زیست

ریسک و بیمه

سرمایه انسانی، تغذیه و بهداشت

سیاست گذاری مالی برای توسعه

شهرنشینی و مهاجرت داخلی

فقر، فقر چند بعدی، سیاست گذاری کاهش فقر: یارانه، مالیات

نابرابری: روستایی و شهری

نظریه‌های جدید اقتصاد خرد توسعه: اقتصاد رفتاری

راهنمای نگارش مقاله

۱. مقاله به زبان فارسی و در نرم افزار مایکروسافت ورد ۲۰۰۷ به بالا و حداکثر در ۲۰ صفحه تدوین شود.

۲. حروفچینی مقاله حاشیه‌ها از بالا ۵/۵، پایین ۵/۵، چپ ۴/۴ و راست ۴/۴ سانتیمتر، فونت فارسی متن B Nazanin 11 و فونت انگلیسی Times New Roman 10 و با فاصله single بین خط‌ها و اندازه صفحه A4 انجام شود.

۳. متن اصلی مقاله به صورت تک ستونی با قلم (فونت) B Nazanin و در اندازه ۱۱pt و با قلم انگلیسی Times New Roman در اندازه ۱۱pt تنظیم شود.

۴. عنوان مقاله، وسط چین با قلم B Trafic ضخیم با اندازه ۱۱pt و اسامی نویسندگان مقاله با قلم B Nazanin ضخیم با اندازه ۱۱pt تهیه شود.

۵. چکیده فارسی مقاله حداکثر در ۲۰۰ کلمه و با قلم B Nazanin و اندازه ۱۰pt و چکیده انگلیسی با قلم Times New Roman در اندازه ۱۱pt تنظیم شود.

۶. عناوین مقاله بجز چکیده باید به ترتیب شماره گذاری شوند؛ به نحوی که عناوین اصلی و عناوین فرعی زیر هر عنوان مشخص شود و شماره گذاری با عدد، خط تیره و نقطه انجام گیرد.

عنوان همه بخش‌ها با قلم (۱۱BYagut) پررنگ و عنوان زیربخش‌ها با قلم ۱۱BYagut پررنگ تایپ شود. عنوان هر بخش با یک خط خالی فاصله از انتهای متن بخش قبلی تایپ شود. خط اول همه پاراگراف‌ها باید دارای تورفتگی به اندازه ۰/۷ cm باشد.

۷. تمام صفحات مقاله باید دارای شماره صفحه به زبان فارسی باشد.

۸. تمام جداول، نمودارها و عکس‌ها دارای عنوان، شماره و منبع بوده و در متن مقاله به شماره آنها در محل مورد استفاده اشاره شود. از ارسال جداول و نمودارها به صورت تصویر خودداری نمایید. همه اعداد در جدول‌ها باید به صورت فارسی و وسط چین تایپ شوند.

عنوان نمودارها، عکس‌ها و جداول با قلم (فونت) B Nazanin و با اندازه ۱۱pt به صورت وسط چین در بالای جدول و به ترتیب از ۱ شماره گذاری شود.

۹. اطلاعات جداول فارسی، به صورت وسط چین با قلم (فونت) B Nazanin و با اندازه ۸pt تنظیم شود.

۱۰. اطلاعات جداول انگلیسی، به صورت وسط چین با قلم (فونت) (Times New Roman 8 pt.) تنظیم شود.

جدول ۱: آزمون

آزمون	نتیجه
اول	۵۵۲۱/۵۰

❖ مأخذ: محاسبات پژوهش

شکل ۱: نمونه شکل

❖ مأخذ: (فونت ۱۰ BNazanin)

نحوه نگارش و چیدمان مطالب

مقاله ارسالی شما باید دارای موارد زیر باشد:

۱. صفحه اول: شناسه مقاله

شناسه مقاله باید شامل عنوان مقاله به فارسی و انگلیسی، نام و نام خانوادگی نویسنده (نویسندگان)، نشانی کامل نویسنده مسئول مکاتبات به فارسی (شامل نشانی پستی، شماره تلفن ثابت، همراه، دورنگار و نشانی الکترونیکی)

۲. صفحه دوم:

صفحه دوم مقاله باید شامل موارد زیر باشد:

– عنوان مقاله به فارسی، نام و نام خانوادگی نویسندگان و تعیین نویسنده مسئول در پانویس.

– چکیده: شامل حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۲۰۰ کلمه که در عین اختصار حاوی هدف، روش کار و نتایج اصلی باشد.

– کلید واژه: حداقل ۳ و حداکثر ۵ کلمه که با کاما (،) از هم جدا شده باشد.

– طبقه‌بندی JEL (Times New Roman ۱۱ ایتالیک) که از وبسایت اینترنتی زیر قابل استخراج است:

http://www.aeaweb.org/jel/jel_class_system.php

۳. صفحات دیگر مقاله باید به طور دقیق شامل عناوین «مقدمه»، «مبانی نظری»، «پیشینه پژوهش»، «مدل و روش برآورد آن»، «داده‌ها و نتایج تجربی»، «نتیجه‌گیری» و «منابع» باشد.

۴. صفحه پایانی مقاله نیز باید در برگیرنده چکیده انگلیسی مقاله و ترجمه انگلیسی کلید واژه‌ها باشد.

۵. سپاسگزاری: از اشخاص حقیقی و حقوقی که در راهنمایی یا نگارش مقاله مساعدت نموده‌اند یا در تأمین بودجه و امکانات نقش مؤثری داشته‌اند، سپاسگزاری شود. (حداکثر در چهار سطر)

نحوه ارجاع‌دهی: ضروری است، ارجاع‌دهی هم در داخل متن مقاله و هم در قسمت منابع به شیوه APA انجام پذیرد.

در این خصوص به مهم‌ترین نکاتی که لازم است تا نویسنده در این دو بخش به آن توجه داشته باشد، اشاره نموده و با ارائه مثال‌هایی موضوع را روشن‌تر می‌نماییم.

ارجاع‌های فارسی در متن مقاله باید داخل پرانتز قرار گیرد و به صورت (نام خانوادگی، سال، صفحه) باشد. ارجاع‌های انگلیسی نیز باید به فارسی در متن آورده شود و معادل انگلیسی آن پی‌نوشت شود. توضیحات لازم درباره اصطلاح‌ها و معادل‌های انگلیسی نیز در پی‌نوشت درج شود. در متن به هیچ عنوان نباید عبارات و اصطلاحات انگلیسی ارائه شود، مگر در مورد فرمول‌ها و معادله‌ها.

همه‌ی موارد فارسی پاورقی به صورت راست‌چین با قلم BNazanin و اندازه ۱۰ pt و پاورقی‌های لاتین به صورت چپ‌چین با قلم Times New Roman اندازه ۱۰ pt نوشته شوند.

۱. در داخل متن

برای منابعی که یک یا چند نویسنده دارد: (نام خانوادگی نویسنده/نویسندگان، سال: صفحه)

- برای منابعی که از نوشته دیگران نقل قول شده است: (نقل از. ، سال، صفحه)
- برای منابع اینترنتی (نام خانوادگی نویسنده یا نام فایل HTML ، تاریخ یا تاریخ دسترسی به‌صورت روز، ماه، سال)
- در نقل قول مستقیم باید شماره صفحه داده شود و متنی که رونویسی شده "داخل گیومه" قرار گیرد.
- در نقل قول‌های غیرمستقیم گذاشتن گیومه الزامی نیست.

۱-۱. ارائه چند مثال

- محمدی، (۱۳۸۷)

- محمدی و احمدی، (۱۳۸۷)

- تا سه نویسنده: محمدی، احمدی و محمودی، (۱۳۸۷)

- بیش از سه نویسنده: محمدی، احمدی، محمودی و همکاران، (۱۳۸۷)

- نقل قول دست سوم: پیاژه (۱۹۷۳، به نقل از منصور، ۱۳۷۶)

۲. در فهرست منابع

منابع فارسی را با قلم BNazanin و اندازه ۱۲ pt. تایپ و مراجع انگلیسی را با قلم Times New Roman 11 pt. نازک تایپ نمایید.

- در فهرست منابع، ابتدا منابع فارسی به ترتیب حروف الفبای فارسی، سپس، منابع انگلیسی به ترتیب حروف الفبای انگلیسی مرتب شوند.
 - کتاب: نام خانوادگی، نام نویسنده/نویسندگان. (سال انتشار). عنوان کتاب. محل نشر: ناشر. نوبت ویرایش یا چاپ.
 - کتابی که به جای مؤلف با عنوان سازمان‌ها یا نهادها منتشر شده است: نام سازمان یا نهاد. (سال انتشار). عنوان کتاب. محل نشر: مؤلف. نوبت ویرایش یا چاپ.
- منابع مقالات به دو زبان انگلیسی و فارسی در پایان مقاله نوشته شود
- فصلی از یک کتاب یا مقاله‌ای از یک مجموعه مقاله که به وسیله افراد مختلف نوشته شده اما مؤسسه یا افراد معینی آن را گردآوری و به چاپ رسانده‌اند:*
- نام نویسنده/نویسندگان. (سال انتشار). عنوان مقاله. نام گردآورنده، نام مجموعه مقالات، (شماره صفحه‌هایی که فصل کتاب یا مقاله در آن درج شده). محل نشر: ناشر.
- کتاب که مؤلف خاصی ندارد: عنوان کتاب. (سال انتشار). محل نشر: ناشر. نوبت ویرایش یا چاپ.
 - کتاب ترجمه‌شده: نام خانوادگی، نام نویسنده/نویسندگان. (سال ترجمه). عنوان کتاب به فارسی. نام و نام خانوادگی مترجم/ مترجمان. محل نشر: ناشر.
 - پایان‌نامه: نام نگارنده پایان‌نامه. (سال). عنوان پایان‌نامه. ذکر پایان‌نامه بودن منبع. دانشگاه.

- مقاله: نام خانوادگی، نام نویسنده/ نویسندگان. (سال). عنوان مقاله. نام نشریه. صاحب امتیاز، سال، دوره یا شماره، شماره صفحه‌هایی که مقاله در آن درج شده است.
- مقاله‌های چاپ‌شده در روزنامه‌ها: نام خانوادگی، نام نویسنده. (سال، روز ماه). عنوان مقاله. نام روزنامه، شماره صفحه.
- مقاله ترجمه‌شده: نام خانوادگی، نام نویسنده. (سال). عنوان مقاله. نام خانوادگی مترجم با ذکر عنوان مترجم. نام نشریه‌ای که مقاله ترجمه‌شده در آن درج شده. صاحب امتیاز، سال، دوره یا شماره، شماره صفحه‌ها.

۲-۱. ارائه چند مثال

۲-۱-۱. کتاب با یک نویسنده

- کریمی، یوسف. (۱۳۷۵). روان‌شناسی اجتماعی: نظریه‌ها، مفاهیم و کاربردها. تهران: نشر ارسباران.
- کریمی، یوسف. (۱۳۸۲). روان‌شناسی اجتماعی: نظریه‌ها، مفاهیم و کاربردها (چاپ یازدهم). تهران: نشر ارسباران.
- وین رایت، ویلیام (بی تا). عقل و دل. ترجمه محمدهادی شهاب (۱۳۸۶). قم: انتشارات پژوهشگاه علوم و معارف اسلامی.

۲-۱-۲. کتاب با دو نویسنده

- مارشال، کاترین و راسمن، گرچن ب. (۱۹۹۵). روش تحقیق کیفی. ترجمه علی پارسائیان و سید محمد اعرابی (۱۳۷۷). تهران: انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- مارشال، ک. و راسمن، گ. ب. (۱۹۹۵). روش تحقیق کیفی. ترجمه علی پارسائیان و سید محمد اعرابی (۱۳۷۷). تهران: انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی.

۲-۱-۳. کتاب با سه نویسنده

- سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس و حجازی، الهه. (۱۳۷۶). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: انتشارات آگاه.
- در متون فارسی کمتر منبعی را می‌توان پیدا کرد که بیش از سه نویسنده داشته باشد، ولی در متون انگلیسی منابع با بیش از سه نویسنده به‌طور مکرر مشاهده می‌شود. صاحب‌نظران معتقدند که برای منابع با بیش از سه نویسنده پس از نام نویسنده سوم "و همکاران" نوشته شود.

۲-۱-۴. مقاله: مجله

- اسدالهی، قربانعلی؛ یعقوبی، محمد و سلیمانی، بهرام. (۱۳۷۲). بررسی میزان مردودی و قبولی با رتبه تولد در دانش‌آموزش مقطع ابتدایی شهر اصفهان در سال تحصیلی ۶۷-۱۳۶۶. پژوهش‌های روانشناختی، دوره ۲، شماره ۱ و ۲، صص ۲۶-۳۲.

۲-۱-۵. مقاله: مجموعه مقالات همایش‌ها

- خامسان، احمد. (۱۳۸۶). چالش‌های ایجاد برنامه‌های دکتری برخط. مجموعه مقالات همایش تأملی بر دوره‌های دکتری ایران (صص ۲۴-۳۵). مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، تهران، اردیبهشت ۱۳۸۶، دانشگاه پیام نور.

۲-۱-۶. مقاله: کتاب‌های ویرایش‌شده

- کتاب ویرایش‌شده کتابی است که هر فصل آن توسط یک یا چند نویسنده نگارش شده، ولی مسئولیت کل کتاب به عهده ویراستار(ان) است که مسئولیت تنظیم مطالب را بر عهده دارند. - گیبس، گراهام. (۲۰۰۳). ده سال بهبود یادگیری دانش‌آموز. کریس راست (ویراستار): بهبود یادگیری دانش‌آموز، (صص ۹ - ۲۶). بریتانیا: انتشارات دانشگاه آکسفورد.

۲-۱-۷. مقاله: برخط (آنلاین / اینترنتی)

- دیلمقانی، میترا. (بی تا). دانشگاه‌های مجازی: چالش‌ها و ضرورت‌ها. مقاله ارائه‌شده به کنفرانس آموزش الکترونیکی ایران. بازیابی‌شده در ۱۲ اردیبهشت ۱۳۸۵.

۲-۱-۸. استناد به اینترنت

در استناد به منابع اینترنتی، در انتها، تاریخ دسترسی به منبع نیز قید شود.

Laporte RE, Marler E, AKazawa S, Sauer F. (1995). The death of biomedical journal. BMJ.; 310: 1387 -90. Available from:

<http://www.bmj.com/bmj/archive>. Accessed September 26, 1996.

۲-۱-۹. منابع چاپ نشده: پایان‌نامه‌ها و گزارش‌های پژوهشی

- خامسان، احمد. (۱۳۷۴). بررسی مقایسه‌ای ادراک خود در زمینه تحول و سلامت روانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه تهران، چاپ نشده.

- خامسان، احمد؛ آیتی، محسن و تفضلی، عباس. (۱۳۸۰). بررسی مشکلات و نحوه گذراندن اوقات فراغت دانشجویان دانشگاه بیرجند. گزارش طرح پژوهشی مصوب دانشگاه بیرجند.

۲-۱-۱۰. منبع نویسی وقتی نویسنده شخص نیست

- معاونت مطالعات و تحقیقات سازمان ملی جوانان. (۱۳۸۷). جوانان، روابط خانوادگی و نسلی. تهران: انتشارات سازمان ملی جوانان.

۲-۱-۱۱. منبع نویسی از یک نویسنده با بیش از یک اثر در یک سال

- کریمی، یوسف. (۱۳۸۷ الف). روان شناسی اجتماعی. تهران: رشد.

- کریمی، یوسف. (۱۳۸۷ ب). روان شناسی شخصیت. تهران: آگاه.

فهرست مطالب

صفحه	نویسنده	عنوان
۱-۲۴	عباس آزادی علی عباسی	تأثیر جهانی شدن بر تورم با تأکید بر صادرات به کشورهای پردرآمد در ایران
۲۵-۵۲	اعظم احمدیان محمد نصر اصفهانی	اندازه‌گیری سلامت مالی بانک‌ها و اثرپذیری آن از اقلام زیر خط ترازنامه
۵۳-۷۴	زهرا اسداللهی سهی حسین راغفر	تأثیر خرده‌فروشی الکترونیک بر تولید: مطالعه شبیه‌سازی مبتنی بر عامل
۷۵-۹۶	حمیدرضا ایزدی	بررسی نقش تغییرات درجه پایداری عادت در مصرف در استخراج سیاست‌های پولی و مالی بهینه در چارچوب مسئله رمزی
۹۷-۱۲۰	اسماء حمزه میترا قنبرزاده	سنجش و تحلیل میزان آگاهی از بیمه‌های مصرف‌محور خودرو
۱۲۱-۱۴۴	امیر دادرس مقدم رضا اشرف گنجویی	تأثیر شاخص‌های ICT بر توزیع درآمد در کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (رهیافت: پانل فضایی)
۱۴۵-۱۶۶	اسماعیل صفرزاده حدیجه ابراهیم‌نژاد	زنجیره بلوکی در صنعت بیمه: مروری بر کاربردها و چالش‌ها
۱۶۷-۱۹۲	اکبر طالب پور حدیجه ضمیری	بررسی تأثیر برنامه پزشک خانواده بر روند مرگ‌ومیر مادر و کودک (مطالعه موردی: شهرستان گرمی)
۱۹۳-۲۲۴	ژاله جعفری فرید عسکری عبدالرحیم هاشمی دیزج فرزانه خلیلی	تحلیل تأثیر ریسک‌های اقتصادی، سیاسی و مالی بر اقتصاد دانش‌بنیان در ایران
۲۲۵-۲۵۲	بهنام دارابی علی فریدزاد عبدالرسول قاسمی	پیش‌بینی قیمت تسویه بازار برق ایران با استفاده از دو مدل ترکیبی مبتنی بر یادگیری عمیق
۲۵۳-۲۸۲	سعید ایران پور صالح قویدل دوستکوئی مهدی فتح آبادی میرحسین موسوی	تحلیل تأثیر متقابل رفتار بانک مرکزی، رشد نقدینگی و رشد اقتصادی با استفاده از رویکرد خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR)
۲۸۳-۳۱۰	محیا مومنی حمید کردبچه عباس خندان	تحلیل اثرات اقتصادی سالمندی جمعیت در نظام تأمین اجتماعی ایران

مقاله پژوهشی

تأثیر جهانی شدن بر تورم با تأکید بر صادرات به کشورهای پردرآمد در ایران^۱

عباس آزادی^۲ و علی عباسی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۸

چکیده

افزایش نامتعارف تورم به عنوان یک چالش اساسی، دارای نقش مخرب در ابعاد چندگانه اجتماعی است که تمرکز بر آن یکی از مهم‌ترین مسائل سیاست‌گذاری اقتصادی در هر کشور است. عوامل مؤثر بر تورم با توجه به درجه اهمیت آن‌ها در جامعه، به‌طور مداوم مورد توجه سیاست‌گذاران و محققان بوده است. لذا با توجه به اینکه ایران دارای تورم‌های دو رقمی سطح بالا طی چندین دهه گذشته بوده، بررسی این شاخص از اهمیت بالایی برخوردار است. در این راستا هدف پژوهش حاضر تأثیر جهانی شدن بر تورم با تأکید بر صادرات به کشورهای پردرآمد برای ایران در طی دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۷۲ بوده است. نتایج به‌دست‌آمده از مدل رگرسیونی حداقل مربعات معمولی کاملاً تعدیل‌شده، حاکی از آن بوده که رابطه منفی و معناداری بین متغیر جهانی شدن و تورم وجود داشته است. همچنین متغیر صادرات به کشورهای پردرآمد دارای ارتباط منفی و معنادار با تورم بوده و افزایش نرخ ارز، پایه پولی و بدهی دولت تأثیر مثبت و معناداری بر تورم داشته‌اند. لذا می‌تواند سیاست‌گذاران با برقراری انضباط بیشتر پولی و مالی، برنامه‌ریزی‌های دقیق مبتنی بر علم داشته باشند و همچنین با جدیت بیشتری در جهت رفع تحریم‌ها و شکل‌گیری اقتصاد باز جهت تسهیل مبادلات تجاری و نهایتاً کاهش تورم حرکت کنند.

واژگان کلیدی: تورم، جهانی شدن، صادرات به کشورهای پردرآمد، نرخ ارز، حداقل مربعات معمولی کاملاً تعدیل‌شده.

طبقه‌بندی موضوعی: E, B22, E31, F31, O5, P33

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/ieda.2025.47697.1425

۲. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. نویسنده مسئول.

Email: a.azadi@ilam.ac.ir

۳. کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

Email: ali.abbaasi1377@gmail.com

مقدمه

تورم دو رقیمی و پایدار یکی از ابرچالش‌های اقتصادی کشور در طول دهه‌های اخیر بوده است که زندگی و معیشت مردم را برای سال‌های زیادی به شدت تحت تأثیر منفی قرار داده است. در تبیین چرایی و چگونگی بروز این مسئله مزمن اقتصادی تا به حال دیدگاه‌ها و نظریات گوناگونی ارائه شده که به تبع آن مواضع مختلفی نیز توسط سیاست‌گذاران پولی کشور ارائه شده است. گرچه تاریخچه شناسایی منشأ و درمان تورم‌های پایدار در جهان به بیش از سه دهه در جهان باز می‌گردد اما به نظر می‌رسد در خصوص ریشه‌های تورم‌های خزنده و مستمر در کشور و راهکارهای علاج آن، حداقل در بین سیاست‌گذاران، اجماعی وجود ندارد و به این دلیل است که تورم همچنان به عنوان یک معضل اساسی حل نشده باقی مانده است. از این رو شناخت عوامل مؤثر بر تورم ضمن اهمیت نقش اجتماعی و حتی سیاسی آن، زمینه‌های مهمی برای ثبات اقتصادی، رشد و توسعه پایدار ایجاد می‌کند. در این راستا سال‌های گذشته اقتصاددانان به آثار جهانی شدن بر جنبه‌های گوناگون زندگی اقتصادی توجه زیادی کرده‌اند. از جمله یکی از تأثیراتی که جهانی شدن ممکن است بر اقتصاد کشورها داشته باشد اثر آن بر تورم است.

رشد جهانی شدن در طول دهه ۱۹۹۰ منجر به یک تغییر چشمگیر در تولید، تجارت و همچنین بازارهای مالی در سراسر جهان داشت؛ بنابراین با افزایش فراوانی قراردادهای دوجانبه و چندجانبه بین کشورها در حوزه‌های مذکور، تحرک کالا و سرمایه نیز افزایش یافته است که با تحکیم روابط با سایر کشورها از طریق انجام قراردادهای بین‌المللی و معاملات تجاری، کشورها نه تنها به سایر کشورها بلکه به روی دادهای جهانی نیز وابسته شده‌اند. با توجه به سطوح بالای وابستگی ناشی از جهانی‌سازی، تا حدودی تصمیم‌گیری‌های مستقل اقتصاد داخلی امکان‌پذیر نبوده است، زیرا تحولات در زمینه اقتصاد جهانی مانع از این استقلال شده است. این عدم خودمختاری به سیاست‌های تورمی دولت‌ها نیز کشیده می‌شود (بایر و اوراک^۱، ۲۰۲۳). از سوی دیگر تقریباً تمام کشورها، خواسته و یا ناخواسته درگیر فرایند جهانی شدن شده‌اند. با روند رشد جهانی شدن، مرزهای میان کشورها کمرنگ‌تر شده که این خود باعث وابستگی متقابل و درهم‌تنیدگی کشورها در سراسر جهان می‌شود و این فرایند می‌تواند مخاطرات و یا منافع را به سهولت از یک کشور به کشورهای دیگر انتقال دهد (میرنظامی و شاه آبادی، ۱۳۹۹). فرآیند جهانی شدن با به وجود آوردن شرایط رقابتی برای تولیدکنندگان، افزایش بهره‌وری و سپس کم شدن فشارهای دستمزد به‌ویژه برای کشورهای صنعتی می‌تواند بر قیمت‌های داخلی اثرات زیادی بر جای بگذارد که به تبع آن تجارت و خالص صادرات کشور از این موضوع تأثیر خواهد پذیرفت. با عنایت به این موضوع، یکی از ارکان اصلی جهانی شدن تجارت است به‌طوری که بسیاری از پژوهشگران به این موضوع معتقد هستند که تجارت به‌ویژه صادرات، در رشد و توسعه اقتصادی کشورها نقش بااهمیتی را به جا می‌گذارد و به همین علت آن را به مثابه موتور رشد و توسعه اقتصاد داخلی در نظر می‌گیرند و به دنبال به دست آوردن بارزش‌ترین نقش آن در نظام تجاری هستند (طیبی و مصری نژاد، ۱۳۸۱). با توجه به اینکه برنامه‌های توسعه اقتصادی کشور

تأکید بر صادرات به‌ویژه صادرات غیرنفتی و تک‌محصولی نبودن صادرات دارند، لذا توجه به این مسئله و نحوه اثرگذاری آن بر متغیرهای اقتصادی از جمله تورم نباید نادیده گرفته شود و از آنجایی که ایران در سال‌های اخیر تورم‌های بالایی را تجربه کرده است، پرداختن به عوامل اثرگذار بر تورم به‌عنوان یک چالش اساسی در اقتصاد ایران از اهمیت بالایی برخوردار است. تاکنون مطالعاتی درباره عوامل متعدد تعیین‌کننده تورم در دنیا توسط افرادی همچون گائو و همکاران^۱ (۲۰۲۴)، بایر و اورک (۲۰۲۳)، رامالاری و مرکو^۲ (۲۰۲۳)، ریدوان^۳ (۲۰۲۲)، اور و همکاران^۴ (۲۰۱۷)، البوسوی و اوگبوننا^۵ (۲۰۱۴)، قوش^۶ (۲۰۱۴)، ادوسی^۷ (۲۰۱۳) و ... انجام شده است و در ایران توسط افرادی همچون آسایش و همکاران (۱۴۰۲)، محمد اسماعیل و همکاران (۱۴۰۱)، عظیم زاده و همکاران (۱۴۰۱)، سهیلی و همکاران (۱۳۹۱)، مهرآرا و قبادزاده (۱۳۹۵)، صادقی و همکاران (۱۳۸۹) و حسینی یزدی و همکاران (۱۳۸۴)، بررسی این چالش مورد مطالعه قرار گرفته است که بر عوامل متعددی تأکید و تمرکز شده که بررسی هریک از آن‌ها به نوبه خود مسیر تورم را نشان داده که این عوامل می‌توانند تأثیر مثبت و یا منفی بر تورم را در جای خود توضیح دهند. از این‌رو بنا به اهمیت موضوع و نیاز کشور ایران با توجه به تورم‌های مزمن بلندمدت و با توجه به آن‌که تاکنون در میان مطالعات داخلی و خارجی، جهانی شدن و صادرات به کشورهای با درآمد بالا در کنار متغیرهای دیگر تحقیقات حاضر به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر تورم، مورد توجه قرار نگرفته است، لذا در چارچوب این پژوهش به بررسی تأثیر جهانی شدن بر تورم با تأکید بر صادرات به کشورهای با درآمد بالا در ایران از سال ۱۳۷۲ الی ۱۴۰۰ پرداخته شده است. پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا متغیرهای مستقل جهانی شدن و صادرات به کشورهای با درآمد بالا به‌عنوان متغیرهای اصلی و نرخ ارز، پایه پولی و بدهی دولت به‌عنوان متغیرهای کنترلی طی دوره مورد بررسی بر تورم تأثیرگذار هستند یا خیر.

در ادامه ابتدا به ادبیات نظری مرتبط با تورم و عوامل مؤثر بر آن پرداخته شده و چگونگی تأثیر سازوکار جهانی شدن و صادرات به کشورهای پردرآمد بر تورم تشریح گردیده است. سپس پیشینه مطالعات تجربی مرتبط با موضوع مورد بررسی مرور شده و بعد از آن، روش تحقیق و متغیرهای لحاظ‌شده در آن معرفی و در مراحل بعد روش تخمین مدل پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. در آخر به بررسی نتایج به دست آمده پرداخته شده و چند توصیه سیاستی پیشنهاد شده است.

مبانی نظری

تورم به معنای افزایش سطح عمومی قیمت‌ها در دوره زمانی مورد نظر است. در تعریف تورم نکته حائز اهمیت آن است که به دو عامل زمان و افزایش سطح عمومی قیمت‌ها دقت شود. به این معنا که

1. Gao et al.
2. Ramallari & Merko
3. Ridwan
4. Auer et al.
5. Olubusoye & Ogbonna
6. Ghosh
7. Adusei

قیمت‌ها باید به‌صورت مداوم در طی زمان افزایش داشته باشند. اگر قیمت‌ها در یک دوره خاص افزایش یابد و سپس این روند روبه رشد قطع شود به این چرخه تورم گفته نمی‌شود؛ بنابراین در تعریف تورم باید افزایش سطح عمومی قیمت‌ها مداوم باشد (بابایی و همکاران، ۱۳۹۷).

شکل‌گیری و فهم تورم در ادبیات نظری از اهمیت زیادی برخوردار است که در ادامه به‌صورت مختصر این موضوع مورد بحث قرار می‌گیرد.

نظریه مقداری پول: از دیدگاه پول‌گرایان، تورم در بلندمدت یک پدیده پولی تلقی می‌شود. این مکتب بر این باور است که عرضه اسمی پول به‌طور مستقیم به افزایش تورم منجر می‌شود؛ به عبارت دیگر اگر نرخ رشد عرضه اسمی پول بیشتر باشد، نرخ تورم افزایش خواهد یافت (مهرآرا و قبادزاده، ۱۳۹۵).

تورم ناشی از تقاضا: تورم ناشی از تقاضا هنگامی به وجود می‌آید که تقاضا برای یک کالایی افزایش یابد و مقدار عرضه ثابت بماند. در این شرایط مصرف‌کنندگان حاضرند قیمت بالاتری را پرداخت نمایند. به‌صورت کلی منبع در این تقاضا رشد نقدینگی است (سامانی پور و همکاران، ۱۳۹۵).

تورم ساختاری: تورم ساختاری بدین معناست که به دلیل وضعیت مربوط به ساختار اقتصادی، سیاسی، حکومتی، فرهنگی و تورم در جامعه رشد داشته و تداوم یابد. این نوع تورم ناشی از سه عامل ساختاری است که شامل عوامل زیر است: (۱) قدرت قیمت‌گذاری دلخواه (۲) تضاد توزیعی و (۳) شاخص بندی. از دیگر عواملی که باعث بروز تورم ساختاری می‌شوند می‌توان به متغیرهای کسری بودجه دولت، وابستگی بخش‌های اقتصادی به درآمدهای نفتی، نارسایی در سامانه حمل‌ونقل کشوری و مشکلات ارزی اشاره کرد که این عوامل باعث افزایش سطح عمومی قیمت‌ها می‌شوند (اوگبونا^۱، ۲۰۱۴).

تأثیر جهانی شدن بر تورم: بنگاه‌های داخلی با قرار گرفتن در معرض تشدید رقابت بین‌المللی، اقدامات اجباری متعددی از جمله سرمایه‌گذاری در فناوری‌های مدرن و فرایندهای ساخت، گسترش خطوط تولید به سایر کشورها و درنهایت اتخاذ تکنیک‌های تخصصی با هدف کاهش هزینه‌های تولید و افزایش تاب‌آوری و رقابت‌پذیری انجام می‌دهند که درنهایت بخش عمده این رقابت از طریق افزایش بهره‌وری داخلی شکل می‌گیرد. لذا این موضوع غیر قابل انکار است که افزایش بهره‌وری بر تورم تأثیر مفیدی خواهد داشت (مانوپیموک^۲، ۲۰۱۸). البته تأثیر جهانی شدن بر تورم بسته به درجات رشد اقتصادی، باز بودن، سیاست‌های پولی و سیستم‌های تولید کشورهای مختلف یکسان نیست. در کشورهای توسعه‌یافته افزایش باز بودن یا بر تورم تأثیر نمی‌گذارد یا آن را کاهش می‌دهد. باز بودن تأثیر روبه رشدی بر تورم در اقتصادهای درحال توسعه دارد که اغلب به واردات محصولات واسطه‌ای برای تولید متکی هستند (اکسوز یلماز^۳، ۲۰۲۴).

تأثیر صادرات به کشورهای پردرآمد بر تورم: از آنجایی که جهانی شدن همواره با گسترده‌تر شدن مرزهای تجارت همراه بوده است، بنابراین می‌توان بیان داشت صادرات نیز می‌تواند تأثیراتی بر تورم داشته باشد. می‌توان گفت هرچه کشور در فرایند جهانی شدن قرار بگیرد افزایش صادرات (غیرنفتی) رشد می‌کند

1. Ogbonna
2. Manopimoke
3. Aksoz Yilmaz



که لازمه آن افزایش کیفیت کالاها و توان رقابتی و کاهش رانتها باید باشد. به بیان دیگر جهانی شدن سبب افزایش صادرات (غیرنفتی) و از طریق آن سبب افزایش توان رقابتی شده که این خود منجر به دور شدن از چسبندگی قیمت‌ها و منعطف‌تر شدن قیمت‌ها خواهد شد که نتایج آن‌ها کاهش تورم خواهد بود (تیلور و وودفورد^۱، ۱۹۹۹). با این تفاسیر تأثیر صادرات به کشورهای پردرآمد بر تورم چندوجهی است و نشان از تأثیرات مستقیم و غیرمستقیمی بر اقتصاد داخلی دارد، مثلاً افزایش بهره‌وری شرایط رشد و افزایش تولید و صادرات را رقم می‌زنند که این خود فشار نزولی بر قیمت‌ها وارد می‌کند و بر نرخ تورم اثر خواهد گذاشت که این کاهش قیمت‌ها شرایط صادرات به کشورهای پردرآمد را آسان می‌کند؛ لذا تورم از طریق سازوکارهای بهره‌وری و قیمت‌گذاری تحت تأثیر قرار می‌گیرد که البته تأثیر کلی آن بستگی به ماهیت صادرات و زمینه‌های اقتصادی دارد.

تأثیر نرخ ارز بر تورم: تحلیل رابطه بین نرخ ارز و تورم بر تغییرات شاخص‌های کلان اقتصادی ناشی از بی‌ثباتی بازارهای داخلی و خارجی متمرکز است. به این معنی که هرگونه شوک منفی در اقتصاد کشور مقابل، اثرات منفی بر شاخص‌های اقتصادی داخلی در اقتصاد باز، می‌گذارد. نرخ ارز که یکی از شاخص‌های اصلی اقتصاد کلان است، نشان‌دهنده تغییرات در عوامل اقتصاد خارجی است؛ درحالی‌که تورم نشان‌دهنده وضعیت اقتصاد داخلی است؛ بنابراین هرگونه تغییر در نرخ ارز از کانال‌های مختلف بر سطح قیمت‌های داخلی تأثیر می‌گذارد. مقام پولی که هدف اصلی آن حفظ ثبات قیمت است، بر نوسانات نرخ ارز تمرکز کرده و به‌عنوان یکی دیگر از عوامل اصلی مؤثر بر تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت، برای محدود کردن نوسانات نرخ ارز اقدام می‌کند. در این شرایط، در صورت کاهش نرخ سود بانکی می‌توان تصور کرد که تکانه‌های نرخ ارز به‌ویژه در کوتاه‌مدت فشار جدی بر قیمت‌های داخلی وارد می‌کند. از سوی دیگر، افزایش نرخ ارز ممکن است با افزایش انتظارات تورمی و تقاضای دستمزد بر تورم تأثیر بگذارد (آلتونوز^۲، ۲۰۲۰).

تأثیر بدهی دولت بر تورم: افزایش بدهی‌های دولت از طرق مختلف باید تسویه و تعادل بودجه‌ای برقرار شود. با این هدف دولت‌ها با افزایش مالیات‌ها با واکنش‌های متفاوت طرف عرضه و تقاضا، افزایش هزینه‌های تولید و افزایش قیمت‌ها مواجه خواهند شد. زمانی که شرایط افزایش مالیات‌ها برقرار نباشد، دولت‌ها با فشار بر بانک مرکزی از طریق چاپ پول و به اصطلاح پولی کردن کسری بودجه شرایط افزایش پایه پولی و نقدینگی را شکل می‌دهند که در عرضه ثابت، افزایش قیمت‌ها رخ خواهد داد. در حالتی دیگر که دولت درصدد کاهش بدهی‌های خود و پرداخت آن‌ها باشد، در جهت افزایش نقدینگی خود اقدام به فروش اوراق قرضه با سود بالا خواهد نمود که این امر باعث تضعیف بخش خصوصی و خارج کردن آن‌ها از بازار می‌شود که تولید کاهش و مازاد تقاضا و درنهایت افزایش قیمت‌ها شکل می‌گیرد؛ هرچند در سررسید بازپرداخت اوراق اگر کماکان دولت توان پرداخت و خرید اوراق خود را نداشته باشد، باز از مسیرهای گفته‌شده هزینه‌بردار به ضرر تورم باید اقدام نماید.

1. Taylor & Woodford
2. Altunöz



مبانی نظری پژوهش حاضر، دارای بالاترین بهره‌گیری از فهم «تورم ساختاری» است که متغیرهای بدهی دولت، پایه پولی، صادرات، تغییرات نرخ ارز و جهانی شدن به عنوان سیاست‌های اقتصادی بر گرفته از ساختار اقتصادی کشور شناخته می‌شوند که افزایش تورم را به دنبال دارد.

پیشینه پژوهش

آسایش و همکاران (۱۴۰۲) پژوهشی برای ایران در دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۶۰ با استفاده از مدل خود رگرسیون با وقفه توزیعی (ARDL) و مدل تصحیح خطا (ECM) انجام دادند که ضمن آنکه تأثیر مثبت کووید ۱۹ بر تورم مورد تأیید قرار گرفت، نشان دادند که متغیرهای نقدینگی و نرخ ارز واقعی دارای تأثیر مثبت بر رشد تورم بوده و مخارج آموزشی دولت و درآمد سرانه باعث کاهش تورم شده است.

عظیم زاده و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش خود که برای ایران در دوره زمانی ۱۳۶۹-۱۳۹۹ و با استفاده از داده‌های سری زمانی و مدل ARDL انجام دادند، به این نتیجه برای ضریب بلندمدت دست یافتند که متغیر نقدینگی بر نرخ تورم انتظاری دارای اثر مثبت و معناداری است و بر اساس ضرایب کوتاه‌مدت، به ترتیب تورم انتظاری و تورم با یک وقفه، نقدینگی، تولید ناخالص داخلی، بودجه دولت و نرخ بیکاری دارای تأثیر معنادار بر تورم بوده‌اند.

دلیری (۱۳۹۹) در پژوهش خود برای دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۸۰ با استفاده از رگرسیون‌های داده‌های تابلویی چندکی، تورم را مورد بررسی قرار داد. نتیجه مطالعه نشان داد که در بیشتر مواقع با بازتر شدن تجارت، نرخ تورم کاهش خواهد یافت ولی این اثر رابطه نزدیکی با اندازه تورم و ساختار گروه‌های موردنظر دارد؛ به‌طوری‌که باز شدن تجاری در کشورهای جنوب شرق آسیا و اقیانوسیه تأثیر کمتر ولی در کشورهای خاورمیانه بیشترین اثر را بر تورم برجای گذاشته است.

مهرآرا و قبادزاده (۱۳۹۵) در مقاله‌ای برای ایران طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۵۳ با استفاده از رویکرد میانگین‌گیری بیزی (BMA)^۱ و میانگین‌گیری حداقل مربعات (WALS)^۲ به بررسی اثرگذاری ۱۰ متغیر توضیحی بر تورم پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از این بود که متغیر رشد شاخص قیمت کالاهای وارداتی با احتمال ۱۰۰ درصد اثر مثبت و قطعی بر تورم در اقتصاد ایران دارد. در رتبه‌بندی متغیرها به ترتیب متغیرهای رشد شاخص قیمت کالاهای وارداتی، وقفه رشد نقدینگی و رشد تولید ناخالص داخلی غیرنفتی، رتبه‌های یک تا سه را به خود اختصاص دادند.

صادقی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه خود برای سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۵۳ در ایران با استفاده از روش هم‌انباشتگی خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده (ARDL)^۳، به دنبال بررسی عوامل مؤثر بر تورم بودند. نتایج ناشی از تخمین مدل حاکی از آن بوده که متغیرهای شاخص قیمت کالاهای وارداتی، حجم

1. Bayesian Model Averaging
2. Weighted Average Least Squares
3. Autoregressive Distributed Lag Model



نقدینگی و سپس نرخ بهره حقیقی از متغیرهای تأثیرگذار بر نرخ تورم اقتصاد ایران بوده و ارتباط منفی و معناداری بین تورم و اندازه دولت در اقتصاد ایران وجود دارد.

حسینی یزدی و همکاران (۱۳۸۴) در مقاله خود طی دوره زمانی ۱۳۸۲-۱۳۳۸ شرایط تورمی ایران را بررسی کردند. روش تحقیق آن‌ها تحلیلی و توصیفی بوده و در طول آن اثر عوامل پولی از طریق متغیرهای مدل با روش خود رگرسیون برداری (VAR) و با آزمون همگرایی مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که نقدینگی در توضیح تغییرات سطح تورم از اهمیت بالاتری نسبت به متغیرهای دیگر برخوردار بوده است. به شکلی که در پنجمین دوره مورد بررسی ۲۳/۱۸ درصد از تغییرات سطح تورم به وسیله نقدینگی، ۷۶/۱ درصد به وسیله نرخ ارز و ۰/۱۲ به وسیله درآمد اشخاص توضیح داده شد. به عبارت دیگر تورم در ایران نتیجه تقاضای مؤثر بالا بوده است.

گائو و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهش خود در طی بازه زمانی ۲۰۱۹-۱۹۹۶ برای ۱۵ اقتصاد نوظهور با استفاده از مدل رگرسیون انتقال هموار و منحنی فیلیپس به این نتایج دست یافتند که میانگین وزنی تجاری شکاف تولید داخلی بر روند تورم در مقایسه با سایر متغیرها مانند باز بودن تجارت، قیمت‌های وارداتی، نرخ ارزی واقعی و قیمت‌های بین‌المللی نفت تأثیری ندارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد هنگامی که روند گسترش اقتصاد شرکای تجاری افزایش می‌یابد، روند پویایی تورم در دو اقتصاد (برزیل و چین) تغییر می‌کند.

ویبو و ستیواتی^۱ (۲۰۲۳) در مقاله خود برای کشور اندونزی در بازه زمانی ۱۹۹۲-۲۰۲۲ با استفاده از داده‌های سری زمانی و مدل EG-ECM^۲ به این نتیجه رسیدند که متغیرهای مورد بررسی دارای تأثیر معنادار بر تورم بوده‌اند و متغیر نرخ ارز و سود بانکی اثر مثبتی بر تورم داشته‌اند.

ریدوان (۲۰۲۲) در پژوهش خود با استفاده از تحقیق کمی و تحلیل رگرسیون به این نتیجه رسید که تورم یک پدیده بلند است که به آرامی رخ می‌دهد و عوامل مالی و اقتصادی ابزارهای مهمی هستند که بر تورم تأثیر می‌گذارند.

ایزدخواست و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش خود برای کشورهای صادرکننده نفت در دوره زمانی ۲۰۱۱-۲۰۲۲ تأثیر عوامل مختلف بر تورم را با استفاده از مدل گشتاور تعمیم‌یافته (GMM) برآورد کردند. نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که متغیرهای نقدینگی، تأخیر تورم، تفاوت رشد تولید ناخالص داخلی از رشد نقدینگی، باز بودن اقتصاد و مخارج مصرفی دولت اثر مثبت بر تورم و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی، انگیزه‌های اقتصادی، رژیم نهادی، پژوهش، سرمایه انسانی و پیچیدگی بازار اثر منفی بر تورم دارند. یانشا^۳ (۲۰۲۲) در پژوهش خود در بازه زمانی ۲۰۱۵-۲۰۲۲ با استفاده از آزمون تصحیح خطای مدل انگل گرنجر برای آگاهی از تأثیر متغیرهایی عرضه و تقاضای ارز، نرخ بهره و نرخ مبادله بر نرخ تورم به این نتیجه رسید که عرضه پول تأثیر مثبت و ناچیزی بر تورم دارد.

1. Wibowo & Setyowati
2. Engle-Granger Error Correction Model
3. Yanescha



محمد اسماعیل و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش خود که طی دوره ۲۰۲۰-۱۹۹۰ برای ۴۷ کشور در حال توسعه انجام دادند، با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری پنل (PanelSVAR)^۱ و خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در طول زمان (PanelTVPVAR)^۲ به این نتیجه رسیدند که شوک‌های مثبت نرخ ارز تأثیر منفی و شوک‌های منفی نرخ ارز تأثیر مثبت بر تورم دارد. همچنین افزایش تولید و درجه باز بودن اقتصاد منجر به کاهش تورم و اندازه دولت و عرضه پول تأثیر افزایشی بر تورم دارند.

محمودی (۱۳۹۸) در پژوهشی برای کشورهای در حال توسعه آسیایی در بازه زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۴ با استفاده از روش اثرات تصادفی به این نتیجه دست یافت که ارتباط معکوس و معناداری میان جهانی شدن اقتصاد و تورم وجود دارد؛ به این معنی که یک واحد افزایش در درجه جهانی شدن اقتصاد، تورم را به میزان ۰/۳۹ واحد کاهش می‌دهد.

قوش (۲۰۱۴) مطالعه‌ای با هدف بررسی تورم در ۱۳۷ کشور در طی سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۹۹ انجام داد. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که درجه باز بودن بالای تجاری و مالی و رژیم ثابت نرخ ارز منجر به کاهش تورم خواهد شد و در کشورهایی که درجه باز بودن تجاری و مالی کمتری برخوردار بوده‌اند، تورم بیشتری مشاهده شده است.

البوسوی و اوگبونا (۲۰۱۴) در پژوهشی به مطالعه علت‌های تورم در اقتصاد نیجریه پرداختند. نتیجه پژوهش حاکی از آن بود که تولید محصولات کشاورزی، نرخ ارز، نقدینگی، نرخ بهره وام و حجم پول از متغیرهای با اهمیت و معنادار توضیحی بوده‌اند. نتیجه ناشی از گزینش بهترین مدل نشان داد که بهترین مدلی که از تشکیل متغیرهای فوق شکل گرفته، احتمال تأثیرگذاری ۲۶ درصدی دارد، یعنی اینکه این مدل ۷۴ درصد مطمئن نبوده است.

ادوسی (۲۰۱۳) در پژوهش خود با هدف بررسی تورم به این نتیجه رسید که در کوتاه‌مدت باز بودن اقتصاد افریقا، عرضه پول و مخارج دولت بر تورم اثر قابل توجهی نمی‌گذارند. در مقابل، تولید ناخالص داخلی اثر معناداری بر تورم در افریقای جنوبی دارد.

لونگانی و سواگل^۳ (۲۰۰۱) در پژوهشی در کشورهای در حال توسعه از طریق مدل VAR به این نتیجه نتیجه رسیدند که منشأ به وجود آورنده تورم در همه کشورهای در حال توسعه برابر نیست. در کشورهای آسیایی و آفریقایی در حال توسعه متغیر وقفه تورم (تورم انتظاری) علت مهم تورم عنوان شد و در کشورهای امریکای لاتین، متغیرهای پولی (افزایش حجم پول و افزایش نرخ ارز) سهم ویژه‌ای در رشد تورم داشته است.

از پژوهش‌های تجربی داخلی و خارجی انجام شده در ارتباط با تأثیر عوامل مختلف بر تورم این برداشت حاصل می‌شود که جهت پر کردن خلأهای این حوزه، پژوهش حاضر می‌تواند نقش مفیدی ایفا کند. هرچند عوامل بسیار متعددی می‌تواند اثرگذاری بر تورم را برشمرد اما در این پژوهش تأثیر جهانی شدن بر تورم با

1. Panel Structural Vector Autoregression
2. Panel Time-Varying Parameter Vector Autoregression
3. Loungani & Swagel



تأکید بر صادرات به کشورهای پردرآمد مورد بررسی قرار می‌گیرد که نسبت به مطالعات انجام‌شده متمایز است. وجود متغیرهای کنترلی پژوهش حاضر در کنار جهانی‌شدن و صادرات در جهت تأثیرگذاری بر متغیر تورم، فهم جدیدی از موضوع را نشان می‌دهد که در مطالعات داخلی و خارجی بدین گونه تاکنون مدلی تصریح نشده است. همچنین با توجه به تورم بالای چند سال اخیر اقتصاد ایران که شرایط متفاوتی از وضعیت تورمی کشور نسبت به سنوات قبل‌تر را نشان می‌دهد، نیاز به مطالعات جدیدی با داده‌های جدید احساس می‌شود. بر این اساس داده‌های پژوهش حاضر طبق آخرین آمار منتشرشده، گردآوری شده است؛ لذا شکاف موجود بین مطالعات گذشته و شرایط جدید ساختار تورمی اقتصاد کشور، از طریق پژوهش حاضر قابل پر شدن است.

مدل و روش برآورد آن

۱. تصریح مدل تجربی

پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به تأثیر متغیرهای مورد بررسی مستقل بر متغیر هدف، یعنی تورم در ایران است؛ به عبارت دیگر، با تأکید بر تأثیر جهانی‌شدن بر تورم، آیا بین صادرات به کشورهای پردرآمد و جهانی‌شدن با تورم ارتباط معنی‌داری وجود دارد؟ و اگر چنین ارتباطی برقرار است، این ارتباط در چه جهت و با چه شدتی است؟

با توجه به اینکه در ادبیات نظری عوامل و نظریه‌های متعددی فهم شکل‌گیری تورم را تحلیل و اثبات می‌کنند، لذا پژوهش حاضر بیشترین ارتباط را با ادبیات نظری "تورم ساختاری" برقرار می‌کند که عوامل ساختاری دارای نقش بالایی در تورم هستند که تمامی متغیرهای مستقل در اینجا به نوعی متغیرهای ساختاری در ایران هستند که با نظم و انضباط و تحولات سیاست دولت‌ها این ساختارها می‌توانند دستخوش تغییر شوند.

جهت تحلیل بهتر گزارش‌ها، داده‌های پژوهش به صورت لگاریتمی مورد بررسی قرار گرفته‌اند که شامل متغیرهای مستقل "لگاریتم جهانی‌شدن"، "لگاریتم صادرات به کشورهای پردرآمد"، "لگاریتم نرخ ارز"، "لگاریتم پایه پولی" و "لگاریتم بدهی دولت" بوده که به دنبال بررسی تأثیر آن‌ها بر متغیر وابسته یعنی "لگاریتم تورم" هستیم که مدل طبق فرمول (۱) تصریح شده است.

فرم تبعی معادله پژوهش به نحو زیر است:

$$\text{LINF} = f(\text{LGLO}, \text{LNOE}, \text{LEX}, \text{LMB}, \text{LGOD}) \quad (1)$$

متغیرهای معادله (۱) بدین صورت تعریف می‌شوند: LINF = لگاریتم نرخ تورم (نرخ تورم از شاخص کالا و خدمات بانک مرکزی)، LGOD = لگاریتم جهانی‌شدن (شاخص جهانی‌سازی؛ ابعاد اقتصادی، ابعاد اجتماعی و ابعاد سیاسی)، LNOE = لگاریتم صادرات به کشورهای پردرآمد (صادرات کالاها به کشورهای پردرآمد)، LEXR = لگاریتم نرخ ارز (نرخ بازار غیررسمی، از شاخص دلار آمریکا)، LMB = لگاریتم پایه پولی (پایه پولی بر حسب منابع شامل نقدینگی در دست مردم و ذخایر بانک‌ها در بانک مرکزی)، LGOD =

لگاریتم بدهی دولت (از زیرشاخه بدهی‌های خارجی، بدهی‌های میان‌مدت و بلندمدت). آمار و اطلاعات و داده‌های پژوهش از سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، پایگاه داده بانک جهانی (WDI)^۱ و موسسه اقتصادی سوئیس^۲ استخراج شده است.

بر اساس ادبیات نظری و تجربی موجود، فرضیه پژوهش آن است که متغیرهای نرخ ارز، بدهی دولت و پایه پولی رابطه مستقیمی با تورم دارند و متغیرهای صادرات به کشورهای پردرآمد و جهانی شدن ارتباط معکوسی با تورم دارد.

۲. روش‌شناسی

در این پژوهش جهت بررسی تأثیر متغیرهای جهانی شدن، صادرات کالا به کشورهای پردرآمد، نرخ ارز، بدهی دولت و پایه پولی بر تورم در ایران برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۷۲، از روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده (FMOLS)^۳ که به وسیله فیلیپس و هانس^۴ (۱۹۹۰) معرفی گردید، استفاده شده است. از ویژگی‌های آماری این روش می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

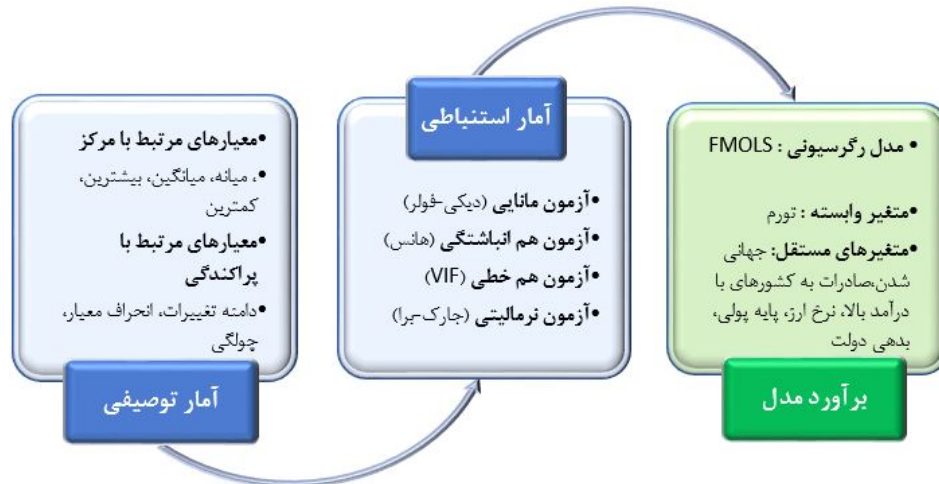
۱- فوق سازگارند. ۲- به شکل مجانبی بدون تورش‌اند. ۳- به شکل مجانبی توزیع نرمال دارند. ۴- انحراف معیارهای اصلاح شده‌ای را به دست می‌دهد که استنباط‌های آماری دقیق تری را ایجاد می‌نماید. همچنین فیلیپس و هانس (۱۹۹۰) نشان دادند که برآوردهای حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده مانند روش یوهانس^۵ (۱۹۸۸)، در شرایطی که همه متغیرها درون‌زا هستند، به صورت مجانبی کارا است. می‌توان عنوان کرد که به وسیله روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده می‌توان یک برآورد بهینه از بردار هم‌انباشتگی را برآورد نمود. در حقیقت فیلیپس و هانس (۱۹۹۰) روشی را مطرح نمودند که با استفاده از تصحیح شبه پارامتریک، مسائل به وجود آمده از همبستگی از بلندمدت میان معادله هم‌انباشتگی و تغییرات متغیرهای تصادفی را رفع می‌نماید و همچنین این برآوردها به صورت مجانبی ناریب و دارای ترکیب مجانب‌های کاملاً کارا است. مقالات زیادی درباره این روش تدوین شده است که برای مطالعه بیشتر این روش به مقالات زیر مراجعه کنید: کائو چیانگ^۶ (۲۰۰۱)، فیلیپس و هانس (۱۹۹۰)، جوهانسون (۱۹۸۸).

در این پژوهش برای افزایش استحکام در تجزیه و تحلیل و ارائه نتایج قوی‌تر و دقیق‌تر و همچنین برآوردهای قابل اعتماد برای نمونه‌های کوچک، با توجه به اینکه این مدل به شکل مجانبی بدون تورش بوده و توزیع نرمال دارد و از طرفی مشکل به وجود آمده از همبستگی در بلندمدت میان معادله هم‌انباشتگی و

1. World Development Indicators
2. KOF (Swiss Economic Institute)
3. Fully Modified Ordinary Least Squares
4. Phillips & Hans
5. Johansen
6. Kao & Chiang



تغییرات متغیرهای تصادفی را رفع می‌نماید، روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح‌شده (FMOLS) مورد استفاده قرار گرفته است. روند برآورد مدل در شکل (۱) نمایش داده شده است.



شکل ۱. روند برآورد مدل پژوهش

داده‌ها و نتایج تجربی

برای بررسی نحوه اثرگذاری متغیرهای مستقل مورد نظر بر تورم از نرم‌افزار ایویوز ۱۰ استفاده شده است. در ادامه آمار توصیفی، تحلیل مدل و آزمون‌های قبل و بعد از برآورد مدل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱. آمار توصیفی متغیرها

جدول (۱) آمار توصیفی و ویژگی‌های متغیرهای مستقل و وابسته را نشان می‌دهد.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

LNOE	LMB	LINF	LGOD	LGLO	LEXR	
۳/۸۶	۱۱/۰۷	۲/۹۶	۹/۱۵	۳/۸۰	۹/۶۰	میانگین
۳/۹۹	۱۱/۳۴	۲/۸۹	۹/۰۸	۳/۸۹	۹/۱۴	میان
۴/۳۷	۱۴/۰۸	۳/۸۹	۹/۸۳	۴/۰۰	۱۲/۴۱	بیشترین
۳/۰۲	۷/۳۳	۲/۱۹	۸/۵۸	۳/۴۳	۷/۴۹	کمترین
۰/۴۶	۲/۱۳	۰/۵۱	۰/۳۷	۰/۲۰	۱/۲۴	انحراف معیار
-۰/۶۷	-۰/۳۶	۰/۳۴	۰/۲۵	-۰/۷۲	۰/۷۶	چولگی

کشیدگی	۲/۹۵	۱/۹۳	۱/۸۳	۱/۹۶	۱/۹۵	۲/۰۰
--------	------	------	------	------	------	------

منبع: یافته‌های پژوهش

۲. مانایی

پیش از برآورد مدل، مانایی متغیرهای طبق جدول (۲) با استفاده از آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته مورد آزمون قرار گرفته‌اند. اگر متغیرها مانا نباشند، رگرسیون کاذب شکل می‌گیرد و تکنیک‌های اقتصادسنجی مفید و قابل اعتبار نبوده و تخمین رگرسیون منجر به برآوردهای تورش‌دار می‌شود (انگل و گرنجر^۱، ۱۹۸۷).

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد (دیکی-فولر تعمیم‌یافته)

بررسی مانایی متغیرها در سطح

متغیر	مقادیر بحرانی	آماره	نتیجه
LINF	-۲/۹۷	(۰/۰۲) -۳/۳۱	مانا در سطح
LGLO	-۲/۹۸	(۰/۰۷) -۲/۷۵	نامانا در سطح
LNOE	-۲/۹۸	(۰/۹۸) ۰/۵۰	نامانا در سطح
LEXR	-۲/۹۷	(۰/۹۹) ۰/۷۳	نامانا در سطح
LMB	-۲/۹۷	(۰/۵۱) -۱/۵۰	نامانا در سطح
LGOD	-۲/۹۷	(۰/۰۹) -۲/۶۷	نامانا در سطح

بررسی مانایی متغیرها با یکبار تفاضل‌گیری

متغیر	مقادیر بحرانی	آماره	نتیجه
LGLO	-۲/۹۷	(۰/۰۰) -۴/۳۲	مانا در تفاضل مرتبه اول
LNOE	-۲/۹۸	(۰/۰۰) -۸/۷۷	مانا در تفاضل مرتبه اول
LEXR	-۲/۹۷	(۰/۰۰) -۴/۱۲	مانا در تفاضل مرتبه اول
LMB	-۲/۹۷	(۰/۰۰) -۵/۰۷	مانا در تفاضل مرتبه اول
LGOD	-۲/۹۷	(۰/۰۰) -۵/۸۰	مانا در تفاضل مرتبه اول

اعداد داخل پرانتز سطح احتمال است.

منبع: یافته‌های پژوهش

همان طور که در جدول (۲) مشخص شده است، اکثر متغیرهای الگو در سطح اطمینان ۹۵ درصد، با عرض از مبدأ و در سطح نامانا هستند و فقط یک متغیر (تورم) مانا شده است. بعد از تفاضل گیری مرتبه اول سایر متغیرها، مشخص شد همه آنها در این حالت مانا هستند.

۳. آزمون هم انباشتگی (هم جمعی)

به منظور بررسی رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرهای الگو از آزمون هم انباشتگی جوهانسن-جوسیلیوس استفاده می شود که نتایج آن در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳. آزمون هانس (آزمون هم انباشتگی متغیرها)

اماره LC	احتمال
۱/۱۲۸۳	۰/۰۲۳۵

منبع: یافته های پژوهش

از آنجایی که مقدار احتمال این آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ کمتر از پنج صدم است، فرض صفر مبنی بر عدم وجود هم انباشتگی، رد شده و فرض مقابل که رابطه تعادلی بلندمدت میان تورم و متغیرهای توضیحی مدل را تأیید می کند، پذیرفته می شود.

۴. آزمون های تشخیص

برای بررسی هم خطی از آزمون VIF^1 استفاده می شود و برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون جاک-برا استفاده می شود که نتایج در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴. بررسی آزمون های تشخیص

آزمون VIF جهت بررسی هم خطی

متغیر	مرکزی VIF
LEXR	۸/۱۹
LGLO)	۴/۰۳
LGOD)	۱/۶۹
LMB	۱/۹۲
LNOE	۵/۰۶
C	NA



آزمون جاک-برا جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها

جاک-برا

Probability
۰/۵۷

منبع: یافته‌های پژوهش

در جدول (۴) آزمون‌های تشخیص آورده شده است که شامل دو آزمون هم‌خطی و نرمال بودن توزیع اجزای اخلاص (نرمالیتی) است. در آزمون هم‌خطی VIF اگر اعداد بالای ۱۰ باشند نشان‌دهنده هم‌خطی است که در اینجا چون برای همه متغیرها اعداد به‌دست‌آمده زیر ۱۰ است، مشکل هم‌خطی وجود ندارد. همچنین در آزمون نرمالیتی هم چون فرض صفر، نرمال بودن داده‌ها را تأیید می‌کند، لذا چون عدد به‌دست‌آمده بالای ۵ درصد است نرمالیتی داده‌ها تأیید می‌شود.

۵. برآورد مدل

پس از انجام آزمون‌های اولیه که به‌عنوان آزمون‌های اعتبار مدل شناخته می‌شوند، به مرحله برآورد مدل جهت تجزیه و تحلیل اثرگذاری متغیرها رسیده که در ادامه به نتایج برآمده از مدل رگرسیونی FMOLS پرداخته می‌شود.

جدول ۵. نتایج حاصل از تخمین مدل به روش FMOLS

متغیر	ضرایب	آماره t	احتمال
LGLO	-۳/۱۴	-۶/۱۶	۰/۰۰
LNOE	-۰/۵۰	-۲/۰۹	۰/۰۴
LEXR	۰/۵۰	۴/۲۵	۰,۰۰
LMB	۰/۱۰	۳/۲۹	۰/۰۰
LGOD	۰/۴۳	۲/۴۱	۰/۰۲
C	۶/۸۱	۲/۳۲	۰/۰۲
R-squared	۰/۵۷		

منبع: یافته‌های پژوهش



جدول (۵) نتایج برآورد مدل رگرسیونی با روش FMOLS است که بر این اساس سه متغیر جهانی‌شدن، نرخ ارز و پایه پولی در سطح ۹۹ درصد اطمینان و دو متغیر بدهی دولت و صادرات در سطح ۹۵ درصد اطمینان تأثیر معنی‌داری بر تورم طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۷۲ در ایران داشته‌اند. در بین متغیرهای مدل، جهانی‌شدن از بالاترین تأثیرگذاری برخوردار بوده است و بعد از آن نرخ ارز، صادرات به کشورهای با درآمد بالا، بدهی دولت و پایه پولی به ترتیب از بیشترین تأثیرگذاری بر تورم برخوردار بوده‌اند. همان‌طور که قبلاً فرضیه‌های پژوهش مطرح شد، افزایش جهانی‌شدن و صادرات باعث کاهش تورم و افزایش نرخ ارز، بدهی دولت و پایه پولی منجر به افزایش تورم شده است که فرضیه‌های پژوهش از این حیث مورد تأیید قرار گرفتند. در ادامه وضعیت هر کدام از متغیرها مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

جهانی‌شدن: با افزایش ارتباطات سیاسی و اقتصادی با سایر کشورها، از طریق جذب سرمایه‌های خارجی در جهت ایجاد زیرساخت‌ها، واردات کالاهای سرمایه‌ای، افزایش تولید، انتقال تکنولوژی، صادرات و واردات کالاهای و در نهایت افزایش رقابت و ارتقاء بهره‌وری، تورم کاهش خواهد یافت. جهانی‌شدن در این پژوهش از منظر ابعاد سیاسی، اجتماعی و اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت که طبق جدول (۵) با افزایش یک درصدی در این بازگشایی‌ها و حرکت به سمت جهانی‌شدن، تورم به میزان ۳/۱۴ کاهش خواهد یافت که این مهم باعث ارتقای سطح کمی و کیفی زندگی مردم خواهد شد. جهانی‌شدن به عنوان یک متغیر اساسی در پژوهش شرایط رشد عرضه و تولید را فراهم می‌کند که این خود کاهش قیمت‌ها را در پی دارد، لذا جهانی‌شدن می‌تواند عاملی برای کاهش تورم باشد. نتیجه به‌دست‌آمده در راستای تأیید پژوهش‌های گائو و همکاران (۲۰۲۴)، محمد اسماعیل و همکاران (۱۴۰۱)، محمودی (۱۳۹۸)، دلیری (۱۳۹۹)، قوش (۲۰۱۴) است که جهانی‌شدن را باعث کاهش تورم می‌دانند و مخالف نتیجه به‌دست‌آمده از پژوهش ایزدخواست و همکاران (۱۴۰۱) است.

صادرات به کشورهای با درآمد بالا: بر اساس نتایج جدول (۵)، افزایش یک درصدی در صادرات کالا به کشورهای با درآمد بالا، تورم ۰/۵۰ درصد کاهش پیدا کرده است. افزایش صادرات کالا نتیجه موفقیت کشور در رقابت بین‌المللی است که آن خود نتیجه افزایش بهره‌وری در خصوص تولید این کالا و خدمات می‌تواند باشد. معمولاً زمانی که کشورهای با درآمد بالا واردکننده از کشور مبدأ (ایران) باشند، بدان معناست که نوع کالا و خدمات، متفاوت از کالاهای ضروری بوده که این مهم توان رقابتی بالا از طریق هزینه‌های نسبی پایین‌تر این محصولات را نشان می‌دهد؛ لذا قیمت نسبی پایین‌تر این محصولات در داخل عاملی برای عدم واردات آن‌ها و عدم انتقال تورم خارجی آن‌ها به داخل کشور و همچنین صرفه‌جویی در ارز وارداتی

خواهد شد که این مهم، خود تأثیرگذار بر کاهش تورم می‌تواند باشد. یکی دیگر از مسیرهای کاهش تورم با افزایش صادرات، بهبود تراز تجاری و افزایش ارزآوری کشور بوده است که فشار تقاضای ارز در داخل را کاهش می‌دهد که به تبع آن با عرضه بالای ارز در داخل، قیمت آن کاهش یافته که هزینه‌های تولید با واردات کالاهای سرمایه‌ای با قیمت پایین‌تر رقم می‌خورد که از این کانال نیز باز تورم به صورت منفی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

نرخ ارز: افزایش یک درصدی نرخ ارز طبق جدول (۵) نرخ تورم را ۰/۵۰ درصد افزایش داده است. افزایش نرخ ارز از طریق افزایش قیمت کالاهای وارداتی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تورم است؛ هرچند افزایش‌های مستمر و یا شوک‌های نرخ ارز باعث می‌شود مردم در جهت حفظ قدرت خرید و گاه دلایلی غیر مولد تقاضای بیشتر برای ارز داشته باشند که با تشنج در بازارها، قیمت نهایی کالاهای افزایش می‌یابد و این رفتار احساسی باعث رشد انتظارات تورمی بیشتر خواهد شد که یک مارپیچ تورمی صعودی می‌تواند شکل بگیرد. نتایج حادث شده از رابطه مستقیم نرخ ارز و تورم در جدول (۵) با پژوهش‌های گائو و همکاران (۲۰۲۴)، ویبو و ستیواتی (۲۰۲۳)، آسایش و همکاران (۱۴۰۲) و حسینی یزدی و همکاران (۱۳۸۴) همخوانی دارد و مخالف نتایج به دست آمده از پژوهش‌های محمد اسماعیل و همکاران (۱۴۰۱) و لونگانی و سواگل (۲۰۰۱) است.

پایه پولی: افزایش یک درصدی پایه پولی که از ترکیب نقدینگی‌های در دست مردم و ذخایر بانک‌ها نزد بانک مرکزی شکل می‌گیرد، باعث افزایش ۰/۱۰ درصدی در تورم می‌شود. افزایش پایه پولی و نقدینگی در دست مردم تقاضا را در جامعه بالا می‌برد که عدم تطبیق عرضه با تقاضا در کوتاه‌مدت باعث صعودی شدن روند قیمت‌ها خواهد شد. همچنین مردم وقتی متوجه سیاست‌های بانک مرکزی در جهت افزایش پایه پولی می‌شوند، انتظارات تورمی در آن‌ها تقویت شده که خود باعث افزایش تورم می‌شود. حال اگر این افزایش پایه پولی بدون جذب منابع در سرمایه‌گذاری‌های جدید و عدم رشد تولید در کشور باشد، شرایط کاهش ارزش پول ملی تقویت می‌شود که مسیر جدیدی برای افزایش تورم باز خواهد شد. نتیجه رابطه مستقیم رشد پایه پولی و تورم طبق جدول (۵) با نتایج پژوهش‌های آسایش و همکاران (۱۴۰۲)، ایزدخواست و همکاران (۱۴۰۱)، عظیم زاده و همکاران (۱۴۰۱)، مهرآرا و قبادزاده (۱۳۹۵) و حسینی یزدی و همکاران (۱۳۸۴) هماهنگ و در یک راستا است.

بدهی دولت: در ایران معمولاً دولت از طریق فشار بر بانک مرکزی و چاپ پول و به تبع آن رشد پایه پولی نیازهای مالی خود را تأمین می‌کند که جهت تسویه بدهی‌ها و هزینه‌های خود بارها اقدام به چنین کاری کرده است. اگر با یک نگاه خوش‌بینانه موضوع را بررسی کرد که سیاست‌های مالی



انبساطی دولت در جهت هزینه‌های عمرانی و زیرساختی شکل گرفته است، باز این هزینه‌ها از طرق مختلف می‌تواند دولت را بدهکار کند که در کل این عامل مسیر تقاضای کل را افزایش و در صورت ثبات عرضه، فشار تورمی را شکل می‌دهد. دولت با ایجاد بدهی برای خود مسیرهای زیادی برای تسویه آن‌ها می‌تواند طی کند که یکی از آن‌ها افزایش مالیات‌ها است که با این سیاست انضباط مالی باز شرایط تورمی بر اقتصاد کشور حاکم خواهد شد. همچنین دولت در جهت کاهش بدهی‌های خود گاهی مجبور به فروش اوراق قرضه با سود بالاتر از سود بانکی و بازار شده که این امر باعث ورشکستگی و خروج سرمایه‌گذاران از بازار و کاهش تولید می‌شود که با وجود تقاضای موجود و کاهش عرضه، قیمت‌ها در جهت افزایش دستخوش تغییر خواهند شد.

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تورم یکی از مهم‌ترین مسائل کشور در هر دوره زمانی بوده که همواره توجه سیاست‌گذاران و عاملان اقتصادی را به خود جلب کرده که در پی راه‌حلهایی برای برون‌رفت از چالش‌های آن بوده‌اند. لذا با توجه به اهمیت موضوع در این پژوهش، برای تحلیل و بررسی تأثیر برخی از متغیرهای کلیدی اقتصادی بر تورم از مدل حداقل مربعات معمولی کاملاً تعدیل‌شده برای دوره زمانی ۱۳۷۲-۱۴۰۰ در ایران استفاده شد که در همین راستا از داده‌ها و آمار بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و بانک جهانی بهره گرفته شده است.

بررسی‌های پژوهش نشان از آن دارد که از پنج متغیر مستقل، سه متغیر تأثیر مثبت و دو متغیر تأثیر منفی بر تورم در سطح اطمینان ۹۵ درصد داشته‌اند. متغیر جهانی‌شدن به‌عنوان کلیدی‌ترین متغیر مستقل دارای اثر معنادار و منفی بر تورم است که در بین متغیرها از بیشترین تأثیرگذاری نیز برخوردار بوده است که در تأیید این نتیجه، نظریه رشد نشان داده است که با باز بودن مرزها جهت تجارت، کارایی در تولید افزایش می‌یابد، تخصیص بهینه منابع شکل می‌گیرد، بهره‌گیری مناسب از ظرفیت‌ها به وجود می‌آید و به‌کارگیری سرمایه‌گذاری‌های خارجی رشد پیدا می‌کند که این عوامل خود باعث کاهش نرخ تورم می‌شوند (جین^۱، ۲۰۰۰). صادرات به کشورهای پردرآمد به‌عنوان متغیر مستقل دیگر دارای تأثیر معنادار و منفی بر تورم است به‌گونه‌ای که با تأکید بر صادرات به کشورهای پردرآمد و تأکید بر اقتصاد غیرنفتی از مسیرهای مختلف، افزایش بهره‌وری و تجارت بین‌المللی و افزایش توان رقابتی و افزایش ارزآوری برای کشور، شرایط کاهش هزینه‌های تولید داخلی فراهم شده که این مهم کاهش تورم را در پی داشته است. متغیر مستقل



دیگر نرخ ارز است که دارای تأثیر معنادار و مثبت بر تورم است که در اکثر پژوهش‌های انجام‌شده داخلی و خارجی این نتیجه به‌دست‌آمده است؛ لذا کنترل تکانه‌های نرخ ارز باید به‌عنوان یک سیاست تثبیتی مانع از تأثیرپذیری‌های تورم از این حیث باشد. از دیگر متغیرهای تأثیرگذار بر تورم، بدهی دولت است که افزایش آن دارای تأثیر معنادار و مثبتی بر تورم است، به‌گونه‌ای که تأمین بودجه دولت از طریق بانک مرکزی منجر به بالا رفتن بدهی دولت و بالا رفتن حجم نقدینگی خواهد شد که سیکل افزایش تورم را به همراه خواهد داشت؛ هرچند افزایش مالیات‌ها و سیاست‌های بازار باز می‌توانند در جهت تأمین منابع برای بدهی‌های دولت مورد استفاده قرار گیرند که البته هر کدام شرایط تورمی اقتصاد را شکل خواهند داد. نهایتاً برآورد مدل رگرسیونی نشان‌دهنده ارتباط مستقیم متغیر پایه پولی با تورم بوده است که رشد پایه پولی از طریق سیاست‌های پولی و خلق پول توسط بانک مرکزی و بانک‌های تجاری می‌تواند شکل بگیرد که اگر با رشد تولید همراه نباشد، به‌عنوان مؤلفه کلیدی در رشد تورم ایفای نقش می‌کند.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده توجه به چند پیشنهاد سیاستی ارائه‌شده ضروری به نظر می‌رسد. ضمن آنکه عوامل مختلفی می‌توانند بر تورم تأثیرگذار باشند که پژوهش حاضر پنج متغیر را با توجه به درجه اهمیت بالاتر مورد بررسی قرار داده است، می‌تواند سیاست‌گذاران با برنامه‌ریزی‌ها و دیپلماسی مقتدرانه سیاسی و اعمال شرایط اقتصاد باز و حرکت به سمت برطرف نمودن تحریم‌ها در کشور حرکت مؤثرتری داشته باشند که شرایط را برای مبادلات تجاری تسهیل کنند. تجارت جهانی هم کارآمدی و هم رقابت را تسهیل می‌کند که می‌تواند مانع اثرگذاری بالای تکانه‌ها و شوک‌های ارزی در کشور شود که این متغیر به‌صورت همبسته با متغیر جهانی‌شدن تأثیر بسزایی در کنترل تورم داخلی خواهند داشت. در این راستا تدوین برنامه‌های اقتصادی ۵ ساله و بلندمدت کشور با نیازسنجی کشورهای همسایه و منطقه برای کالاها و خدمات، از عوامل کلیدی برای چشم‌انداز توسعه و تأثیرپذیری شاخص‌های داخلی کشور از جمله تورم است که با برنامه‌های عملیاتی میان‌مدت در جهت ایجاد زیرساخت‌های تولیدی کالاها و خدمات غیرنفتی در کشور، امیدواری به اقتصاد آینده بیشتر خواهد شد. در کنار این عوامل جهت کنترل تورم، انضباط پولی و مالی بانک مرکزی و دولت در جهت کنترل نقدینگی و پایه پولی به‌عنوان رقیب تولید در کشور، ضروری به نظر می‌رسد. همچنین با استقلال بانک مرکزی به‌عنوان یک سیاست بنیادی در اقتصاد، با هدف اثرگذاری بیشتر سیاست‌های تثبیت و حرکت در مسیر مدل‌ها و تئوری‌های جهانی اقتصادی شرایط کنترل شاخص‌های اقتصادی از جمله تورم راحت‌تر خواهد شد که از این طریق شرایط شکل‌گیری اعتماد جامعه مدنی به سیاست‌های سیاست‌گذاران اقتصادی بیشتر شده و اجرای این سیاست‌ها با همراهی مردم نتیجه بهتر و موفق‌تری خواهد داد.



سپاسگزاری

از تمامی کسانی که به هر نحوی در تدوین این مقاله کمک کرده‌اند صمیمانه تشکر می‌کنیم.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله هیچ گونه حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: همه نویسندگان در تدوین مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.

تعهد کپی رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی رایت رعایت شده است.

منابع

- آسایش، حمید؛ مصطفی پور، یلدا و شمس الهی، رضا. (۱۴۰۲). تأثیر عوامل موثر بر تورم در اقتصاد ایران با تأکید بر همه گیری کووید ۱۹. *فصلنامه سیاست ها و تحقیقات اقتصادی*، ۱۲(۱)، ۹۵-۱۲۱.
- بابایی، مجید؛ توکلیان، حسین و شاکری، عباس. (۱۳۹۷). پیش بینی نحوه اثرگذاری عوامل موثر بر تورم با استفاده از مدل های میانگین گیری پویا. *پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۸(۷۱)، ۲۶۱-۳۱۱.
- حسینی یزدی، صفیه؛ عماد زاده، مصطفی و سامتی، مرتضی. (۱۳۸۴). تعیین عوامل موثر در ایجاد تورم پولی و چگونگی مهار آن در ایران طی دوره ی (۱۳۸۲-۱۳۳۸). *فصلنامه بررسی های اقتصادی*، ۲(۲)، ۶۳-۸۰.
- دلیری، حسن. (۱۳۹۹). باز بودن تجاری و نرخ تورم: مطالعه کشورهای منتخب با استفاده از رگرسیون های داده های تابلویی چندکی. *فصلنامه اقتصاد و الگو سازی*، ۱۱(۳)، ۱۵۰-۱۲۳.
- سامانی پور، حسن؛ ابونوری، اسمعیل و نادمی، یونس. (۱۳۹۵). تورم و اندازه دولت در ایران: رویکرد رگرسیون آستانه ای. *پژوهش های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۶(۴)، ۱۰۷-۱۲۵.
- سهیلی، کیومرث؛ الماسی، مجتبی و سقایی، مریم. (۱۳۹۱). ارزیابی اثر تورم انتظاری، رشد نقدینگی، تورم وارداتی، شکاف تولید و نرخ ارز بر نرخ تورم در ایران. *پژوهشنامه ی اقتصاد کلان*، ۷(۱۳)، ۳۹-۶۰.
- صادقی، سیدکمال؛ شیبائی، امینه و فشاری، مجید. (۱۳۸۹). بررسی عوامل موثر بر تورم با تأکید بر اندازه دولت. *فصلنامه مدل سازی اقتصادی*، ۴(۱)، ۷۳-۹۱.
- طیسی، سید کمال و مصری نژاد، شیرین. (۱۳۸۱). بررسی رابطه تاملی کوتاه مدت و بلندمدت تورم و عرضه صادرات غیر نفتی در ایران. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۶۱، ۲۳-۱.
- عظیم زاده، مهدی؛ فتاحی، شهرام و فلاحتی، علی. (۱۴۰۱). بررسی عوامل موثر بر تورم در ایران با رویکرد ARDL. *سومین کنفرانس بین المللی چالش ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری، چابهار*.
- محمد اسماعیل، مرجان؛ معبودی، رضا و خرسند، محمد. (۱۴۰۱). عوامل موثر بر نرخ تورم در کشورهای منتخب در حال توسعه با رویکرد TVP. *فصلنامه اقتصاد محاسباتی*، ۱(۴)، ۹۹-۱۲۸.

میرنظامی، نفیسه سادات و شاه آبادی، ابوالفضل. (۱۳۹۹). اثر متقابل جهانی شدن و حکمرانی خوب و مولفه های دانش بر توانمندسازی زنان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء.

مهرآرا، محسن و قبادزاده، رضا. (۱۳۹۵). بررسی عوامل موثر بر تورم در ایران مبتنی بر رویکرد میانگین گیری بیزی (BMA) و میانگین گیری حداقل مربعات (WALS). فصلنامه علمی پژوهشی، ۵۷-۸۲، (۱)۲۱.

محمودی، الهه. (۱۳۹۸). جهانی شدن اقتصاد و تاثیر آن بر تورم در کشورهای در حال توسعه آسیایی. فصلنامه سیاست های راهبردی و کلان، (۱)۷، ۴۶-۶۵.

References

- Adusei, M. (2013). Is inflation in South Africa a structural or monetary phenomenon? *British Journal of Economics, Management & Trade*, 3(1), 60-72.
- Altunöz, U. (2020). Pass-through effects of exchange rate on inflation: The case of Turkey. *Journal of Ekonomi*, 2(2), 71-75.
- Asayesh, H; Mostfapour, Y; & Shamsollahi, R. (2023). Investigating the impact of various factors on inflation in Iran with an emphasis on the Covid-19 pandemic. *Journal of Economic Policies and Research*, 2(1), 95-121. (In Persian).
- Auer, R; Borio, C. E; & Filardo, A. J. (2017). The globalisation of inflation: the growing importance of global value chains. BIS Working Papers, No 602, Bank for International Settlements.
- Azimzadeh, M; Fatahi, Sh; & Falahati, A. (2022). Investigation of factors affecting inflation in Iran using ARDL approach. The third international conference on new challenges and solutions in industrial engineering, management and accounting, Chabahar, Iran. (In Persian).
- Babaie, M; Tavakolian, H; & Shakeri, A. (2018). Determinants of Inflation Forecast: A Dynamic Model Averaging Approach. *Economics Research*, 18(71), 261-311. (In Persian).
- Bayır, M; & Orak, Ç. (2023). Globalization and Inflation. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41(1), 1-20.
- Daliri, H. (2020). Openness and Inflation Rate: The Study of Selected Countries using Panel Quantile Regressions. *Journal of Economics and Modelling*, 11(3), 123-150. (In Persian).

Engle, R. F; & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.

Gao, L; Abbas, S. K; & Lan, H. (2024). Globalization and inflation dynamics: evidence from emerging economies. *Applied Economics*, 56(42), 5072-5089.

Ghosh, A. (2014). How do openness and exchange-rate regimes affect inflation?. *International Review of Economics & Finance*, 34, 190-202.

Hosseini yazdi, S; Emadzdeh, M; & Sameti, M. (2005). Determinating the Effective factors in reduction of monetary inflation and its control in Iran during the period 1959-2003. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 2(2), 63-79. (In Persian).

Izadkhasti, H; Negintaji, Z; & Najafi, M. (2022). Investigating the factors affecting on inflation with emphasis on knowledge-based economy in oil exporting countries. *Stable Economy Journal*, 3(3), 50-71. (In Persian).

Jin, J. C. (2000). Openness and growth: an interpretation of empirical evidence from East Asian countries. *Journal of International Trade & Economic Development*, 9(1), 5-17.

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254.

Kao, C; & Chiang, M. H. (2001). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 179-222). Emerald Group Publishing Limited.

Loungani, P; & Swagel, P. (2001). Sources of inflation in developing countries. IMF Working Paper, wp/01198/.

Mahmoodi, E. (2019). Economic globalization and its effect on inflation in Asian developing countries. *Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies*, 7(25), 46-65. (In Persian).

Manopimoke, P. (2018). Thai inflation dynamics in a globalized economy. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 23(3), 465-495.

Mehrara, M; & Ghobadzadeh, R. (2016). The Determinants of Inflation in Iran Based on: Bayesian Model Averaging (BA) and Weighted-Average Least Squares (WALS). *The Journal of Planning and Budgeting*, 21(1), 57-82. (In Persian).

Mirnezami, N; & Shahabadi, A. (2019). The mutual effect of globalization and good governance and knowledge components on women's empowerment, Master's Thesis, Alzahra University. (In Persian).



Mohammad Esmail, M; Maboudi, R; & Khorsand, M. (2022). Factors affecting the inflation rate in selected developing countries with the TVP-VAR approach. *Computational Economics Quarterly*, 1(4), 99-128. (In Persian).

Ogbonna, B. C. (2014). Inflation dynamics and government size in Nigeria. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2(12), 1-22.

Olubusoye, O. E; & Ogbonna, A. E. (2014). Modelling inflation process in Nigeria using bayesian model averaging. In *Conference: Second Bayesian Young Statisticians Meeting (BAYSM 2014), At Vienna* (pp. 18-19).

Phillips, P. C. B; & Hansen, B. E. (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. *Review of Economics Studies*, 57 (1), 99-125.

Pourkazemi, M. H; Biravand, A; & Delfan, M. (2016). Designing a warning system for hyperinflation for Iran's economy. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 23(76), 145-166. (In Persian).

Ramallari, A; & Merko, F. (2023). The relationship between inflation and gross domestic product: Albania case. *Corporate Law & Governance Review*, 5(1), 83-91.

Ridwan, M. (2022). Determinants of Inflation: Monetary and Macroeconomic Perspectives. *KINERJA: Jurnal Manajemen Organisasi dan Industri*, 1(1), 1-10.

Sadeghi, S. K; Shinaei, A; & Feshari, M. (2010). The study of inflation main determinants by emphasizing on government size. *Economic Modelling*, 4(1), 73-91. (In Persian).

Samanipour, H; Abounoori, E; & Nademi, Y. (2016). Inflation and Government Size in Iran: Threshold Regression Approach. *The Economic Research*, 16(4), 107-125. (In Persian).

Sohaili, K; Almasi, M; & Saqaei, M. (2011). Evaluating the effect of expected inflation, liquidity growth, import inflation, production gap and exchange rate on the inflation rate in Iran. *Journal of Macroeconomics (Journal of Economic Sciences)*, 7(13), 36-60. (In Persian).

Tayebi, S. K; & Mesrinezhad, S. H. (2003). An Investigation of short-run and long-run reactions between inflation and supply of non-oil exports in Iran. *Economic Research*, 61, 1-23. (In Persian).

Taylor, J. B; & Woodford, M. (Eds.). (1999). *Handbook of macroeconomics*. Elsevier.

Wibowo, B. P; & Setyowati, E. (2023, February). Analysis of Factors Affecting Interest Rates, Money Supply, Exchange Rates, Government Expenditures,

Government Revenues, and Tax Revenues on Inflation 1992-2022. In *Proceeding Medan International Conference on Economic and Business* (Vol. 1, pp. 1852-1862).

Yanescha, N. Y. P. (2022). Analysis of factors affecting inflation in Indonesia 2015-2020. *Research Horizon*, 2(2), 330-344.

Yılmaz, H. A. (2024). The Asymmetric Impacts of Economic, Social, and Political Globalization on Inflation. *Journal of Economic Policy Researches*, 11(1), 63-74.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.



مقاله پژوهشی

اندازه‌گیری سلامت مالی بانک‌ها و اثرپذیری آن از اقلام زیر خط ترازنامه^۱

اعظم احمدیان^۲ و محمد نصر اصفهانی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۸

چکیده

اقلام زیر خط ترازنامه از طرق مختلف بر سلامت مالی بانک‌ها اثرگذار است؛ به‌طوری‌که اقلام زیر خط ترازنامه با اثرگذاری بر ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی و سودآوری می‌تواند بر سلامت مالی بانک‌ها اثرگذار باشد. در سال‌های اخیر اقلام زیر خط ترازنامه رشد داشته است. همین موضوع سلامت مالی آن‌ها را متأثر ساخته است. با توجه به اهمیت موضوع، اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها بررسی شده است. به همین منظور از داده‌های سالانه شبکه بانکی کشور در دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۸۰ استفاده شده است. برای طراحی معیار سلامت مالی بانک‌ها از رویکرد شاخص‌سازی استفاده شده است و برای اندازه‌گیری اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها از رویکرد اقتصادسنجی با متدولوژی ARDL استفاده شده است. با توجه به اینکه اثر اقلام زیر خط ترازنامه می‌تواند غیرخطی باشد، علاوه بر بررسی نسبت اقلام زیر خط ترازنامه در سطح، از توان دو این نسبت نیز در مدل استفاده شده است. همچنین از آنجاکه اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر حسب نوع مالکیت می‌تواند بر سلامت مالی متفاوت باشد، از حاصل ضرب نسبت اقلام زیر خط در نوع مالکیت به‌عنوان یک عامل اثرگذار بر سلامت مالی بانک‌ها در نظر گرفته شده است. همچنین از آنجاکه اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر حسب اندازه بر سلامت مالی بانک‌ها متفاوت است، این موضوع نیز بررسی شده است. نتایج بررسی بیانگر اثر مثبت نسبت اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها و اثر منفی نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به توان دو بر سلامت مالی بانک‌ها است. اقلام زیر خط ترازنامه بر حسب نوع مالکیت اثر مثبت و اقلام زیر خط ترازنامه بر حسب اندازه اثر منفی بر سلامت مالی بانک‌ها دارند. پیشنهاد می‌شود بانک‌ها در هنگام به‌کارگیری اقلام زیر خط به حدود مجاز آن توجه نمایند. به بانک مرکزی به‌عنوان ناظر بر عملیات بانکی پیشنهاد می‌شود حدود مجاز فعالیت در اقلام زیر خط ترازنامه را بر حسب نوع مالکیت و اندازه استخراج نماید. همچنین ضروری است ناظران در ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها و تعیین رتبه سلامت مالی به اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر حسب نوع مالکیت و اندازه بانک‌ها نیز توجه داشته باشند.

واژگان کلیدی: اندازه، مالکیت، سلامت مالی، اقلام زیر خط ترازنامه.

طبقه‌بندی موضوعی: $C12, E1, G0$.

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/ieda.2024.47556.1420

۲. استادیار، گروه مطالعات بانکداری، پژوهشکده پولی و بانکی، بانک مرکزی، تهران، ایران. نویسنده مسئول.

Email: a.ahmadian@mbri.ac.ir

۳. استادیار، گروه آموزشی اقتصاد و بانکداری اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. Email: mnasr@khu.ac.ir

مقدمه

بخش بانکی بخش بزرگی از بازارهای مالی را تشکیل می‌دهد و به‌عنوان پل ارتباطی بین بازارهای مالی و بخش واقعی عمل می‌کند. ساختار سالم و باثبات بخش بانکی، استفاده کارآمد از منابع در اقتصاد و همچنین مدیریت و توزیع صحیح ریسک‌ها را تضمین می‌کند. سلامت مالی یک بانک نشان‌دهنده توانایی‌های کفایت سرمایه، کیفیت دارایی، نقدینگی و سودآوری آن برای مقابله با شرایط نامطلوب بازار است (چیپک^۱، ۲۰۰۷؛ پوخوف^۲، ۲۰۱۳)؛ بنابراین، اندازه‌گیری سلامت بخش بانکی برای ایجاد یک ساختار مالی قوی در حضور شوک‌هایی که ممکن است در اقتصاد رخ دهد، بسیار مهم است. کلی‌ترین تعریف از سلامت مالی، توانایی بانک‌ها برای حفظ فعالیت‌های خود به شیوه‌ای باثبات است (کاک و کارهان^۳، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر، سلامت مالی اطلاعاتی را در مورد اینکه آیا سیستم بانکی از سطح سرمایه کافی برخوردار است یا خیر و توانایی بخش بانکی در انجام تعهدات خود را ارائه می‌دهد (سانار و کارا^۴، ۲۰۱۶). شاخص‌های سلامت مالی نشان‌دهنده سلامت مالی و سلامت فعلی مؤسسات مالی در یک کشور است. آن‌ها برای کمک به ارزیابی و نظارت بر نقاط قوت و ضعف سیستم‌های مالی به منظور افزایش ثبات مالی و به‌ویژه کاهش احتمال شکست سیستم مالی محاسبه شده‌اند (صندوق بین‌المللی پول^۵، ۲۰۰۶).

صندوق بین‌المللی پول و کمیته بال، معیارهایی را برای ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها بیان کرده‌اند. بر اساس رهنمودهای کمیته بال، بیانیه کفایت سرمایه، از آغاز اجرای آن در سال ۱۹۸۸ در سند بال^۱، معیاری جهانی برای ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها بیان شده است. هدف اصلی بیانیه جلوگیری از کاهش سرمایه بانک‌ها و همسان‌سازی زمینه فعالیت بانک‌های فعال بین‌المللی است. در مقدمه سند بال^۲، هدف اصلی بازبینی و اصلاح توافقنامه بال^۱ را تدوین چارچوبی مناسب برای تقویت هر چه بیشتر ثبات و سلامت نظام بانکی بین‌المللی بیان کرده است. در سند بال^۳، بیشتر بر ارتقای کیفیت سرمایه در محاسبه نسبت کفایت سرمایه تمرکز شده و با رویکردی محتاطانه‌تر، تلاش شده است تا سهم مؤلفه آورده نقدی سهامداران در صورت کسر نسبت کفایت سرمایه تقویت شود. بال^۴ همانند بال^۳، معطوف به مقررات‌گذاری مناسب و نظارت مؤثر است. استفاده از نسبت‌های اهرمی بالاتر برای بانک‌ها، استفاده از روش‌های نوین در آزمون‌های بحران و افزایش وزن‌های ریسک دارایی‌های بانکی در روش مدل‌های داخلی بانک‌ها از جمله تغییرات اعمال‌شده در مقررات‌گذاری کمیته بال در نسخه جدید این رهنمود است. تفاوت رویکرد کمیته بال با صندوق بین‌المللی پول این است که کمیته بال بیشترین تأکید را بر کفایت سرمایه دارد، اما صندوق بین‌المللی پول ابعاد مختلفی نظیر کیفیت نقدینگی، کیفیت دارایی، سودآوری و حساسیت به ریسک بازار

1. Čihák
2. Pukhov
3. Koç & Karahan
4. Sanar & Kara
5. International Monetary Fund



را نیز در نظر گرفته است. در این مقاله تلاش شده است با توجه به اهمیت گستردگی ابعاد سلامت مالی بانک‌ها از رویکرد صندوق بین‌المللی پول استفاده شود.

سلامت مالی بانک‌ها تحت تأثیر عوامل مختلفی است که یکی از آن‌ها اقلام زیر خط ترازنامه^۱ است. در چند دهه اخیر، عواملی نظیر افزایش رقابت در بازارهای مالی، افزایش نوسانات بازارها و از همه مهم‌تر، کاهش حاشیه سود عملیاتی باعث شده است تا شکاف بین نرخ تسهیلات و سود سپرده‌های بانکی که از دیرباز منبع اصلی کسب درآمد بانک‌ها بوده است، سودآوری مورد انتظار آن را تأمین نکند؛ بنابراین بانک‌های تجاری با تغییر ساختار درآمد خود از طریق فعالیت‌های سنتی به عملیات کارمزدی و اقلام زیر خط ترازنامه روی آورده‌اند تا بتوانند در بازارهای در حال تغییر و چالشی امروزی سودآوری خود را حفظ کنند. اقلام زیر خط ترازنامه فعالیت‌هایی است که منجر به ایجاد تعهدات و یا مطالبات زیر خط ترازنامه شده و در صورت وقوع یک اتفاق احتمالی و یا طبق توافق قبلی به یک دارایی و یا بدهی زیر خط ترازنامه شده و در صورت وقوع یک اتفاق احتمالی و یا طبق توافق قبلی به یک دارایی و یا بدهی در ترازنامه تبدیل می‌شود (چالاکی و همکاران، ۱۳۹۵؛ دولو و همکاران، ۱۳۹۶). اگرچه این فعالیت‌ها به‌طور عموم با هدف دستیابی به حاشیه سود بالا، پوشش ریسک و مدیریت نقدینگی انجام می‌شود، لیکن می‌تواند ابعاد مختلف سلامت مالی بانک‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.

پس از وقوع بحران مالی در ۲۰۰۸-۲۰۰۷، توجه رگولاتورها، دانشگاهیان و سایر ذی‌نفعان بخش مالی به فعالیت‌های جدید بانک‌های تجاری مانند فعالیت‌های زیر خط ترازنامه معطوف شده است. اقلام زیر خط ترازنامه را می‌توان به‌عنوان یک تعهد یا قرارداد احتمالی توصیف کرد که برای بانک‌ها درآمد ایجاد می‌کند؛ اما مستقیماً در بخش دارایی‌ها یا بدهی‌ها در ترازنامه منعکس نمی‌شود (چانه و سایبال، ۲۰۰۷). وقوع بدهی‌های احتمالی ناشی از این‌گونه فعالیت‌ها، ریسک‌های مشابهی را بر ترازنامه مؤسسات مالی تحمیل می‌کند. فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه بانک‌های تجاری شامل: ضمانت‌نامه‌ها، اعتبار اسنادی، قرارداد ارز نقدی، قرارداد نرخ سود و قراردادهای مشتقه است. اکثر ابزارهای اقلام زیر خط ترازنامه (مانند سوآپ نرخ بهره، قراردادهای آتی، قرارداد اختیار معامله و اوراق بهادار) عمدتاً برای دستیابی به ریسک‌های فزاینده ناشی از فعالیت‌های مؤسسات مالی در یک محیط با ریسک بالا و اهداف تولید کارمزد توسعه داده شده‌اند. تغییرات چشمگیر در چشم‌انداز مؤسسات مالی در چند دهه گذشته، چشم‌انداز مؤسسات مالی را تغییر داده است. ظهور فعالیت‌های نوآورانه به‌ویژه اقلام زیر خط ترازنامه فرصت‌هایی را برای مؤسسات مالی فراهم می‌کند تا از روش سنتی واسطه‌گری به فعالیت‌های مبتنی بر کارمزد متنوع شوند. رشد اقلام زیر خط ترازنامه که در پاسخ به نیاز کسب‌وکارها و سایر مشتریان صورت گرفته است، نشان داده است که تأثیر متناقضی بر ثبات و سلامت مؤسسات مالی دارد. فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه یک شمشیر دو لبه است که می‌تواند پیامدهای مطلوب و نامطلوب را برای سیستم مالی و اقتصاد به‌طور کلی به همراه داشته باشد.

1. Off-Balance Sheet
2. Nachane & Saibal



بانک‌ها به دلایل مختلفی مجبور به استفاده از اقلام زیر خط ترازنامه هستند. این شامل افزایش ظرفیت بدهی بدون نمایش در ترازنامه، مدیریت نقدپذیری، بهبود رتبه اعتباری، آربیتراژ سرمایه و کاهش مالیات است (اولادوکان و همکاران^۱، ۲۰۱۹).

هدف مطالعه حاضر ایجاد یک شاخص سلامت بانکی برای ایران با در نظر گرفتن مجموعه اصلی شاخص‌های سلامت مالی منتشرشده توسط صندوق بین‌المللی پول و بررسی اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر آن است. متغیرهای مجموعه شاخص صندوق بین‌المللی پول در این مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرند، زیرا اطلاعاتی را در مورد میزان شکل‌گیری و توسعه آسیب‌پذیری‌های موجود در سیستم در طول زمان و بسیار کاربردی ارائه می‌دهند. نتایج این مطالعه از نظر توسعه یک شاخص برای ارزیابی سلامت مالی شبکه بانکی ایران دارای اهمیت است.

علاوه بر این، با بررسی ادبیات مربوط به موضوع، مشاهده می‌شود که تنها چند مطالعه که به بررسی عوامل تعیین‌کننده سلامت بخش بانکی برای ایران پرداخته است، وجود دارد. همچنین تصور می‌شود که این مطالعه به ادبیات مربوط به این موضوع کمک می‌کند تا بتواند اثر اقلام زیر خط ترازنامه را بر سلامت مالی بانک‌های ایران بسنجد. در این مطالعه، پاسخ به سؤالات خاصی مدنظر قرار گرفته است. سؤالات مطالعه به شرح زیر است: (۱) اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها چگونه است؟ (۲) آیا رابطه بین اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها غیرخطی است؟ (۳) آیا اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها برحسب نوع مالکیت متفاوت است؟ (۴) آیا اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها برحسب اندازه متفاوت است؟

برای پاسخ به این سؤالات، مقاله حاضر رویکرد متفاوتی را در مقایسه با ادبیات تجربی اتخاذ کرده است؛ به‌این‌ترتیب که با استفاده از روش شاخص‌سازی، شاخصی برای سلامت مالی بانک‌ها طراحی شده است. سپس با به‌کارگیری یک مدل اقتصادسنجی در چارچوب $ARDL^2$ اثر نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی بر سلامت مالی بانک‌ها در سطح، به‌صورت غیرخطی، برحسب اندازه و برحسب نوع مالکیت بررسی شده است. دوره مورد بررسی ۱۴۰۱-۱۳۸۰ و جامعه آماری کل شبکه بانکی کشور بوده است.

این پژوهش از پنج بخش شامل مقدمه تا نتیجه‌گیری تشکیل شده است. در بخش دوم، مروری بر دلایل فعالیت بانک‌ها در فعالیت‌های زیر خط ترازنامه بیان شده است. در بخش سوم، ادبیات تجربی در خصوص مدل‌سازی سلامت مالی بانک‌ها و مطالعات تجربی در خصوص رابطه بین اقلام زیر خط ترازنامه و سلامت مالی بانک‌ها بررسی شده است. در بخش چهارم، چارچوب تصریح مدل بیان شده است. در بخش پنجم، جمع‌بندی بیان شده است.

ادبیات نظری

دلایل فعالیت بانک‌ها در فعالیت‌های زیر خط ترازنامه

در دو دهه گذشته، فعالیت بانک‌ها در سراسر جهان به‌طور چشمگیری از فعالیت‌های سنتی در ترازنامه به فعالیت‌های غیرسنتی زیر خط ترازنامه تغییر کرده است. فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه، مانند تعهدات

1. Oladokun et al.

2. Autoregressive Distributed Lag

وام، اوراق بهادار، اعتبار اسنادی و اوراق بهادار مشتقه، به سرعت گسترش یافته و منجر به افزایش قابل توجهی در سهم درآمد مبتنی بر کارمزد و سایر درآمدهای غیر بهره‌ای از کل درآمد شده است (هو و همکاران^۱، ۲۰۱۹).

ادبیات بیانگر اثر اقلام زیر خط ترازنامه از کانال‌های مختلف بر سلامت مالی بانک‌ها است. اولین مورد انگیزه تأمین نقدینگی است. بحث‌های مختلفی در مورد تأثیر نقدینگی بر مشارکت بانک‌ها در فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه وجود دارد. بر اساس ماهیت ناهمگون ابزارهای اقلام خارج از ترازنامه، تأثیر بر نقدینگی بانک‌ها به ویژگی ابزارهای اقلام زیر خط ترازنامه بستگی دارد. برای مثال، در مورد اوراق بهادار سازی، کاردون-ریپورتلا و همکاران^۲ (۲۰۱۰)، کالومیریس و میسون^۳ (۲۰۰۴) و کابیلز^۴ (۲۰۱۱) نشان دادند که انگیزه نقدینگی عامل اصلی بانک‌ها در به کارگیری ابزار اوراق بهادار سازی است. استدلال آن‌ها این است که سرمایه از طریق فروش دارایی‌های اقلام زیر خط ترازنامه و از طریق ابزار ویژه مالی^۵ ایجاد می‌شود. علاوه بر این، کوپر^۶ (۲۰۱۱) نشان داد که انگیزه تأمین نقدینگی یکی از اهداف فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه بانک‌ها به منظور ایجاد وام بیشتر است. در مقابل، یافته‌های ادبیات نیز رابطه منفی بین نقدینگی و فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه را نشان می‌دهد. کاشیان و تائو^۷ (۲۰۱۴) نشان دادند که تعهد وام که جنبه‌ای از اقلام زیر خط ترازنامه است، بر نقدینگی بانک‌ها فشار می‌آورد. نیاز بانک‌ها به انجام تعهدات خود ممکن است فشار بی‌سابقه‌ای بر نقدینگی مؤسسات مالی وارد کند. ناچان و سایبال (۲۰۰۷) همچنین نشان دادند که اقلام زیر خط ترازنامه لزوماً نقدینگی بانک‌ها را افزایش نمی‌دهد. بر اساس یافته‌های مختلف، می‌توان دریافت که ماهیت ابزارهای اقلام زیر خط ترازنامه به طور قابل توجهی تأثیر آن را بر نقدینگی بانک تعیین می‌کند.

دوم، کانال انتقال ریسک فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه است که به شدت توسط محققان مورد بحث قرار گرفته است. بسیاری از مطالعات پیش از بحران (برویر و همکاران، ۱۹۹۶^۸؛ لینچ و لی، ۱۹۸۷^۹؛ حسن، ۱۹۹۲^{۱۰}) نشان می‌دهند که بانک‌ها عمدتاً در فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه برای بهبود عملکرد خود از نظر قابلیت ایجاد درآمد، به جای هدف انتقال ریسک شرکت می‌کنند. این ادعا باین حال توسط اکثریت صاحب‌نظران در دوره پس از بحران مالی جهانی رد شده است. آفینیتو و تقلیافری^{۱۱} (۲۰۱۰) در

1. Hu *et al.*
2. Cardone-Riportella *et al.*
3. Calomiris & Mason
4. Cabiles
5. special purpose vehicle
6. Cooper
7. Kashian & Tao
8. Brewer *et al.*
9. Lynge & Lee
10. Hassan
11. Affinito & Tagliaferri



مطالعه خود نشان دادند که فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه فرصت‌هایی را برای بانک‌ها فراهم می‌کند تا وام‌های بیشتری را عرضه کنند و ریسک ذاتی اقلام زیرخط ترازنامه به مشتریان منتقل می‌شود. در تأیید این استدلال، ناچان و گوش^۱ (۲۰۰۷) بیان کردند که از طریق فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه، بانک‌ها این فرصت را دارند که ریسک‌های ذاتی موجود در پرتفوی خود را به دیگران در بازار مالی انتقال دهند. به‌طور مشابه، خساونه و الخدش^۲ (۲۰۱۴) رابطه مثبتی بین خالص هزینه و اقلام زیر خط ترازنامه یافتند که نشان می‌دهد بانک‌هایی با وام‌های بد، تمایل دارند بیشتر در فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه شرکت کنند تا از اثر ریسک روی پرتفوی محافظت شوند. بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۷ بدون شک ماهیت مخاطره‌آمیز فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه و توجه به آن را بر دانشگاه‌ها، ناظران و سیاست‌گذاران آشکار کرد. برخی از مطالعات تجربی با داده‌های قبل از بحران نیز از این استدلال حمایت می‌کنند. برای مثال مطالعه دی یونگ و همکاران^۳ (۲۰۱۵) رابطه نزدیک بین فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه و اکسپوژر ریسک بهره بلندمدت بانک‌ها را نشان داده‌اند. از طریق فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه، بانک‌ها انگیزه‌هایی برای دست‌کم گرفتن ریسک سبد وام خود دارند که پتانسیل افزایش ریسک‌های بلندمدت آن‌ها را دارد. با توجه به انگیزه انتقال ریسک از طریق فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه، اکثر مطالعات استدلال کردند که فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه به‌طور قابل‌توجهی به بهبود مدیریت ریسک‌های بانک‌ها کمک می‌کند. حق و هینی^۴ (۲۰۱۲) دریافتند که فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه عامل اصلی است که به بهبود مدیریت ریسک بانک کمک می‌کند. این مطالعه بر پیامدهای سیاستی تأکید کرد که نشان می‌دهد گنجاندن فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه در گزارش‌های بانک‌ها، به بهبود شفافیت در فعالیت‌های آن‌ها کمک می‌کند. در مقاله مشابهی، کالمس و دورت^۵ (۲۰۰۹) نشان دادند که فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه، به افزایش نوسانات رشد درآمد عملیاتی خالص بانک کمک می‌کند.

گروه سوم از مطالعات به بررسی اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سرمایه بانک‌ها پرداخته‌اند. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که چگونه بانک‌ها از شکاف در الزامات نظارتی برای دست‌کم گرفتن ریسک‌های موردنیاز برای دستیابی اهداف سرمایه نظارتی استفاده می‌کنند (ناچان و گوش، ۲۰۰۷؛ الیان^۶، ۲۰۱۲؛ شیو و ریچرت^۷، ۲۰۰۲). بر اساس یافته‌های این مطالعات، بانک‌هایی با نسبت سرمایه بالا تمایل کمتری به مشارکت در فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه دارند. به‌طور مشابه، پریرا و همکاران^۸ (۲۰۱۴) استدلال می‌کنند که فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه، عرضه وام بانکی را محفوظ می‌دارد که در نتیجه اثر انتقال

1. Ghosh & Nachane
2. Khasawneh & Al-Khadash
3. Deyoung *et al.*
4. Haq & Heaney
5. Calmès & Théoret
6. Elia
7. Shyu & Reichert
8. Pereraa *et al.*



پول از طریق کانال وام‌دهی بانک‌ها را تضعیف می‌کند. بانک‌ها تمایل دارند فرصت‌های موجود را از طریق فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه کشف کنند تا عرضه وام خود را از شوک‌های سیاست پولی ایمن کنند. همچنین مشخص شد که اثر بافری فعالیت اقلام زیر خط ترازنامه بر انتقال پولی، به‌ویژه برای بانک‌های کوچک، با نقدینگی بالا و دارای سرمایه خوب قابل توجه است؛ بنابراین، این نشان می‌دهد که بانک‌ها در فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه برای کاهش بار نظارتی ناشی از سرمایه نظارتی الزامی شرکت می‌کنند. این با استدلال نظریه آربیتراژ سرمایه نظارتی مطابقت دارد که بیان می‌کند بانک‌ها از عدم تطابق دارایی‌ها برای کاهش سرمایه نظارتی الزامی استفاده می‌کنند (هاچبرگ و همکاران^۱، ۲۰۰۹).

عامل دیگری که در تصمیم‌گیری برای مشارکت در فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه نقش مهمی دارد، انگیزه سودآوری است. تغییر چشم‌انداز مؤسسات مالی ناشی از عواملی مانند رقابت، مقررات‌زدایی و پیشرفت فن‌آوری است که بدون شک بر درآمدزایی بانک‌ها تأثیر گذاشته است. یکی از راه‌های کاهش تأثیر این تغییرات، تنوع بخشیدن به محصولات نوآورانه است که اقلام زیر خط ترازنامه جزء اصلی آن است. الین (۲۰۱۲) در تلاش برای کشف عوامل تعیین‌کننده برای مشارکت بانک‌ها در فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه در مورد کشورهای حوزه خلیج فارس، یک رابطه منفی بین سودآوری و فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه پیدا کرد. در مورد بانک‌های اسلامی، خساونه و الخدش (۲۰۱۴) نشان دادند که فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه به کاهش ریسک‌ها و همچنین بهبود سود ایجادشده توسط بانک‌های منطقه منافع کمک می‌کند. همچنین نتایج این مقاله نشان داد که تأثیر فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه بر سودآوری بانک‌ها در بانک‌های مستقر در کشورهای تولیدکننده نفت بیشتر است؛ بنابراین این امر نشان می‌دهد که نیاز به افزایش سودآوری بانک‌ها یکی از عوامل انگیزشی است.

در مقاله مشابیهی، کوپر (۲۰۱۱) دریافت که ویژگی‌های هیئت‌مدیره، بر استفاده از فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه تأثیر می‌گذارد. به‌عنوان مثال، برخی از مدیران عامل، تمایل به افزایش تراکنش اقلام زیر خط ترازنامه دارند تا به هدف سود معینی برسند تا پاداش خود را افزایش دهند. این استدلال توسط کالمر و لیو (۲۰۰۹)^۲ پشتیبانی می‌شود که نشان دادند فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه به‌طور قابل‌توجهی به رشد درآمد عملیاتی بانک‌های کانادایی کمک می‌کند.

علاوه بر چهار عامل مورد بحث در بالا، سایر عوامل خاص بانک نیز نقش مهمی در تصمیم‌گیری برای استفاده از فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه دارند. یکی از این عوامل، حجم وام‌های بانک‌ها است که یکی از عوامل تأثیرگذار مهم است. الیان (۲۰۱۲) و خساونه و الخدش (۲۰۱۴) رابطه مثبتی بین متغیر وام و فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه در مورد کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (منطقه منافع) یافتند. این نشان می‌دهد که هر چه سبد وام بانک‌ها بزرگ‌تر باشد، احتمال افزایش استفاده از فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه که به‌عنوان ابزاری برای کاهش یا جبران برخی از ریسک‌های ذاتی سبد وام‌هایشان است،

1. Hochberg *et al.*
2. Calmès & Liu

بیشتر می‌شود. یافته مشابهی توسط زیاده میکاتی^۱ (۲۰۱۲) برای بانک‌های تجاری در ایالات متحده آمریکا افشا شده است. علاوه بر این، شرایط اقتصادی نیز بر تصمیم‌گیری در مورد استفاده از فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه تأثیر می‌گذارد. تولید ناخالص داخلی بیشتر برای محاسبه عوامل اقتصادی استفاده می‌شود. در مورد تأثیر عوامل کلان اقتصادی، خساونه و الخدش (۲۰۱۴) و الیان (۲۰۱۲) یک رابطه مثبت بین تولید ناخالص داخلی و فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه برای مورد شورای همکاری خلیج فارس یافتند؛ به این معنی که استفاده از فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه در طول دوره رشد اقتصادی افزایش می‌یابد و به نظر می‌رسد از چرخه تجاری پیروی می‌کند. انتظار می‌رود مؤسسات مالی در طول دوره شکوفایی اقتصاد، وام‌های بیشتری دریافت کنند و تمایل دارند از فعالیت‌های اقلام زیر خط ترازنامه بیشتری برای مدیریت ریسک این وام‌ها استفاده کنند.

پیشینه پژوهش

اندازه‌گیری ثبات و سلامت مالی بانک‌ها فرآیند پیچیده‌ای است که شامل تعداد قابل‌توجهی از معیارهای چندبعدی است؛ بنابراین انتخاب تکنیک‌های ارزیابی برای به‌کارگیری در بخش بانکی مربوطه بسیار حیاتی است (کاسیسوآ^۲، ۲۰۱۵). دو گروه مطالعات وجود دارند که سلامت مالی را اندازه‌گیری کرده‌اند؛ گروه اول از مطالعات با ایجاد شاخصی سعی در سنجش سلامت و ثبات بخش بانکی دارند و گروه دوم از مطالعات از مدل‌های اقتصادسنجی و همچنین سایر روش‌های اندازه‌گیری، بدون ایجاد شاخصی برای سنجش سلامت مالی و ثبات مالی، استفاده می‌کنند.

در این بخش ابتدا مطالعات مربوط به گروه اول بررسی می‌شود. وارلیک و وارلیک^۳ (۲۰۱۶) با استفاده از متغیرهای مربوط به ساختار ترازنامه بخش بانکی، یک شاخص سلامت بانکی برای ترکیه ایجاد کردند. معیارهای سلامت مالی صندوق بین‌المللی پول در این مطالعه مورد توجه قرار گرفته است. هدف از مطالعه ییلیدیریم^۴ (۲۰۲۱) ایجاد شاخص سلامت بانکی با استفاده از متغیرهای درون‌زای مختص بانک‌ها به‌منظور سنجش سلامت مالی بخش بانکی است. مجموعه اصلی شاخص ثبات مالی صندوق بین‌المللی پول به‌عنوان پایه در نظر گرفته شده و محاسبات شاخص پیشنهادی با داده‌های فصلی در دوره ۲۰۰۷ انجام شده است. متغیرهای موجود در زیرشاخص‌ها با استفاده از تکنیک نرمال‌سازی min-max استاندارد شده‌اند. روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی بر روی داده‌های استاندارد شده به کار گرفته شده است.

آبولسکو^۵ (۲۰۰۸) در مطالعه خود شاخصی را با استفاده از داده‌های فصلی به‌دست‌آمده در دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۷ برای اندازه‌گیری ثبات و سلامت مالی رومانی ایجاد کرد. متغیرها با تکنیک min-max

1. Ziadeh-Mikati
2. Kočišová
3. Varlık & Varlık
4. Yıldırım
5. Albulescu



نرمال سازی شدند و تحلیل عاملی با وزن دهی یکسان به زیرشاخص ها انجام شد. این مطالعه به این نتیجه رسید که مقادیر شاخص و گزارش های منتشر شده توسط بانک مرکزی رومانی با هم سازگار هستند. موریس^۱ (۲۰۱۰) با استفاده از داده های بخش بانکی در مطالعه خود یک شاخص ثبات مالی برای جامائیکا ایجاد کرد. در این مطالعه، داده های به دست آمده در دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۷ با تکنیک نرمال سازی min-max نرمال سازی شدند. برای ایجاد شاخص از روش های شبیه سازی Z-score و Monte Carlo استفاده شده است. در نتیجه مشخص شد که شاخص ها در طول دوره هایی که ثبات مالی جامائیکا بدتر می شود، به تغییر حساس هستند. سنسوی و همکاران^۲ (۲۰۱۴) شاخصی را با استفاده از داده های ماهانه به دست آمده در دوره ۲۰۰۶-۲۰۱۴ برای اندازه گیری شکنندگی مالی ترکیه ایجاد کردند. برای ایجاد شاخص از روش تحلیل مؤلفه های اصلی و همبستگی های شرطی پویا استفاده شد. در نتیجه این مطالعه ادعا شد که شوک های مالی ایالات متحده، شکنندگی مالی ترکیه را به طرز چشمگیری نسبت به شوک های منطقه یورو افزایش داده است. کارانوویچ و کارانوویچ^۳ (۲۰۱۵) یک شاخص ثبات مالی برای کشورهای بالکان ایجاد کردند. متغیرها با تکنیک min-max نرمال سازی شدند و تحلیل عاملی با وزن دهی یکسان به زیرشاخص ها انجام شد. این مطالعه به این نتیجه رسید که در دوره هایی که شرایط اقتصادی بدتر می شود، شاخص ثبات رو به وخامت گذاشته است. وارلیک و وارلیک^۴ (۲۰۱۶) با استفاده از داده های ماهانه به دست آمده در دوره ۲۰۱۵-۲۰۰۴، یک شاخص سلامت سیستم بانکی را برای ترکیه ایجاد کردند و تأثیر درک ریسک نسبت به ترکیه را بر این شاخص بررسی کردند. برای ایجاد شاخص از روش تحلیل مؤلفه اصلی استفاده شد. در این مطالعه آن ها به این نتیجه رسیدند که افزایش درک ریسک بر ساختار ترازنامه سیستم بانکی تأثیر منفی گذاشته است. سانار و کارا^۵ (۲۰۱۶) شاخصی را با استفاده از داده های فصلی به دست آمده در دوره ۲۰۱۵-۲۰۰۷ برای اندازه گیری ثبات مالی ترکیه ایجاد کردند. در این پژوهش روش تحلیل عاملی و وزن دهی برابر انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد که مقادیر شاخص با تحولات اقتصادی ترکیه سازگار است. آکسو و همکاران^۴ (۲۰۱۸) رابطه بین ثبات مالی ترکیه و جریان سرمایه گذاری مستقیم خارجی را بررسی کردند. به منظور اندازه گیری ثبات مالی، آن ها شاخصی را با استفاده از داده های فصلی به دست آمده در دوره ۲۰۱۵-۲۰۰۷ ایجاد کردند. متغیرها با استفاده از تکنیک min-max نرمال سازی شدند و تحلیل عاملی با وزن دهی یکسان به زیرشاخص ها انجام شد. در نتیجه مطالعه آن ها مشخص کردند که یک رابطه علی یک جانبه از جریان ورودی سرمایه مستقیم خارجی به ثبات مالی وجود دارد. چادویک و اوزتورک^۵ (۲۰۱۹) با استفاده از داده های هفتگی به دست آمده در دوره ۲۰۱۶-۲۰۰۵ به دنبال توسعه یک شاخص استرس مالی برای ترکیه بودند. برای توسعه شاخص از تحلیل مؤلفه های اصلی، نظریه پورتفولیو و مدل عامل پویا بیزی استفاده شد. مشخص شد که شاخص توسعه یافته به طور دقیق به دوره های استرس مالی ترکیه اشاره می کند.

1. Morris
2. Sensoy *et al.*
3. Karanovic & Karanovic
4. Aksu *et al.*
5. Chadwick & Ozturk



مالیشفسکی^۱ (۲۰۰۹) شاخصی را برای سنجش سلامت مالی لهستان ایجاد کرد. در این پژوهش، شاخص با استفاده از تحلیل عاملی داده‌های فصلی به‌دست‌آمده در دوره زمانی ۱۹۹۷-۲۰۰۹ اندازه‌گیری شد. در نتیجه این مطالعه، شاخص‌های توسعه‌یافته با استفاده از الگوهای وزنی مختلف، نتایج مشابهی در اندازه‌گیری ثبات به همراه داشت. چانگ و چوی^۲ (۲۰۱۱) یک شاخص ثبات مالی برای سیستم بانکی ماکائو ایجاد کردند. داده‌های به‌دست‌آمده در دوره ۲۰۰۸-۱۹۹۶ با تکنیک min-max نرمال‌سازی شدند. برای ایجاد شاخص، متغیرها به‌طور مساوی وزن داده شدند و تحلیل عاملی انجام شد. در نتیجه بررسی مشاهده شد که شاخص ثبات در دوره بحران کاهش یافته است.

همان‌طور که مطرح شد در گروه دوم از مطالعات، از مدل‌های اقتصادسنجی و همچنین سایر روش‌های اندازه‌گیری بدون ایجاد شاخصی برای سنجش سلامت مالی و ثبات مالی استفاده می‌کنند (آیونیدیس و همکاران^۳، ۲۰۱۰). آیونیدیس و همکاران (۲۰۱۰) سلامت بانکی را با استفاده از تکنیک‌های طبقه‌بندی ارزیابی کردند. ۹۴۴ بانک از ۷۸ کشور در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند. در نتیجه پژوهش، سه گروه بانکی قوی، کافی و ضعیف تشکیل شد. بورخیس و نبی^۴ (۲۰۱۳) تأثیر بحران مالی ۲۰۰۷-۲۰۰۸ را بر سلامت بانک‌های اسلامی و بانک‌های تجاری ارزیابی کردند. در این مطالعه، Z-score و تحلیل رگرسیون بر روی ۳۴ بانک اسلامی و تجاری از ۱۶ کشور انجام شد. با توجه به نتایج پژوهش، تفاوت معناداری در تأثیر بحران مالی بر بانک‌های اسلامی و بانک‌های تجاری مشخص نشد. کاملیا و آنجله^۵ (۲۰۱۳) سلامت مالی بانک‌های فعال در اروپای مرکزی و شرقی را بررسی کردند. تجزیه و تحلیل کمزیر^۶ و Z-score بر روی ۴۰ بانک تجاری انجام شد. این مطالعه به این نتیجه رسید که بیشتر بانک‌هایی که نسبت‌های سلامت بالایی داشتند، زیرمجموعه‌های گروه‌های بانکی بزرگ اروپایی بودند. کاسلاکی و تاگکالاکیس^۷ (۲۰۱۴) رابطه بین شاخص‌های سلامت مالی و بحران مالی را با استفاده از متغیرهای مختلف کلان اقتصادی و مالی بررسی کردند. در این پژوهش که در کشورهای OECD انجام شد، از تحلیل رگرسیون و روش تخمین GMM دو مرحله‌ای استفاده شد. با توجه به نتایج این مطالعه، این نتیجه حاصل شد که در دارایی‌های موزون ریسک سرمایه افزایش یافته و کیفیت دارایی‌ها در دوره‌های بحران افت کرده است. اشرف و طارق^۸ (۲۰۱۶) سلامت مالی بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار پاکستان را با استفاده از مدل بانکومتر^۹ در مقایسه با مدل Z-score در دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۶ بررسی

1. Maliszewski
2. Cheang & Choy
3. Ioannidis *et al.*
4. Bourkhis & Nabi
5. Camelia & Angela
6. CAMELS
7. Kasselaki & Tagkalakis
8. Ashraf & Tariq
9. Bankometer



کردند. با توجه به یافته‌های این مطالعه، هر دو مدل برای به دست آوردن نتایج مشابه شناسایی شدند. رشید^۱ (۲۰۲۱) سلامت مالی بانک‌های تجاری فعال در بنگلادش را بررسی کرد. در این پژوهش از مدل بانکومتر برای متغیرها در دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ استفاده شد. این مطالعه به این نتیجه رسید که بخش بانکی در بنگلادش در طول دوره ۲۰۱۰-۲۰۱۵ از نظر مالی در وضعیت مثبتی قرار داشت. کوچ و کاراهان (۲۰۱۷) به دنبال تعیین عوامل تعیین‌کننده سلامت مالی در بخش بانکداری ترکیه بودند. با استفاده از مدل رگرسیون پانل، این مطالعه به این نتیجه رسید که کیفیت دارایی، درآمد بدون بهره، سودآوری خالص دارایی و نقدینگی به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده سلامت مالی هستند. با^۲ (۲۰۱۹) سلامت مالی بانک‌های پس‌انداز فعال در کره جنوبی را تجزیه و تحلیل کرد. در این مطالعه از مدل اثرات ثابت تابلویی استفاده شد و نتیجه‌گیری شد که ساختار اعتباری بانک‌های پس‌انداز کره جنوبی بر سلامت مالی آن‌ها مؤثر نبوده است. نوشن و رشید^۳ (۲۰۲۱) ثبات مالی کشورها را هم با بانک‌های اسلامی و تجاری و هم با کشورهایی که فقط بانک‌های تجاری دارند مقایسه کردند. در این پژوهش، ۴۱۶ بانک منتخب از ۳۹ کشور در بازه زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۴ با استفاده از روش رگرسیون داده‌های تابلویی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. این مطالعه به این نتیجه رسید که ثبات مالی در کشورهای دارای هر دو سیستم بانکی در مقایسه با کشورهایی که یک سیستم بانکی واحد را ترجیح می‌دهند، بالاتر است.

هدف اصلی مطالعه المهدین و همکاران^۴ (۲۰۲۰) بررسی رابطه بین ثبات مالی و سلامت بانکی در اردن است. نتایج تحلیل توصیفی نشان می‌دهد که سیستم مالی اردن باثبات به نظر می‌رسد و شاخص‌های سلامت بانکی نشان‌دهنده یک بخش بانکی باثبات و مستحکم است. نتایج تجربی نشان می‌دهد که اکثر شاخص‌های سلامت بانکی تأثیر مثبتی بر ثبات مالی دارند. این نشان می‌دهد که یک بخش بانکی سالم نقشی حیاتی در حفظ یک سیستم مالی باثبات دارد. با این حال، یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که یک سیاست نرخ بهره ثابت یکی از الزامات مهم برای حفظ ثبات سیستم‌های مالی است. همچنین واکنش ثبات مالی به تغییرات رشد اقتصادی مثبت و نسبتاً بالا است. با توجه به اهمیت موضوع مورد مطالعه، از آنجایی که ثبات مالی یکی از دغدغه‌های اصلی نهادهای مرجع است، یافته‌های تجربی می‌تواند پیامدهای سیاستی بسیار مهمی برای تصمیم‌گیرندگان داشته باشد.

در خصوص رابطه بین سلامت و اقلام زیر خط ترازنامه مطالعات اندکی وجود دارد که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود. ساو و همکاران^۵ (۲۰۲۳) بیان می‌کنند افزایش رقابت، بانک‌ها را مجبور کرده است تا تجارت زیر خط ترازنامه (اقلام خارج از ترازنامه) را انجام دهند، اما سهم اقلام زیر خط ترازنامه در کارایی بانک بحث‌برانگیز است؛ بنابراین با استفاده از داده‌های تابلویی جمع‌آوری شده از ۵۷ بانک تجاری چین برای سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۱۳، رابطه بین اقلام زیر خط ترازنامه و کارایی بانک را در سطوح مختلف نوآوری مالی

1. Rashid

2. Bae

3. Nosheen & Rashid

4. Almahdin et al.

5. Cao et al.

بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اقلام زیر خط ترازنامه عموماً تأثیر منفی بر کارایی بانک دارد و زمانی که سطوح تطبیق نوآوری مالی محلی افزایش می‌یابد، این اثر کاهش می‌یابد. ناهمگونی مقیاس نیز یافت می‌شود، زیرا در بانک‌های کوچک اقلام زیر خط ترازنامه سود بیشتری نسبت به ریسک به همراه دارد. علاوه بر این، افتتاح یک بانک مستقیم تأثیر منفی تجارت زیر خط ترازنامه را کاهش می‌دهد، به‌ویژه در مناطقی که سطوح تطابق نوآوری مالی کمتری دارند. یافته‌ها نشان می‌دهد که اجرای اقلام زیر خط ترازنامه در بانک‌های کوچک بسیار سودمند است و دولت‌های محلی باید سطوح تطبیق نوآوری مالی منطقه‌ای را به‌عنوان راه‌حلی برای مهار توسعه بانک‌ها بهبود بخشند.

پوسپیتاساری و همکاران^۱ (۲۰۲۰) با به‌کارگیری مدل لاجیت نشان داده‌اند که اقلام زیر خط ترازنامه باعث تشدید نکول بانک‌ها شده است. نتایج نشان داد که زیر خط ترازنامه تأثیر معناداری بر گرایش به نکول بانک‌ها دارد. همین نتیجه در ریسک اعتباری نشان داده شده است، ریسک نقدینگی و کارایی عملیاتی تأثیر معناداری بر گرایش به نکول بانک دارند. این در حالی است که ریسک بازار تا حدی بر ریسک نکول بانک تأثیر معناداری ندارد. این مطالعه برای تعیین اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر ریسک تمایل به نکول بانک از مدل‌های موجود بر اساس پارامترهای موجود مفید است.

مدل و روش برآورد آن

۱. دوره موردبررسی و متغیرها

اقلام زیر خط ترازنامه در ایران مشتمل بر تعهدات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی، تعهدات مشتریان بابت ضمانت‌نامه‌های صادره، تعهدات مشتریان بابت صندوق‌های سرمایه‌گذاری، سایر تعهدات مشتریان و وجوه اداره شده و موارد مشابه است. در این میان تعهدات مشتریان بابت اعتبارات اسنادی و تعهدات مشتریان بابت ضمانت‌نامه‌های صادره بیشترین سهم را در اقلام زیر خط ترازنامه دارند. در این مقاله منظور از اقلام زیر خط ترازنامه، مجموع کل اقلام مذکور است. اقلام زیر خط ترازنامه به دلیل ماهیت خود بر سلامت مالی بانک‌ها اثرگذار است. با توجه به اثرپذیری سلامت مالی بانک‌ها از این اقلام، تلاش شده است با به‌کارگیری روش ARDL در دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۸۰، این موضوع برای کل شبکه بانکی کشور بررسی شود. در این مقاله چهار فرضیه مورد آزمون قرار گرفته است.

فرضیه نخست: اقلام زیر خط ترازنامه اثر مثبت و معنی‌دار با سلامت مالی بانک‌ها دارد. برای آزمون این فرضیه، اثر اقلام زیر خط ترازنامه در سطح بر سلامت مالی بانک‌ها بررسی شده است. فرضیه دوم: رابطه اقلام زیر خط ترازنامه با سلامت مالی بانک‌ها غیرخطی است. برای آزمون این فرضیه، اقلام زیر خط ترازنامه به توان دو بر سلامت مالی بانک‌ها بررسی شده است. فرضیه سوم: اقلام زیر خط ترازنامه اثر متفاوتی برحسب نوع مالکیت دارند. برای آزمون این فرضیه ابتدا یک متغیر مجازی برای نوع مالکیت تعریف شده است که بر اساس آن، اگر بانک خصوصی باشد، متغیر

مجازی عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر اتخاذ می کند. سپس حاصل ضرب اقلام زیر خط ترازنامه در این متغیر مجازی به صورت یک متغیر جدید تعریف و وارد مدل شده است.

فرضیه چهارم: اقلام زیر خط ترازنامه اثر متفاوتی برحسب اندازه بانکها دارد. برای آزمون این فرضیه ابتدا یک متغیر مجازی برای اندازه بانکها تعریف شده است؛ به طوری که اگر بانک دارای اندازه بزرگتر از متوسط شبکه بانکی باشد، بانک بزرگ بوده و عدد یک اتخاذ می کند و در غیر این صورت صفر. سپس حاصل ضرب اقلام زیر خط ترازنامه در این متغیر مجازی به صورت متغیر جدید تعریف و وارد مدل شده است.

متغیر سلامت مالی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. برای اندازه گیری معیارهای سلامت از معیارهای معرفی شده در کتاب رهنمود تدوین معیارهای سلامت مالی منتشر شده توسط صندوق بین المللی پول در سال ۲۰۱۹ استفاده شده است (صندوق بین المللی پول، ۲۰۱۹). در کشور ایران نیز ثقفی و سیف (۱۳۸۴) معیارهای مختلفی را برای اندازه گیری سلامت مالی بانکها بیان کرده اند. معیارهای سلامت بانکی در جدول (۱) معرفی شده اند.

جدول ۱. متغیرهای سلامت بانکی

نسبت سرمایه نظارتی به دارایی های موزون به ریسک نسبت سرمایه جزء اول به دارایی های موزون به ریسک نسبت خالص ذخایر مطالبات غیر جاری به سرمایه	کفایت سرمایه
نسبت مطالبات غیر جاری به کل تسهیلات ناخالص تمرکز وام بر اساس فعالیت اقتصادی نسبت ذخایر مطالبات غیر جاری به مطالبات غیر جاری	کیفیت دارایی
بازده دارایی بازده حقوق صاحبان سهام حاشیه سود به درآمد ناخالص نسبت هزینه غیر بهره ای به درآمد ناخالص	سودآوری
نسبت دارایی های نقد به کل دارایی ها (نسبت دارایی های نقد) نسبت دارایی های نقد به بدهی های کوتاه مدت	نقدینگی

منبع: صندوق بین المللی پول (۲۰۱۹)

مراحل زیر برای ایجاد متغیر سلامت کل در نظر گرفته شده است. برای تهیه معیارهای سلامت مالی از صورت مالی بانکهای کشور در دوره زمانی مورد بررسی استفاده شده است (مؤسسه عالی بانکداری ایران، ۱۴۰۱-۱۳۸۰). ابتدا نسبت های مالی مورد نظر نرمال شده اند.

$$I_{tij} = \frac{X_i - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (1)$$

I بیانگر معیار i ام و j بیانگر سرفصل معیارهای سلامت (کفایت سرمایه، کیفیت دارایی، سودآوری، نقدپذیرگی) است. I_{tij} معیار نرمال شده است. X_{ij} معیار مربوط به هر سرفصل است. $\min(X_{ij})$ حداقل این معیار و $\max(X_{ij})$ حداکثر این معیار است.

سپس مجموع نسبت‌های نرمال شده تقسیم بر تعداد نسبت‌های مالی شده و به این ترتیب یک معیار جدید برای سلامت بانکی تعریف شده است.

$$soundness = \frac{\sum_{t=0}^{t=T} I_{tij}}{n} \quad (2)$$

محدوده معیار $soundness$ بین -1 و $+1$ قرار دارد. در نهایت هرچه این نسبت به منفی یک نزدیک‌تر باشد، بیانگر سلامت بانکی ضعیف‌تر و هر چه به یک نزدیک‌تر باشد بیانگر سلامت بانکی بهتر است.

اقلام زیر خط ترازنامه به عنوان متغیر توضیحی در نظر گرفته شده است. متغیرهای کنترلی در جدول (۲) معرفی شده‌اند. شایان ذکر است در مدل نهایی، متغیرهای کنترلی برحسب معنی‌داری و علامت مناسب و منطبق با تئوری‌ها باقی مانده‌اند و سایر متغیرهای کنترلی حذف شده‌اند. همانند متغیرهای وابسته و توضیحی، متغیرهای کنترلی نیز برای شبکه بانکی کشور استخراج شده است.

جدول ۲. متغیرهای کنترلی

نسبت تسهیلات به کل دارایی نسبت دارایی‌های نقدشونده به کل دارایی	ترکیب دارایی
نسبت سپرده فرار (سپرده قرض الحسنه + سپرده جاری) به کل بدهی نسبت سپرده سرمایه‌گذاری (کوتاه‌مدت و بلندمدت) به کل بدهی نسبت سرمایه به کل بدهی	ترکیب بدهی
نسبت درآمد غیر بهره‌ای به کل درآمد نسبت هزینه غیر بهره‌ای به کل هزینه	ترکیب سود و زیان
اندازه (لگاریتم دارایی) اقلام زیر خط ترازنامه به توان دو حاصل ضرب اقلام زیر خط ترازنامه در نوع مالکیت حاصل ضرب اقلام زیر خط ترازنامه در اندازه	سایر متغیرهای بانکی
تورم نرخ رشد اقتصادی شاخص قیمت سهام	متغیرهای کلان

منبع: مطالعات تجربی

۲. روش تخمین

در این مقاله با توجه به اینکه برخی از متغیرهای کنترلی مانا و برخی نامانا هستند، از بین مدل‌های مختلف سری زمانی، مدل $ARDL$ ، استفاده شده است. مدل‌های مورد نظر این مقاله بر اساس ادبیات نظری



مطرح در مطالعه خساونه و الخدش (۲۰۱۴) و ادبیات تجربی مطرح در مطالعات ساو و همکاران (۲۰۲۳) و آکتان و همکاران (۲۰۱۳) طراحی شده است. تفاوت مقاله حاضر با مقالات مذکور در نظر گرفتن رابطه غیرخطی اقلام زیر خط ترازنامه و سلامت مالی و همچنین رابطه تعاملی بین معیار اقلام زیر خط ترازنامه و نوع مالکیت و اندازه است. مدل‌های مورد نظر مقاله در ادامه معرفی می‌شوند.

$$soundness_{i,t} = f(OBS_{i,t}, X_{i,t}) \quad (۳)$$

$$soundness_{i,t} = f(OBS_{i,t}, OBS_{i,t}^2, X_{i,t}) \quad (۴)$$

$$soundness_{i,t} = f(OBS_{i,t}, OBS_{i,t} * own_{it}, X_{i,t}) \quad (۵)$$

$$soundness_{i,t} = f(OBS_{i,t}, OBS_{i,t} * size_{it}, X_{i,t}) \quad (۶)$$

که در آن $soundness_{i,t}$ معیار سلامت مالی است و $OBS_{i,t}$ معیار کل اقلام خارج از ترزنامه، own_{it} بیانگر نوع مالکیت، $size_{it}$ بیانگر اندازه و $X_{i,t}$ بیانگر متغیرهای توضیحی است.

۳. آزمون ریشه واحد و آزمون‌های انتخاب مدل

برای آزمون وجود یا عدم وجود ریشه واحد، از پنج نوع آزمون استفاده شده است: آزمون دیکی فولر^۱، آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته^۲، آزمون الیوت-روتنبرگ-استاک بهینه^۳، فیلپس-پرون^۴ و کویاتکوسکی-فیلپس-اسمیت-شین (آزمون LM)^۵. فرضیه صفر در آزمون‌های دیکی فولر ساده، دیکی فولر تعمیم‌یافته، الیوت-روتنبرگ-استاک بهینه و فیلپس-پرون این است که متغیر مورد بررسی دارای ریشه واحد است؛ اما فرضیه صفر در آزمون کویاتکوسکی-فیلپس-اسمیت-شین این است که متغیر مورد بررسی ایستا است. رد فرضیه صفر در چهار آزمون نخست و عدم رد فرضیه صفر در آزمون پنجم بیانگر ایستایی متغیرها است. مقادیر داخل [] احتمال است. به دلیل اینکه آزمون الیوت-روتنبرگ-استاک بهینه برای سری‌های مالی استفاده می‌شود، در این بخش از این آزمون استفاده نشده است. نتایج بررسی بیانگر ایستایی برخی از متغیرها با یک‌بار تفاضل‌گیری است؛ بنابراین به کارگیری روش ARDL در برآورد مدل موردنظر مقاله امکان‌پذیر است.

1. Augmented Dickey-Fuller
2. DF-GLS
3. Elliott-Lothenberg-Stock optimal
4. Phillips-Peron
5. Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (LM test)

جدول ۳. آزمون ایستایی

I(0) or I(1)	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin(LM test)	Phillips-Peron	Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS	Augmented Dickey-Fuller test statistic	متغیر
I(0)	۰,۲۶۶۴۸۰ **	-۶,۳۶۱۳۰۹ *** [۰,۰۰۰۰]	-۶,۳۷۹۴۶۱ ** [۰,۰۰۰۰]	-۶,۳۶۱۳۰۹ ** [۰,۰۰۰۰]	سلامت مالی
I(1)	۰,۱۹۳۷۹۴ ***	-۴,۲۲۷۳۳۶ ** [۰,۰۰۳۲]	-۴,۳۲۰۹۸۸ ** [۰,۰۰۰۰]	-۴,۲۵۱۱۶۳ ** [۰,۰۰۳۱]	اقلام خارج از ترازنامه
I(0)	۰,۲۰۶۱۵۷ **	-۳,۰۷۷۴۲۷ * [۰,۰۳۹۶]	-۲,۳۹۲۱۹۰ ** [۰,۰۲۳۷]	-۳,۰۸۱۸۱۴ ** [۰,۰۳۹۲]	اندازه (لگاریتم دارایی)
I(0)	۰,۰۶۷۱۰۱ **	-۹,۱۷۴۹۷۷ *** [۰,۰۰۰۰]	-۸,۶۲۸۰۵۵ ** [۰,۰۰۰۰]	-۹,۲۵۸۰۲۱ * [۰,۰۰۰۰]	نسبت دارایی‌های نقد شونده به کل دارایی
I(0)	۰,۲۶۸۰۰۳ **	-۳,۹۹۹۴۲۸ ** [۰,۰۰۵۳]	-۳,۹۱۳۴۷۱ ** [۰,۰۰۰۰]	-۴,۰۱۲۱۴۱ ** [۰,۰۰۵۱]	نسبت مطالبات از بانک مرکزی به کل دارایی
I(0)	۰,۰۱۴۲۶۱۱ **	-۲,۷۱۵۳۲۷ *** [۰,۰۰۸۵۵]	-۲,۶۸۵۶۵۰ ** [۰,۰۱۲۹]	-۲,۷۵۱۴۱۹ ** [۰,۰۷۹۸]	نسبت بدهی به شبکه بانکی به کل بدهی
I(1)	۰,۰۵۳۲۳۶ **	-۴,۶۸۱۸۳۲ ** [۰,۰۰۰۹]	-۴,۳۶۵۶۶۵ * [۰,۰۰۰۲]	-۴,۶۹۰۳۶۴ ** [۰,۰۰۰۸]	نسبت سپرده سرمایه‌گذاری به کل بدهی
I(1)	۰,۰۷۹۵۷۷ ***	-۴,۲۴۵۷۹۲ ** [۰,۰۰۳۱]	-۳,۶۳۸۴۸۴ ** [۰,۰۰۰۰]	-۴,۲۳۱۰۴۱ ** [۰,۰۰۳۲]	نسبت درآمد بهره‌ای به کل درآمد
I(1)	۰,۳۴۲۶۱۶ **	-۲,۳۳۰۵۰۷ ** [۰,۰۰۹۱۰]	-۱,۹۷۵۳۵۸ ** [۰,۰۰۶۷۵]	-۲,۷۶۱۱۳۷ * [۰,۰۰۸۶۰]	تورم
I(1)	۰,۲۵۸۱۲۷ **	-۲,۳۱۰۴۸۲ ** [۰,۰۱۷۹۹]	-۲,۵۲۱۴۴۶ * [۰,۰۲۲۷]	-۱,۹۸۳۰۹۸ *** [۰,۰۰۴۸۰]	قیمت سهام
I(0)	۰,۱۸۳۶۷۰ *	-۳,۴۴۹۶۰۶ ** [۰,۰۰۷۷۹]	-۳,۸۴۱۲۹۶ ** [۰,۰۰۱۴]	-۳,۵۳۵۱۵۷ ** [۰,۰۰۶۷۵]	رشد اقتصادی

منبع: یافته‌های پژوهش

*معنی‌داری در سطح ۱ درصد، **معنی‌داری در سطح ۵ درصد، ***معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد

جملات اخلاص باید دارای توزیع نرمال باشند. برای آزمون توزیع نرمال از آماره جارکوبرا^۱ استفاده می‌شود. آماره جارکوبرا دارای توزیع χ^2 است که فرضیه صفر این آزمون، این است که داده‌ها نرمال هستند که عدم رد فرضیه صفر بیانگر نرمال بودن داده‌ها است. نتایج حاصل از آزمون این آماره برای همه مدل‌ها در جدول (۴) نشان داده شده است. با توجه به نتایج، فرضیه صفر را نمی‌توان رد کرد و پسماندهای مدل‌ها دارای توزیع نرمال است.

جدول ۴. آزمون نرمال بودن

مدل‌ها	Jaque-Bera (Probability)
مدل (۱)	۱/۳۴۷۴۴۲ (۰/۵۰۹۸۰۸)
مدل (۲)	۱/۴۸۰۳۷۶ (۰/۴۷۷۰۲۴)
مدل (۳)	۰/۰۲۹۷۰۳ (۰/۹۸۵۲۵۸)
مدل (۴)	۰/۹۱۴۲۶۷ (۰/۶۳۳۰۹۶)

منبع: یافته‌های پژوهش

جملات اخلاص باید واریانس همسان باشند. برای آزمون واریانس ناهمسانی^۲، از آزمون براش-پاگان-گادفری^۳ (براش-پاگان (۱۹۷۹)^۴، گادفری (۱۹۷۸)^۵) استفاده می‌شود که فرضیه صفر این آزمون بیانگر واریانس همسانی است که پذیرش فرضیه صفر بیانگر این است که جمله‌های اخلاص واریانس همسان هستند. همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، فرضیه صفر رد نشده و مدل‌ها واریانس همسان هستند.

جدول ۵. آزمون ناهمسانی واریانس

آزمون و مدل‌ها	F-statistic (Prob)	*R-squared (Prob) اقلام خارج از ترانزنامه	Scaled explained SS (Prob)
مدل (۱)	۰/۵۶۰۳۲۷ (۰/۸۳۶۱)	۱۱/۳۸۷۱۹ (۰/۶۵۵۵۴)	۱/۱۴۵۱۷۴ (۰/۴۵۶۷۷)
مدل (۲)	۰/۵۲۸۶۷۰ (۰/۸۵۵۷)	۱۳/۴۵۵۵۹ (۰/۶۳۹۲)	۰/۸۱۸۲۹۲ (۰/۶۶۸۲)
مدل (۳)	۰/۵۵۱۰۳۶ (۰/۸۴۲۶)	۱۲/۴۵۳۳۷ (۰/۶۴۴۴)	۰/۴۵۹۴۰۶ (۰/۳۶۶۲)
مدل (۴)	۰/۹۴۷۰۹۷ (۰/۶۰۷۷)	۱۸/۷۰۷۸۶ (۰/۴۱۰۰)	۰/۴۱۹۴۲۶ (۰/۳۸۱۱)

منبع: یافته‌های پژوهش

1. Jarque-Bera
2. Heteroskedasticity Tests
3. Breusch-Pagan-Godfrey
4. Breusch-Pagan
5. Godfrey



جملات اخلاص نباید خود همبسته باشند. برای بررسی خودهمبستگی از آزمون براش گادفری^۱ استفاده می‌شود که فرضیه صفر این آزمون بیانگر این است که خودهمبستگی وجود ندارد. پذیرش این فرضیه بیانگر عدم وجود خودهمبستگی داده‌های مورد بررسی است. نتایج بررسی در جدول (۶) بیانگر این است که مدل‌ها همبستگی سریالی ندارند.

جدول ۶. آزمون همبستگی سریالی

آزمون و مدل‌ها	F-statistic (Prob)	*R-squared (Prob)
مدل (۱)	۲/۳۸۸۵۰۳ (۰/۱۸۲۵)	۹/۹۵۲۸۳۰ (۰/۰۰۶۹)
مدل (۲)	۱/۸۵۱۵۴۲ (۰/۳۶۹۶)	۱۱/۰۵۶۷۳ (۰/۵۹۱۰)
مدل (۳)	۱/۹۷۰۸۳۸ (۰/۳۳۳۸)	۱۰/۱۳۸۸۸ (۰/۴۴۲۴)
مدل (۴)	۲۴/۵۵۴۰۹ (۰/۱۴۱۳)	۲۱/۵۶۰۹۵ (۰/۶۹۸۲)

منبع: یافته‌های پژوهش

برای تشخیص اینکه آیا مدل دارای فرم تبعی مناسب است یا خیر، از آزمون رمزی^۲ استفاده می‌شود. فرضیه صفر این آزمون بیانگر عدم فرم تبعی غلط مدل است و عدم رد آن به مفهوم ثبات مدل و تأیید فرم تبعی است. نتایج بررسی این آزمون بیانگر این است که فرضیه صفر را نمی‌توان رد کرد و مدل با ثبات همراه است (جدول ۷).

جدول ۷. آزمون رمزی

آزمون و مدل‌ها	T-statistic (Prob)	F-statistic (Prob)
مدل (۱)	۲/۹۶۹۷۱۲ (۰/۲۲۰۸)	۸/۸۱۹۱۹۱ (۰/۲۲۰۸)
مدل (۲)	۲/۶۷۴۴۹۴ (۰/۱۴۴۱)	۷/۱۵۲۹۲۰ (۰/۱۴۴۱)
مدل (۳)	۹/۱۳۶۷۷۱ (۰/۱۰۷۸)	۸۳/۴۸۰۵۸ (۰/۱۰۷۸)
مدل (۴)	۰/۶۱۹۷۸۳ (۰/۵۹۸۶)	۰/۳۸۴۱۳۰ (۰/۵۹۸۶)

منبع: یافته‌های پژوهش

1. Breusch-Godfrey
2. Ramsey RESET



۴. نتایج تجربی

در این بخش ابتدا آمار توصیفی و همبستگی متغیرهای مورد بررسی در این مقاله تحلیل می‌شوند. نتایج آماری در جداول پیوست نشان داده شده‌اند. همان‌طور که در جدول ۱۰ آمار توصیفی نشان داده شده است، سلامت مالی بانک‌ها دارای میانگین ۰/۵۱ است. به‌طوری‌که اگر سلامت مالی یک بانک کمتر از این مقدار باشد، بیانگر سلامت مالی پایین و در صورتی‌که بالاتر از میانگین باشد، بیانگر سلامت مالی بالا است. بررسی آماره جاکوبرا بیانگر توزیع نرمال برای متغیرهای نسبت مطالبات از بانک مرکزی به کل دارایی، نسبت درآمد بهره‌ای به کل درآمد، نرخ رشد اقتصادی و شاخص قیمت سهام است. سایر متغیرها دارایی چولگی به راست یا چپ هستند. بررسی همبستگی بین متغیرها در جدول ۱۱ همبستگی قابل مشاهده است. نتایج بررسی بیانگر این است که سلامت مالی بانک‌ها با نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی و نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی در نوع مالکیت همبستگی مثبت دارد اما با نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی در اندازه، همبستگی منفی دارد. این موضوع بیانگر این است که فعالیت بانک‌های خصوصی در اقلام زیر خط ترازنامه اثر مثبت بر سلامت مالی دارد اما هرچه اندازه بانک‌ها بزرگ‌تر باشد بر سلامت مالی بانک‌ها اثر منفی دارد. همچنین همبستگی سلامت مالی بانک‌ها با تورم و شاخص قیمت سهام مثبت و با رشد اقتصادی منفی است. این موضوع بیانگر این است که بانک‌ها از شرایط تورمی منتفع می‌شوند اما شرایط رونق اقتصادی به دلیل ورود بانک‌ها به فعالیت‌های با ریسک بالاتر ممکن است سلامت مالی آن‌ها را با مخاطره مواجه سازد.

نتایج حاصل از اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها در جدول (۸) نشان داده شده است. همان‌طور که در ادبیات بیان شد، بانک‌ها با هدف دستیابی به سودآوری در فعالیت‌های زیر خط ترازنامه شرکت می‌کنند که همین موضوع می‌تواند ریسک آن‌ها را نیز افزایش دهد. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی رابطه مثبت با سلامت مالی بانک‌ها دارد؛ اما توان دو این متغیر اثر منفی دارد. این موضوع بیانگر وجود یک رابطه غیرخطی بین نسبت اقلام زیر خط ترازنامه و سلامت مالی بانک‌ها است. به‌طوری‌که با افزایش این نسبت، سلامت مالی بانک‌ها افزایش می‌یابد اما پس از رسیدن به یک نقطه حداکثری از سلامت مالی بانک‌ها، علی‌رغم افزایش نسبت اقلام خارج از ترازنامه، روند نزولی سلامت مالی بانک‌ها آغاز می‌شود.

بررسی اثر نسبت اقلام زیر خط ترازنامه بر حسب نوع مالکیت بیانگر این است که در بانک‌های خصوصی افزایش این نسبت می‌تواند اثر مثبت بر سلامت مالی بانک‌ها داشته باشد. همچنین بررسی اثر نسبت اقلام زیر خط ترازنامه بر حسب اندازه بیانگر این است که با افزایش اندازه بانک‌ها، افزایش نسبت اقلام زیر خط ترازنامه اثر منفی بر سلامت مالی

بانک‌ها دارد. بانک‌های بزرگ کشور بیش از هر بانک دیگری در فعالیتهای اعتبارات اسنادی و ضمانت‌نامه شرکت می‌کنند؛ همین موضوع آن‌ها را با افزایش ریسک مواجه ساخته و می‌تواند اثر منفی بر سلامت آن‌ها داشته باشد.

نسبت دارایی‌های نقدشونده به کل دارایی‌ها و نسبت مطالبات از بانک مرکزی به کل دارایی به ترتیب اثر منفی و مثبت بر سلامت مالی بانک‌ها دارد. اگرچه نسبت دارایی‌های نقدشونده به کل دارایی بیانگر این است که بانک منابع لازم برای پاسخگویی به مشتریان را دارد، اما هرچه این نسبت بیشتر باشد، بانک منابع بیشتری را در ترازنامه بلوکه کرده و عرضه تسهیلات کاهش خواهد یافت. به این ترتیب دارایی درآمدزای بانک‌ها کاهش یافته و سودآوری آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. از طرف دیگر نسبت مطالبات از بانک مرکزی اگرچه دارای درآمد اندکی است اما می‌تواند اثر مثبت بر سودآوری بانک و در نتیجه بر سلامت مالی آن داشته باشد.

نسبت بدهی به شبکه بانکی به کل بدهی و نسبت سپرده سرمایه‌گذاری به کل بدهی به دلیل نقشی که در افزایش هزینه بهره‌ای برای بانک دارند، می‌توانند اثر منفی بر سودآوری و در نتیجه بر سلامت مالی بانک داشته باشند و از طرف دیگر بدهی به شبکه بانکی بیانگر این است که بانک از منابع کافی برخوردار نبوده و با ریسک نقدینگی مواجه است. همین رویداد اثر منفی بر سلامت مالی بانک دارد.

رشد اقتصادی در همه مدل‌ها رابطه منفی با سلامت مالی بانک‌ها دارد. کانال اثرگذاری رشد اقتصادی بر سلامت مالی بانک‌ها از طریق دارایی‌های درآمدزا نظیر تسهیلات اعطایی و سودآوری بانک‌ها است. با بهبود رشد اقتصادی و قرار گرفتن اقتصاد در دوران رونق اقتصادی، بانک‌ها دارایی‌های با ریسک بالای خود را جهت بهبود سودآوری افزایش می‌دهند؛ به این ترتیب ممکن است در شناسایی مشتریان دچار خطا شده و مشتریان با ریسک بالا وارد شبکه بانکی شوند که احتمال نکول افزایش یافته و سودآوری کاهش می‌یابد. از آنجاکه سودآوری و کیفیت دارایی از معیارهای سلامت مالی هستند، بنابراین سلامت مالی بانک‌ها کاهش می‌یابد.

در کشور ایران، تورم اثر مثبت بر سلامت مالی بانک‌ها دارد. به نظر می‌رسد با افزایش تورم و رونق بازارهای موازی، تمایل بانک‌ها به سرمایه‌گذاری در آن‌ها افزایش یابد. همین موضوع می‌تواند درآمد بانک‌ها را از محل غیرتسهیلات اعطایی افزایش دهد. ضمن آنکه عرضه تسهیلات، پیرو افزایش تقاضا برای تسهیلات توسط خانوارها و بنگاه‌ها افزایش می‌یابد. این موضوع می‌تواند درآمد بهره‌ای ناشی از عرضه تسهیلات را افزایش دهد؛ بنابراین سودآوری و در نتیجه سلامت مالی بانک‌ها افزایش می‌یابد.

شاخص قیمت سهام، رابطه مثبت و معنی‌دار با سلامت مالی بانک‌ها دارد. شاخص قیمت سهام از کانال درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری‌ها می‌تواند اثر مثبت بر سودآوری بانک‌ها و در نتیجه بر سلامت مالی بانک‌ها داشته باشد. اگرچه می‌تواند ریسک بازار بانک‌ها را نیز افزایش دهد.



جدول ۸. اثر افشای اطلاعات بر سودآوری بانکها برحسب وضعیت اقتصادی

مدل (۱) ARDL(3,1)	مدل (۲) ARDL(3,2)	مدل (۳) ARDL(3,1)	مدل (۴) ARDL(4,3)
۰,۷۲۵۲۸۶ (۰,۰۰۰۲۸)	۰,۷۲۲۲۰۴ (۰,۰۰۱۲۴)	۰,۷۰۲۸۹۹ (۰,۰۰۰۶۷)	۱,۲۸۴۵۴۸ (۰,۰۰۴۴۰)
سلامت مالی با یک وقفه			
۰,۲۲۱۴۰۰ (۰,۰۰۵۸۷)	۰,۲۲۸۴۶۹ (۰,۰۰۴۳۶)	۰,۱۹۳۳۸۸ (۰,۰۰۳۶۵)	۰,۵۹۲۸۸۸ (۰,۰۰۱۸۹)
سلامت مالی با دو وقفه			
۰,۱۹۵۶۴۱ (۰,۰۰۱۳۰)	۰,۲۱۳۶۲۳ (۰,۰۰۴۹۵)	۰,۲۰۸۰۷۱ (۰,۰۰۱۹۲)	۰,۰۸۹۰۱۰ (۰,۰۰۷۲۴)
سلامت مالی با سه وقفه			
....			۰,۲۸۹۹۸۶ (۰,۰۰۲۱۱)
سلامت مالی با چهار وقفه			
۰,۹۵۲۰۰۵ (۰,۰۰۳۶۹)	۰,۷۸۸۴۷۷ (۰,۰۰۱۷۸)	۰,۳۲۷۱۲۵ (۰,۰۰۰۲۷)	۰,۱۰۴۶۹۰ (۰,۰۰۴۹۳)
نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی			
۰,۰۱۷۸۶۱ (۰,۰۰۲۶۷)	۰,۰۱۷۳۵۹ (۰,۰۰۳۵۹)	۰,۰۱۵۱۴۳ (۰,۰۰۳۹۵)	۰,۰۴۷۱۲۶ (۰,۰۰۱۴۷)
اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی با یک وقفه			
....	۰,۳۲۸۲۱۵ (۰,۰۰۱۵۱)		۰,۰۲۵۵۲۴ (۰,۰۰۴۵۰)
اقلام زیر خط ترازنامه با دو وقفه			
....	-۰,۲۷۰۲۴۶ (۰,۰۰۱۶۳)		۰,۰۱۳۸۱۲ (۰,۰۰۴۹۲)
نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی به توان دو			
....		۰,۶۴۲۲۹۸ (۰,۰۰۰۳۲)	
حاصل ضرب نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی در نوع مالکیت			
....			-۰,۰۱۵۲۶۶ (۰,۰۰۳۶۶)
حاصل ضرب نسبت اقلام زیر خط ترازنامه به کل دارایی در اندازه			
-۰,۸۴۸۶۵۳ (۰,۰۰۰۷۰)	-۰,۸۱۴۵۹۸ (۰,۰۰۹۵۶)	-۰,۸۶۴۹۳۸ (۰,۰۰۱۰۶)	-۰,۱۰۷۹۱۵ (۰,۰۰۳۶۱)
اندازه			
-۰,۰۱۳۴۶۸ (۰,۰۰۱۳۷)	-۰,۰۱۲۶۱۰ (۰,۰۰۳۸۸)	-۰,۰۱۴۰۶۵ (۰,۰۰۱۴۸)	-۰,۰۱۱۳۱۶ (۰,۰۰۲۲۱)
نسبت دارایی نقد به کل دارایی			
۰,۰۲۳۴۵۶ (۰,۰۰۴۹۸)	۰,۰۲۴۶۳۷ (۰,۰۰۳۳۰)	۰,۰۲۴۰۰۹ (۰,۰۰۳۶۶)	۰,۰۸۱۵۴۴ (۰,۰۰۹۲۲)
نسبت مطالبات از بانک مرکزی به کل دارایی			
-۰,۰۰۵۱۴۹ (۰,۰۰۸۴۳)	-۰,۰۳۰۰۴۳۷ (۰,۰۰۳۸۳)	-۰,۱۵۰۹۲۸ (۰,۰۰۴۰۹)	-۰,۰۶۴۸۲۲ (۰,۰۰۳۳۰)
نسبت بدهی به شبکه بانکی به کل بدهی			
-۰,۰۰۳۲۱۵۹ (۰,۰۰۰۴۳)	-۰,۰۰۳۲۳۳۵ (۰,۰۰۳۲۶)	-۰,۰۰۳۲۰۵۸ (۰,۰۰۰۷۳)	-۰,۰۰۴۶۶۵۷ (۰,۰۰۷۰۶)
نسبت سپرده سرمایه گذاری به کل بدهی			

مدل (۱) ARDL(3,1)	مدل (۲) ARDL(3,2)	مدل (۳) ARDL(3,1)	مدل (۴) ARDL(4,3)	
۰,۰۰۹۲۷۷ (۰,۰۰۰۸۵)	۰,۰۸۶۹۱۱ (۰,۰۰۴۸۰)	۰,۰۱۰۰۳۳ (۰,۰۰۲۱۱)	۰,۰۱۱۳۰۰ (۰,۰۰۴۲۰)	نسبت درآمد به کل درآمد
۰,۰۰۲۱۹۶۸ (۰,۰۰۱۱۰)	۰,۰۰۲۱۸۷۰ (۰,۰۰۶۳۴)	۰,۰۰۲۳۵۱۳ (۰,۰۰۱۸۶)	۰,۰۰۰۸۵۸۵ (۰,۰۰۴۰۱)	تورم
-۰,۰۰۲۵۸۴۳ (۰,۰۰۱۹۷)	-۰,۰۰۲۶۰۶۴ (۰,۰۰۲۸۰)	-۰,۰۰۲۸۳۴۰ (۰,۰۰۲۸۳)	-۰,۰۰۱۰۳۱۴ (۰,۰۰۳۱۲)	نرخ رشد اقتصادی
۰,۰۸۱۴۲۰۷ (۰,۰۰۰۴۳)	۰,۰۷۸۸۳۷۲ (۰,۰۰۷۸۸)	۰,۰۸۶۲۶۷۵ (۰,۰۰۰۸۶)	۰,۰۷۰۵۲۷۳ (۰,۰۰۰۸۱۴)	شاخص قیمت سهام
۷,۰۲۶۱۷۸۶ (۰,۰۰۰۱۱)	۷,۰۹۲۲۴۷ (۰,۰۰۲۹۷)	۷,۰۳۰۱۱۱۲ (۰,۰۰۰۲۱)	۵,۰۴۵۰۴۰۷ (۰,۰۰۰۱۶)	C
۰,۰۸۸۴۳۲۷ (۰,۰۰۰۱۱)	۰,۰۸۸۴۵۶۵ (۰,۰۰۰۱۱)	۰,۰۸۸۸۰۷۱ (۰,۰۰۰۱۱)	۰,۰۹۵۰۱۳۹ (۰,۰۰۰۱۱)	R ²
۴,۰۳۶۸۶۱۰ (۰,۰۰۲۱۱۳۶)	۲,۰۸۷۳۵۸۲ (۰,۰۰۹۹۲۰۵)	۳,۰۷۰۲۶۶۱ (۰,۰۰۴۳۶۴۶)	۳,۱۷۵۹۳۳ (۰,۰۰۱۸۵۵۷)	F(prob)
۲,۰۸۲ (۰,۰۰۰۱۱)	۲,۰۷۹۲۷۱۳ (۰,۰۰۰۱۱)	۲,۰۷۸۳۶۸۹ (۰,۰۰۰۱۱)	۲,۰۴۳۱۳۰۲ (۰,۰۰۰۱۱)	D-W

منبع: یافته‌های پژوهش
اعداد داخل پرانتز آماره احتمال هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها بررسی شده است. اقلام زیر خط ترازنامه از کانال‌های مختلفی نظیر سودآوری، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری بر سلامت مالی بانک‌ها اثرگذار است. در سال‌های اخیر شبکه بانکی کشور با رشد فزاینده اقلام زیر خط ترازنامه مواجه شده‌اند. همین موضوع سلامت مالی آن‌ها را متأثر ساخته است. صندوق بین‌المللی پول و کمیته بال، معیارهای مختلفی را برای ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها بیان کرده‌اند. تأکید کمیته بال در ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها بر ارزیابی کفایت سرمایه است و تأکید صندوق بین‌المللی پول، علاوه بر کفایت سرمایه، تأکید بر کیفیت دارایی، کیفیت نقدینگی، سودآوری و حساسیت به ریسک بازار است. با توجه به اینکه روش صندوق بین‌المللی پول، ابعاد مختلف را علاوه بر کفایت سرمایه در ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها مورد



توجه قرار می‌دهد، در این مقاله از روش صندوق بین‌المللی پول برای ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها استفاده شده است.

با توجه به اهمیت موضوع، در این مقاله با استفاده از داده‌های صورت مالی شبکه بانکی کشور در دوره ۱۴۰۱-۱۳۸۰ و بهره‌مندی از روش‌شناسی صندوق بین‌المللی پول، ابتدا یک معیار جدید برای سلامت مالی بانک‌ها طراحی شد. سپس اثر اقلام زیر خط ترازنامه با بهره‌مندی از یک مدل اقتصادسنجی و روش‌شناسی ARDL بررسی شده است. اثر اقلام زیر خط ترازنامه در سطح، به توان دو، با توجه به نوع مالکیت و با توجه به اندازه بررسی شده است.

نتایج بررسی بیانگر اثر غیرخطی اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها بوده است. به‌طوری‌که ابتدا با افزایش اقلام زیر خط ترازنامه، سلامت مالی بانک‌ها افزایش می‌یابد، اما پس از رسیدن به سطح حداکثری، سلامت مالی بانک‌ها کاهش خواهد یافت. این موضوع بیانگر این است که اقلام زیر خط ترازنامه در شبکه بانکی ایران دارای حد آستانه‌ای است و برای منتفع شدن از منافع آن باید حدود آستانه‌ای آن استخراج و رعایت شود. دوسویه بودن اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها با نتایج مطالعات سالو و همکاران (۲۰۲۳) و کاشیان و تائو (۲۰۱۴) هم‌سو است. از طرف دیگر بررسی اثر اقلام زیر خط ترازنامه برحسب نوع مالکیت بیانگر این است که در بانک‌های خصوصی، اقلام زیر خط ترازنامه اثر مثبت بر سلامت مالی بانک‌ها دارد. با توجه به اینکه بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی، در شناسایی مشتریان از مکانیزم‌های بهتری بهره‌مند هستند و همچنین الزامات بانک‌های دولتی را در عرضه خدمات اقلام زیر خط ترازنامه ندارند (نظیر تکالیف دولت)، بنابراین در به‌کارگیری اقلام زیر خط ترازنامه به ریسک‌های آن توجه داشته و تا حدودی تعامل بین ریسک و بازده را در نظر می‌گیرند. این یافته با نتایج حاصل از مطالعه آکتان و همکاران (۲۰۱۳) هم‌سو است. اثر اقلام زیر خط ترازنامه برحسب اندازه بیانگر این است که در بانک‌های با اندازه بزرگ، افزایش اقلام زیر خط ترازنامه، منجر به کاهش سلامت مالی بانک‌های مذکور می‌شود. بانک‌های بزرگ کشور از جمله بانک‌های دولتی هستند که تکالیف مختلفی از سوی دولت به آن‌ها تحمیل می‌شود. همین امر باعث می‌شود که در به‌کارگیری اقلام زیر خط ترازنامه به ریسک‌های ناشی از آن توجه کمتری داشته باشند. به همین دلیل به‌کارگیری اقلام زیر خط ترازنامه ممکن است آن‌ها را با کاهش سودآوری مواجه سازد و سلامت مالی این گروه از بانک‌ها را با چالش مواجه سازد.

یکی از آسیب‌پذیری‌های بانک‌ها از محل فعالیت در اقلام زیر خط ترازنامه است. به همین دلیل شناسایی این آسیب‌پذیری‌ها دارای اهمیت است. پیشنهاد می‌شود بانک‌ها در هنگام به‌کارگیری اقلام زیر

خط به حدود مجاز آن توجه نمایند. این امر مستلزم این است که هر بانک با توجه به ساختار خود این حدود را تعیین نماید. به بانک مرکزی به عنوان ناظر بر عملیات بانکی پیشنهاد می‌شود حدود مجاز فعالیت در اقلام زیر خط ترازنامه را برحسب نوع مالکیت و اندازه استخراج نماید. از آنجاکه اثر اقلام زیر خط ترازنامه بر سلامت مالی بانک‌ها برحسب نوع مالکیت و اندازه متفاوت است، ضروری است ناظران در ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها و تعیین رتبه سلامت مالی به اثر اقلام زیر خط ترازنامه برحسب نوع مالکیت و اندازه بانک‌ها نیز توجه داشته باشند.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده است.



منابع

ثقفی، علی و سیف، ولی اله. (۱۳۸۴). شناسایی و اندازه گیری نسبت های مالی و متغیر های اقتصادی بنیادی موثر بر سلامت و ثبات نظام بانکی در ایران. *پژوهشنامه اقتصادی*، ۵(۱۷)، ۶۵-۱۱۱.

چالاکی، پری؛ حیدری، مهدی و داداش زاده، عزیز. (۱۳۹۵). بررسی عوامل تأثیر گذار بر نقدینگی بانک ها و موسسه های مالی اعتباری ایران. *راهبرد مدیریت مالی*، ۴(۱)، ۷۶-۵۹.

دولو، مریم؛ قلری، حسن و صفری، آرین. (۱۳۹۶). اقلام زیر خط ترازنامه و عملکرد بانک های تجاری. *راهبرد مدیریت مالی*، ۵(۲)، ۱۳۵-۱۵۸.

References

- Affinito, M. & Tagliaferri, E. (2010). Why do Banks Securitize their Loans? Evidence from Italy. Working Paper No. 741.
- Aksu, M; Sakarya, Ş. & Aksu, S. (2018). Finansal istikrar ile doğrudan yabancı sermaye girişleri arasındaki ilişkinin analizi: Türkiye ekonomisinde bir uygulama [Anaylsis of the relationship between financial stability and foreign direct inflows: An analysis on the economy of Turkey] [Special issue]. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 195-200.
- Albulescu, C. T. (2008). Assessing Romanian financial sector stability: the importance of the international economic climate. MPRA Working Paper, No. 16581.
- Almahadin, H. A; Kaddumi, T; & Qais, A. K. (2020). Banking soundness-financial stability nexus: empirical evidence from Jordan. *Banks and Bank Systems*, 15(3), 218.
- Ashraf, A; & Tariq, Y. B. (2016). Evaluating the Financial Soundness of Banks: An Application of Bankometer on Pakistani Listed Banks. *IUP Journal of Financial Risk Management*, 13(3), 47- 63.
- Bae, S. H. (2019). A study on determinants of financial soundness of savings banks. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 5(4), 277-282.
- Bourkhis, K; & Nabi, M. S. (2013). Islamic and conventional banks' soundness during the 2007-2008 financial crisis. *Review of Financial economics*, 22(2), 68-77.
- Brewer, E; Jackson, W. E; & Moser, J. T. (1996). Alligators in the swamp: the impact of derivatives on the financial performance of depository institutions. *Journal of Money, Credit and banking*, 28(3), 482-497.
- Cabiles, N. A. S. (2011). Hedging Illiquidity Risk through Securitization: Evidence from Loan Commitments. Proceedings of the Annual Meeting of the Midwest Finance Association, Chicago.
- Calmès, C; & Liu, Y. (2009). Financial structure change and banking income: A Canada-US comparison. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 19(1), 128-139.
- Calmès, C; & Théoret, R. (2010). The impact of off-balance-sheet activities on banks returns: An application of the ARCH-M to Canadian data. *Journal of Banking & Finance*, 34(7), 1719-1728.
- Calomiris, C. & Mason, J. (2004). Credit Card Securitization and Regulatory Arbitrage. *Journal of Financial Services Research*, 26(1), 5-27.

- Camelia, Ș. A; & Angela, R. (2013). A cross-country analysis of the banks' financial soundness: The case of the CEE-3 countries. *Annals of the University of Oradea: Economic Science Series*, 22(1), 357-367.
- Cao, Q; Zhu, T; Yu, W; & Tan, H. (2023). Off-balance sheet business development and bank efficiency: A financial innovation matching perspective. *Heliyon*, 9(6).
- Cardone-Riportella, C; Samaniego-Medina, R; & Trujillo-Ponce, A. (2010). What drives bank securitisation? The Spanish experience. *Journal of Banking & Finance*, 34(11), 2639-2651.
- Chadwick, M. G; & Ozturk, H. (2019). Measuring financial systemic stress for Turkey: A search for the best composite indicator. *Economic Systems*, 43(1), 151-172.
- Chalaki, P; Heidari, M; & Dadashzadeh, A. (2016). The Investigation of Factors Affecting the Liquidity of Banks and Financial Credit Institutions in Iran. *Financial management strategy*, 4(1), 59-76. (In Persian).
- Cheang, N; & Choy, I. (2011). Aggregate financial stability index for an early warning system. *Macao monetary research bulletin*, 21(1), 27-51.
- Čihák, M. (2007). Systemic loss: A measure of financial stability. *Czech Journal of Economics and Finance*, 57(1-2), 5-26.
- Cooper, E. W. (2011). Determinants of off-balance sheet usage in private banks. *Studies in Economics and Finance*, 28(4), 248-259.
- Davallou, M; Ghalari, H; & Safari, A. (2017). Off-Balance Sheet Activities and Commercial Banks' Performance. *Financial Management Strategy*, 5(2), 135-158. (In Persian).
- Deyoung, R; Gron, A; Torna, G; & Winton, A. (2015). Risk overhang and loan portfolio decisions: Small business loan supply before and during the financial crisis. *The Journal of Finance*, 70(6), 2451-2488.
- Elian, M. (2012). Determinants of off-balance sheet business in the case of GCC banking sectors. *International Journal of Banking and Finance*, 9(3), 46-68.
- Haq, M; & Heaney, R. (2012). Factors determining European bank risk. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 22(4), 696-718.
- Hassan, M. K. (1992). The market's perception of the riskiness of large US Bank commercial letters of credit. *Journal of Financial Services Research*, 6(3), 207-221.
- Hochberg, Y. V; Sapienza, P; & Vissing-Jørgensen, A. (2009). A lobbying approach to evaluating the Sarbanes-Oxley Act of 2002. *Journal of Accounting Research*, 47(2), 519-583.
- Hu, W; Zhang, L; Li, X. X; & Wang, Z. J. (2019). Financial innovation, risk tolerance and profitability of commercial banks. In *Financ. Forum* (Vol. 24, pp. 31-47).
- International Monetary Fund. (2006). Financial Soundness Indicators Compilation Guide.
- International Monetary Fund. (2019). Financial Soundness Indicators Compilation Guide.
- Ioannidis, C; Pasiouras, F; & Zopounidis, C. (2010). Assessing bank soundness with classification techniques. *Omega*, 38(5), 345-357.
- Karanovic, G; & Karanovic, B. (2015). Developing an aggregate index for measuring financial stability in the Balkans. *Procedia Economics and Finance*, 33, 3-17.

- Kashian, R. D; & Tao, R. (2014). Off-balance sheet activities and community bank performance. *Journal of Economic Studies*, 41(6), 789-807.
- Kasselaki, M. T; & Tagkalakis, A. O. (2014). Financial soundness indicators and financial crisis episodes. *Annals of Finance*, 10(4), 623-669.
- Khasawneh, A. Y; & Al-Khadash, H. A. (2014). Risk and profitability in Middle East and North Africa banking system: An examination of off balance sheet activities. *The International Journal of Business and Finance Research*, 8(3), 13-26.
- Koç, Y. D; & Karahan, F. (2017). Türk bankacılık sektöründe finansal sağlamlığın belirleyicileri [Financial stability indicators of Turkish banking sector]. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(15), 148-153.
- Kočišová, K. (2015, October). *Banking stability index: A cross-country study*. Paper presented at the 15th International Conference on Finance and Banking. Czech Republic.
- Lynge, M; & Lee, C. F. (1987). Total risk, systematic risk, and off-Balance sheet risk for large commercial banks. BEBR faculty working paper, No. 1398. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Maliszewski, K. (2009). Measuring stability of the polish financial system by means of a synthetic index. In *Proceedings of the 12th International Conference on Finance and Banking* (pp. 364-384).
- Morris, V. C. (2010). Measuring and forecasting financial stability: The composition of an aggregate financial stability index for Jamaica. *Bank of Jamaica*, 6(2), 34-51.
- Nachane, D. M. & Saibal, G. (2007). An empirical analysis of the off- balance sheet activities of Indian banks. MPRA Paper No. 17304, Retrieved from Munich Personal RePEc.
- Nachane, D. M; & Ghosh, S. (2007). An empirical analysis of the off-balance sheet activities of Indian banks. *Journal of Emerging Market Finance*, 6(1), 39-59.
- Nosheen, & Rashid, A. (2021). Financial soundness of single versus dual banking system: explaining the role of Islamic banks. *Portuguese Economic Journal*, 20, 99-127.
- Oladokun, N. O; Abdullah, S. K; & Ayadurai, C. (2019). Determinants of off-balance sheet (OBS) activities: a case of selected retail banks in Malaysia. *Asia-Pacific Management Accounting Journal (APMAJ)*, 14(1), 95-113.
- Perera, A; Ralston, D; & Wickramanayake, J. (2014). Impact of off-balance sheet banking on the bank lending channel of monetary transmission: Evidence from South Asia. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 29, 195-216.
- Pukhov, V. I. (2013). *Formation of financial stability management system of commercial banks* (Unpublished doctoral dissertation). State Management University, Moscow, Russia.
- Puspitasari, D. M; Febrian, E; Anwar, M; Sudarsono, R; & Roespinoedji, D. (2020). Off-Balance Sheet Activities and Assessment on Tend to Default Bank Risk: Evidence from Rural Bank In Indonesia. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(10), 1462-1470.



Saghafi, A; & Seif, V. (2005). Identifying and measuring financial ratios and fundamental economic variables affecting the health and stability of the banking system in Iran. *Economics Research*, 5(17), 65-111.

Sanar, F; & Kara, M. (2016). Finansal İstikrar Kavramı Ve Türkiye İçin Finansal İstikrar Endeksi Önerisi [The concept of financial stability and financial stability index for Turkey]. *Ekonomik Yaklaşım*, 27(101).

Sensoy, A; Ozturk, K; & Hacıhasanoglu, E. (2014). Constructing a financial fragility index for emerging countries. *Finance Research Letters*, 11(4), 410-419.

Shyu, Y. W. & Reichert, A. K. (2002). The determinants of derivative use by U.S. and foreign banks. *Research in Finance*, 19, 143-172.

Varlık, N; & Varlık, S. (2016). Risk Algısının Türkiye’de Bankacılık Sektörüne Etkileri: Bankacılık Sağlamlık Endeksi İle Bir Değerlendirme (The Effects of Risk Perception on Banking Sector in Turkey: An Assessment with Banking System Soundness Index). *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 23(2), 545-563.

Yıldırım, F. (2021). Banking Soundness Index for Turkey: The Principal Component Analysis Approach. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 845-861.

Ziadeh-Mikati, N. (2013). Bank risk exposure, bank failure and off balance sheet activities: An empirical analysis for US commercial banks. *University of Limoges*.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

مقاله پژوهشی

تاثیر خرده‌فروشی الکترونیک بر تولید: مطالعه شبیه‌سازی مبتنی بر عامل^۱

زهرا اسداللهی سهی^۲ و حسین راغفر^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۲

چکیده

این پژوهش با به‌کارگیری چارچوب شبیه‌سازی مبتنی بر عامل، اثر خرده‌فروشان الکترونیک را بر موجودی تولیدکنندگان مورد بررسی قرار می‌دهد. درحالی‌که خرده‌فروشان سنتی از طریق سیگنال‌های ایستای تقاضا به تثبیت زنجیره‌های تأمین کمک می‌کنند، خرده‌فروشان الکترونیک با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، جریان‌های پویای داده شامل روندهای فروش، شاخص‌های رضایت مشتری و تغییرات لحظه‌ای ترجیحات مصرف‌کننده را وارد اکوسیستم می‌کنند. این مدل شامل تولیدکنندگان ناهمگون با استراتژی‌های پیش‌بینی متفاوت در چهار سناریوی تغییر ترجیحات مشتری است. این تولیدکنندگان با پلتفرم‌های الکترونیک و یا خرده‌فروشان سنتی در ارتباط هستند و با شبیه‌سازی مدل، دقت پیش‌بینی ارزیابی شده است. یافته‌ها حاکی از آن است که تولیدکنندگان متصل به خرده‌فروشان الکترونیک با به‌کارگیری روش‌های پیش‌بینی و تحلیل تقاضای پیشرفته، در شرایط مازاد تقاضا بر عرضه در زمان شروع شبیه‌سازی، می‌توانند رشدی معادل ۵۴-۱۲۰٪ را در فروش تجربه کنند، درحالی‌که تولیدکنندگان وابسته به خرده‌فروشی سنتی در مواجهه با شوک‌های تقاضا با موجودی فروش نرفته زیادی مواجه می‌شوند. نکته حائز اهمیت، ظهور رفتار آشوب‌گونه با نمای لیاپانوف ۱۲/۰ در شرایط تعادل اولیه عرضه-تقاضا است که بیانگر ناپایداری ذاتی در بازارهای به‌ظاهر متوازن است. این نتایج نشان می‌دهد مدل‌سازی مبتنی بر عامل ابزاری کلیدی برای تحلیل پیچیدگی‌های اکوسیستم‌های مختلف است.

واژگان کلیدی: خرده‌فروشی الکترونیک، شبیه‌سازی مبتنی بر عامل، بهینه‌سازی موجودی، پیش‌بینی تقاضا.

طبقه‌بندی موضوعی: D90 L81 M11 ، C63

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/ieda.2025.50571.1463

۲. پژوهشگر پسادکتری، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. نویسنده مسئول.

Email: z.asadollahi@gmail.com

۳. استاد تمام اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران.

Email: raghfhar@alzahra.ac.ir

مقدمه

خرده‌فروشان سنتی مانند فروشگاه‌های فیزیکی برای دهه‌ها ستون اصلی بخش خرده‌فروشی بوده‌اند. آن‌ها با تولیدکنندگان مستقیماً ارتباط برقرار کرده و موجودی خود را بر اساس داده‌های فروش مدیریت می‌کنند. مطالعات نشان داده‌اند که خرده‌فروشان سنتی نقش حیاتی در تثبیت زنجیره‌های تأمین و ارائه سیگنال‌های تقاضای پایدار به تولیدکنندگان ایفا می‌کنند (لو و ریردون^۱، ۲۰۱۸). بخش خرده‌فروشی ۳۱٪ از تولید ناخالص داخلی جهانی را تشکیل می‌دهد (جاوید و همکاران^۲، ۲۰۲۲).

باین‌حال، ظهور فناوری‌های ارتباطی نوین و پلتفرم‌های تجارت الکترونیک، پویایی‌های جدیدی را در صنایع تولیدی ایجاد کرده است. خرده‌فروشان الکترونیک^۳ با ارائه طیف وسیع‌تری از محصولات، حتی رفتار مصرف‌کنندگان را متحول ساخته‌اند. تحقیقات نشان می‌دهد این پلتفرم‌ها می‌توانند با ارائه قیمت‌های رقابتی و تجربیات خرید شخصی‌سازی‌شده، مدل‌های سنتی خرده‌فروشی را مختل کنند (بندری^۴، ۲۰۲۲). این مقاله از شبیه‌سازی مبتنی بر عامل^۵ استفاده می‌کند تا تأثیر خرده‌فروشان الکترونیک بر تولید و فروش تولیدکنندگان را بررسی کند. این مطالعه به‌طور خاص تولیدکنندگانی را که به خرده‌فروشان الکترونیک متصل هستند، با آن‌هایی که به خرده‌فروشان سنتی متصل هستند مقایسه می‌کند. علاوه بر این، تأثیرات بر فروش کل و اقلام فروخته نشده را در پاسخ به شرایط متغیر بازار و ترجیحات مشتریان بررسی می‌کند. در مدل‌های مبتنی بر عامل، عوامل ناهمگنی با اهداف و قواعد تصمیم‌گیری مجزا وجود دارند. تعاملات آن‌ها در محیط منجر به رفتارهای پدیدارشونده^۶ در سطح کلان می‌شود (اشتاین باخر و همکاران^۷، ۲۰۲۱). ساختار این مقاله به شرح زیر است: بخش دوم پیشینه پژوهش را ارائه می‌دهد. در بخش سوم، داده‌های مختصری از تجارت الکترونیک ایران آورده شده است. بخش چهارم مدل مبتنی بر عامل را به تفصیل شرح می‌دهد، بخش پنجم داده‌ها و نتایج تجربی را بررسی می‌کند و در نهایت، با پیشنهادهایی برای مطالعات آتی و نتیجه‌گیری مقاله به پایان می‌رسد.

پیشینه پژوهش

۱. مبانی نظری

در دنیای معاصر، همگرایی علوم با محاسبات دیجیتال تحولی بنیادی ایجاد کرده است؛ چنین وضعیتی در حوزه اقتصاد نیز به وضوح مشهود است. شبیه‌سازی مبتنی بر عامل نوعی از این روش‌های اقتصاد

1. Lu & Reardon
2. Javaid *et al.*
3. E-Retailers
4. Bhandari
5. Agent Based Simulation Modeling
6. Emergent
7. Steinbacher *et al.*



محاسباتی است. در این رویکرد، عوامل در یک محیط اقتصادی، اجتماعی یا طبیعی به‌طور مستقیم با یکدیگر و با محیط پیرامون در تعامل هستند؛ به‌جای تلاش برای یافتن معادلات تعادلی، فرآیندهای پدیداری از طریق تعاملات واقعی میان عوامل شکل می‌گیرند. این شیوه مدل‌سازی، به واسطه کاهش سطح انتزاع نسبت به روش‌های استاندارد اقتصادی، شفافیت و وضوح قابل‌توجهی در تبیین دینامیک‌های اقتصادی فراهم می‌آورد (تسفاشن^۱، ۲۰۰۶). در این رویکرد، عوامل (اعم از خانوارها، بنگاه‌ها و یا نهادها) با ویژگی‌های ناهمگون، در یک محیط اقتصادی-اجتماعی تعریف می‌شوند و از طریق قوانین تعاملی ساده (مانند مذاکره، یادگیری و یا تقلید)، رفتارهای کلان پدیداری^۲ مانند رکودهای ناگهانی، تشکیل حباب‌های بازار، یا نابرابری درآمدی را شکل می‌دهند. این روش، برخلاف مدل‌های تحلیلی مبتنی بر معادلات دیفرانسیل یا بهینه‌سازی ایستا، امکان تحلیل مسیرهای وابسته به تاریخ^۳ و اثرات شبکه‌ای را بدون اتکا به مفروضات محدودکننده فراهم می‌کند (فارمر و فولی^۴، ۲۰۰۹). از مزایای کلیدی این روش، شفافیت در مکانیزم‌های علیتی، امکان آزمون سناریوهای ضد واقعی^۵ و سیاست‌گذاری پویا است (فیشباخ و همکاران^۶، ۲۰۲۱). با این حال، چالش‌هایی نیز در این حوزه وجود دارد. نخست، مسئله اعتبارسنجی مدل‌های مبتنی بر عامل است که نیازمند ترکیبی از روش‌های آماری، مقایسه با داده‌های تجربی و آزمون حساسیت پارامترها است. دوم، انتقاداتی درباره «استقلال نظری» این مدل‌ها مطرح شده است؛ برخی منتقدان معتقد هستند تمرکز بیش از حد بر شبیه‌سازی‌های عددی ممکن است به غفلت از مبانی نظری عمیق‌تر اقتصادی بینجامد (کولین و همکاران^۷، ۲۰۲۴). با این حال، توسعه چارچوب‌هایی مانند تئوری پیچیدگی^۸ و ادغام آن با اقتصاد رفتاری، پاسخی به این نقدها بوده و نشان می‌دهد که مدل‌سازی عامل‌بنیان نه تنها جایگزین، بلکه مکملی برای تحلیل‌های نظری کلاسیک است (کولین و همکاران، ۲۰۲۴). برای مجموعه‌ای از مقالات در مورد وضعیت فعلی و مسائل در مدل‌سازی مبتنی بر عامل در اقتصاد به کتاب تسفاشن و همکاران (۲۰۰۶) مراجعه کنید.

۲. ادبیات تجربی

خرده‌فروشان الکترونیکی دینامیک‌های جدیدی را به بازار خرده‌فروشی معرفی کرده است. آن‌ها داده‌های ارزشمندی در مورد ترجیحات و رضایت مصرف‌کنندگان را به وسیله پلتفرم‌های خود دریافت می‌کنند که می‌تواند به تولیدکنندگان کمک کند تا استراتژی‌های تولید خود را بهینه‌سازی کنند (گوال^۹،

1. Tesfatsion
2. Emergent Phenomena
3. Path Dependency
4. Farmer & Foley
5. Counterfactuals
6. Fischbach *et al.*
7. Collins *et al.*
8. Complexity Theory
9. Goel



۲۰۲۳). در ادامه خرده‌فروشان الکترونیک و خرده‌فروشان آنلاین معادل یکدیگر استفاده می‌شود. ساگر^۱ (۲۰۲۴) نیز اشاره کرده است که در حوزه تحول دیجیتال، داده‌ها به عنوان یک دارایی استراتژیک حیاتی پدیدار شده‌اند. خرده‌فروشان از تجزیه و تحلیل داده‌ها برای درک رفتار مصرف‌کنندگان، ترجیحات و روندهای بازار استفاده می‌کنند و به این ترتیب کارایی عملیاتی را افزایش می‌دهند و امکان تصمیم‌گیری آگاهانه را برای تطابق با شرایط متغیر بازار فراهم می‌کنند. همچنین، فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی^۲ و اینترنت اشیا^۳ در حال تحول بخش خرده‌فروشی هستند (هوآنگ و راست^۴، ۲۰۱۸). درحالی‌که برخی از شرکت‌های کوچک و متوسط از بازاریابی دیجیتال استفاده می‌کنند، تأثیر آن به‌طور قابل توجهی متفاوت است و توصیه یک استراتژی یکسان برای همه دشوار می‌شود. جاداو و همکاران^۵ (۲۰۲۳) بینش‌هایی در مورد تکامل بازاریابی دیجیتال در طول زمان ارائه می‌دهند و نشان می‌دهند که چگونه شرکت‌های کوچک و متوسط آن را برای حفظ کسب‌وکار خود اتخاذ می‌کنند. برخی از محققان با بررسی چالش‌های منحصر به فرد مدیریت کانال آنلاین از دیدگاه شرکت‌های تولیدی، یک جایگاه کارآمد را ایجاد کرده‌اند و چندین فرمت فروش موجود برای آن‌ها را شناسایی کرده‌اند. یک گزینه برای تولیدکنندگان این است که مستقیماً از طریق وبسایت‌های خود محصولات خود را بفروشند (ماتسویی^۶، ۲۰۱۶). استراتژی دیگری شامل همکاری با پلتفرم‌های آنلاین تخصصی شخص ثالث است که به عنوان بازار عمل می‌کنند و تولیدکنندگان محصولات خود را در ازای هزینه خدمات به فروش می‌رسانند (کی و همکاران^۷، ۲۰۲۰). در نهایت، تولیدکنندگان می‌توانند محصولات خود را به خرده‌فروشان آنلاین تخصصی یا عمومی توزیع کنند (پو و همکاران^۸، ۲۰۲۱).

جاناچ و لایتنر^۹ (۲۰۱۶) استدلال می‌کنند که مطالعات در حوزه‌ی پویای تجارت الکترونیک، روش‌های تحقیق سنتی اغلب به دلیل رشد سریع و تغییر رفتار کاربران این حوزه، ناکام می‌مانند. مدل‌سازی و شبیه‌سازی مبتنی بر عامل جایگزین امیدوارکننده‌ای برای مقابله با این چالش‌ها ارائه می‌دهند. آن‌ها به بررسی پتانسیل این روش‌ها برای درک دینامیک پیچیده تجارت الکترونیک و بهبود فهم ما از این حوزه می‌پردازند. مدل‌های آن‌ها الگوهای ارتباطی و اشتراک‌گذاری اطلاعات بین بازیگران را بررسی کرده و تأثیر عوامل شخصیتی و فرهنگی بر رفتارها، ترجیحات و فرآیندهای تصمیم‌گیری در تجارت الکترونیک را مورد بررسی قرار می‌دهند. یک مطالعه مبتنی بر عامل دیگر، هرچند که به تجارت الکترونیک یا خرده‌فروشان

-
1. Sager
 2. Artificial Intelligence
 3. Internet of Things
 4. Huang & Rust
 5. Jadhav *et al.*
 6. Matsui
 7. Qi *et al.*
 8. Pu *et al.*
 9. Jannach & Leitner



الکترونیکی متمرکز نیست، به بررسی مزایای همکاری زنجیره تأمین (SC)^۱ در مناطق صنعتی^۲ می‌پردازد. این شبیه‌سازی تعاملات بین عوامل از جمله خریداران، تأمین‌کنندگان و بازیگران واقعی که در محیط مناطق صنعتی هستند را بررسی می‌کند. مطالعه به یک فرم خاص از همکاری SC که هدف آن بهینه‌سازی استفاده از ظرفیت تولید و کاهش تقاضای ناراضی مشتریان است، متمرکز است و تأثیر مثبت چنین همکاری را بر عملکرد مناطق صنعتی، به ویژه در سناریوهایی با تغییرات زیاد در تقاضا، نشان می‌دهد. نتایج بر اهمیت همکاری فشرده شرکت‌های رهبر در داخل مناطق صنعتی برای بهبود کارایی و عملکرد کلی در مواجهه با تغییرات تقاضا تأکید می‌کنند (آلبینو و همکاران،^۳ ۲۰۲۱).

تحقیقات بیشتری باید به بررسی تفاوت بین تولیدکنندگان متصل به خرده‌فروشان سنتی و آن‌هایی که به خرده‌فروشان الکترونیکی متصل هستند و همچنین تأثیر تجارت الکترونیک بر فروش‌های ناموفق و ناراضیاتی بپردازد. با استفاده از مدل‌های مبتنی بر عامل، می‌توانیم ترجیحات مختلف مشتریان و روش‌های مختلف تولیدکنندگان برای پیش‌بینی تولید را بررسی کنیم. با گنجاندن پارامترهای تصادفی، می‌توانیم طیف گسترده‌ای از پدیده‌های پدیدار شونده را مطالعه کنیم.

وضعیت خرده‌فروشی الکترونیک در اقتصاد ایران

در این بخش، به بررسی وضعیت کنونی خرده‌فروشی الکترونیک در ایران پرداخته می‌شود تا زمینه بومی پژوهش برای خوانندگان بین‌المللی مشخص گردد. ارائه آمارها و تحلیل چالش‌های ساختاری مرتبط با این حوزه، نشان‌دهنده پیچیدگی‌های موجود در اقتصاد دیجیتال ایران و تأثیر آن بر مدل‌های شبیه‌سازی است.

۱. مروری بر روندهای کلان

ارزش بازار: در این حوزه داده‌های دقیقی وجود ندارد و منابع مختلف داده‌های متفاوتی ارائه داده‌اند، بر اساس گزارش مرکز توسعه تجارت الکترونیکی وزارت صنعت، معدن و تجارت، ارزش بازار خرده‌فروشی الکترونیک در سال ۱۴۰۲ ارزش معاملات تجارت الکترونیکی ۳۱۸۸ هزار میلیارد تومان بوده که نسبت به سال قبل ۷۴ درصد رشد داشته است.

سهم تجارت الکترونیک: به گزارش دیجی‌کالا سهم تجارت الکترونیک از کل خرده‌فروشی کشور از ۲،۱٪ در سال ۱۳۹۵ به ۶٪ در سال ۱۴۰۲ افزایش یافته است؛ اما به گزارش مرکز توسعه تجارت الکترونیکی این سهم ۲۵ درصد است. ارزش معاملات تجارت الکترونیک نیز نسبت به سال ۱۴۰۱، ۷۴ درصد رشد داشته است. به‌طور کلی تعداد معاملات الکترونیک ۳/۹ میلیارد فقره به ارزش متوسط ۸۱۵ هزار تومان بوده است که هر معیار به ترتیب ۳۱ و ۳۳ درصد رشد داشته است.

1. Supply Chaine
2. Industrial District
3. Albino et al.



۲. چالش‌های ساختاری

- مهم‌ترین چالش‌های تجارت الکترونیک در ایران عبارت‌اند از:
- نوسانات اقتصادی: تورم بالا، تغییرات ناگهانی نرخ ارز و کاهش قدرت خرید مردم، فشار زیادی به خرده‌فروشان وارد کرده است. این موضوع باعث می‌شود که پیش‌بینی فروش و برنامه‌ریزی بلندمدت برای بسیاری از کسب‌وکارها دشوار شود.
 - مسائل فرهنگی: در جامعه ایران هنوز فرهنگ خرید حضوری بسیار پسندیده‌تر و از لحاظ روحی و روانی مقبول‌تر از فرهنگ خرید و فروش به وسیله اینترنت است.
 - فقدان آموزش و آگاهی لازم.
 - ضعف بسترسازی ارتباطی: استفاده از تجارت الکترونیک در یک کشور به طرز قابل توجهی به سطح آمادگی فنی شامل عواملی نظیر سطح نفوذ فناوری، هزینه وسایل دسترسی و کیفیت اینترنت بستگی دارد. محدود بودن تجهیزات و زیرساخت‌های مخابراتی نظیر خطوط تلفن، فیبر نوری و شبکه‌های ماهواره‌ای از جمله ضعف‌های زیرساختی کشور در حوزه تجارت الکترونیک است.
 - چالش‌های قانونی و حقوقی: عدم وجود قوانین مدون مناسب در زمینه برخورد با جرائم الکترونیکی، مانع جدی در توسعه تجارت الکترونیک محسوب می‌شود.
 - عدم دسترسی به پلتفرم‌های خارجی: به دلیل تحریم‌ها و محدودیت‌های بانکی، تولیدکنندگان ایرانی قادر نیستند به صورت مستقیم از طریق پلتفرم‌های بین‌المللی مثل آمازون فروش داشته باشند. پلتفرم‌های داخلی نیز به بازارهای بین‌المللی دسترسی محدودی دادند. در حالی که سیستم‌هایی مانند دیجی‌کالا و اسنپ مارکت سهم تقریبی ۶۵٪ از بازار خرده‌فروشی الکترونیک ایران را در اختیار دارند و در توسعه اعتماد مصرف‌کننده در این حوزه نقش بسزایی دارند.

مدل مبتنی بر عامل

در این بخش به شرح و تفصیل مدل پرداخته شده است، اما قبل از آن لازم است علت استفاده از این روش طرح شود. دلایل به کارگیری شبیه‌سازی مبتنی بر عامل برای این پژوهش به شرح ذیل است:

پیچیدگی تعاملات: در سیستم‌های تولید و خرده‌فروشی الکترونیک، تعاملات بین عوامل مختلف (تولیدکنندگان، خرده‌فروشان، کالاها و مشتریان) منجر به پدیده‌های پدیدار شونده در سطح کلان می‌شود. مدل‌های سنتی به دلیل ناتوانی در شمول این تعاملات چندجانبه که اغلب غیرخطی و وابسته به مسیر هستند، معمولاً نمی‌توانند دینامیک سیستم را به طور جامع منعکس کنند. در مدل حاضر نیز تعامل بین عوامل و تصمیم‌گیری آن‌ها وابسته به مسیر و غیرخطی هستند.

ناهمگونی عامل‌ها: تولیدکنندگان و مشتریان در رفتار، استراتژی‌ها، دسترسی به اطلاعات و سرمایه ناهمگون هستند. روش به کار برده شده امکان تعریف عامل‌های منحصر به فرد با قوانین تصمیم‌گیری متفاوت را فراهم می‌کند.

انعطاف‌پذیری در سناریوهای مختلف: با استفاده از مدل مبتنی بر عامل امکان شبیه‌سازی سناریوهای متفاوت (مانند تغییرات سیکلی، تغییرات خطی و شوک‌های تصادفی در ترجیحات مشتری) فراهم می‌شود که به بررسی اثرات متنوع بر نتایج سیستم کمک می‌کند.

توانایی تعمیر و پذیرش داده‌های بومی: اگرچه در حال حاضر داده‌های به‌کاررفته فرضی هستند، اما چارچوب مدل به گونه‌ای طراحی شده است که با دریافت داده‌های میدانی از بازار واقعی به‌روزرسانی و تعمیر داده شود.

۱. عوامل و ویژگی‌های آن‌ها

چهار نوع عامل در این مدل‌سازی لحاظ شده‌اند:

- تولیدکنندگان: آن‌ها در اندازه و کیفیت متفاوت هستند و مقدار هر نوع کالا برای تولید در هر دوره را تعیین می‌کنند.
- خرده‌فروشان: این عوامل نماینده خرده‌فروشان سنتی یا الکترونیکی هستند. آن‌ها با تولیدکنندگان و مشتریان ارتباط دارند و بر اساس ظرفیت موجودی خود محصولات را خریداری می‌کنند.
- کالاهای: این عوامل توسط تولیدکنندگان بر اساس پیش‌بینی‌ها تولید می‌شوند. نوع، کیفیت و قیمت آن‌ها بستگی به تصمیم تولیدکنندگان دارد.
- مشتریان: کالای مورد نظر خود را بر اساس ترجیح خود انتخاب می‌کنند.

۲. اقدامات

عوامل اقدامات مختلفی برای دستیابی به اهداف خود انجام می‌دهند. در ادامه زمان وقوع هر اقدام و نحوه عملکرد آن را توصیف می‌کنند:

مشتریان: مشتریان تصمیم می‌گیرند که آیا محصولات موجود را بر اساس ترجیحات و بودجه خود خریداری کنند یا خیر. آن‌ها نیازهای خود را بازنگری کرده و نزدیک‌ترین خرده‌فروشان کلاسیک (در یک شعاع خاص) یا خرده‌فروشان الکترونیکی را شناسایی می‌کنند. در صورت موجود بودن نیاز خود، مشتریان کالاهای با کیفیت بالا که با طرح، قیمت و دسترسی مورد ترجیحشان مطابقت دارند را خریداری می‌کنند. اگر کالاهای با کیفیت بالا موجود نباشند، آن‌ها کالاهای با کیفیت پایین‌تر را با استفاده از همان معیارها ارزیابی می‌کنند. اگر این‌ها نیز موجود نباشند، آن‌ها کالاهای با کیفیت بالا با طرح متفاوت را در نظر می‌گیرند. در نهایت، اگر هیچ کالای رضایت‌بخشی موجود نباشد، مشتریان ممکن است به خرید هر چیزی که با بودجه‌شان مطابقت دارد، تن دهند. اگر هیچ کالای مناسبی پیدا نشود، مشتری "ناراضی" باقی می‌ماند. این رفتار مبتنی بر تصمیم‌گیری رضایت‌مندانه^۱ است که شامل جستجوی یک راه‌حل رضایت‌بخش به‌جای بهترین راه‌حل است. مشتریان به دنبال یافتن کالایی هستند که به اندازه کافی خوب باشد تا نیازهایشان را بر اساس محدودیت‌های خود برآورده کنند (وارگوا و همکاران^۲، ۲۰۲۰).

1. Satisficing
2. Vargová et al.

تولیدکنندگان: تولیدکنندگان بر اساس اطلاعات فروش از فصول گذشته، مقدار مطلوب دو نوع کالا برای فصل بعد را تعیین می‌کنند. خرده‌فروشان سنتی اطلاعات فروش کالاهای فروخته‌شده را به تولیدکنندگان تأمین‌کننده‌ی کالا ارائه می‌دهند، درحالی‌که خرده‌فروشان الکترونیکی نیز داده‌های رضایت مشتری با محصولات مختلف را فراهم می‌کنند. تولیدکنندگان از یک قانون ساده برای محاسبه فروش خود با محاسبه میانگین متحرک فروش قبلی خود و رضایت مشتری استفاده می‌کنند. طول میانگین متحرک بستگی به مشخصات کالا دارد. در یک نوع دیگر از شبیه‌سازی، تولیدکنندگان می‌توانند همچنین شیب تغییرات در داده‌های فروش به‌دست‌آمده از خرده‌فروشان مختلف را محاسبه کنند.

خرده‌فروشان: خرده‌فروشان با تولیدکنندگانی که کالای خود را از آن‌ها تأمین می‌کنند تعامل می‌کنند. خرده‌فروشان سنتی می‌توانند داده‌های فروش برای کالاهای مختلف را در بازه‌های کوتاه ذخیره کنند، درحالی‌که خرده‌فروشان الکترونیکی می‌توانند هر دو داده‌های فروش و رضایت را کسب کنند.

۳. محیط

این مدل به ما امکان می‌دهد تغییر در ترجیحات مشتریان کالاها را در طول زمان با سناریوهای متفاوت در مدل در نظر بگیریم. در این صورت، فروض اولیه محدودکننده کمتری را لحاظ کرده‌ایم و در نتیجه جواب مدل قابلیت تعمیم بیشتری دارد. در واقع محیط در مدل ما شامل رفتار مشتریان و فاصله عوامل با یکدیگر است.

۴. مدل ریاضی

مجموعه‌ها و شاخص‌های مدل شامل پارامترها و متغیرها در جدول زیر آمده است.

جدول ۱. پارامترهای مدل

پارامتر	تعریف	بازه
I_r	ظرفیت خرده‌فروش "r"	$[0, MaxI_r]$ $MaxI_r \sim F(MaxI_r)$
R_r	متغیر باینری که نشان‌دهنده الکترونیک یا سنتی بودن خرده‌فروش است.	$\{0,1\}$, $R_r \sim P(x \in R_r)$
Dis_r	شعاع پوشش خرده‌فروش "r"	$(\delta\% \text{ تا } 10\%)$ از شعاع پوشش خرده‌فروش الکترونیکی.
$Pr_{d,m}$	قیمت محصول نوع "d" ام توسط تولیدکننده "m" ام	$Pr_{d,m} \sim F(Pr_{d,m})$
$Q_{d,m}$	کیفیت محصول نوع "d" ام توسط تولیدکننده "m" ام	$\{0,1\}$, $Q_{d,m} \sim P(x \in Q_{d,m})$
B_c	بودجه مشتری "c" ام	$B_c \sim F(B_c)$
$Pi_{c,d,t}$	احتمال ترجیح محصول "d" ام توسط مشتری "c" ام در زمان "t" ام	$Pi_{c,d,t} \sim F(Pi_{c,d,t})$
X_c, Y_c	مکان تصادفی مشتری "c" ام بر نقشه	مکان تصادفی مشتری
X_r, Y_r	مکان تصادفی خرده‌فروش "r" ام	مکان تصادفی خرده‌فروش
τ	بازه زمانی میانگین متحرک	$[1 \dots max\tau]$
π	مدت زمان رضایت ناشی از خرید یک محصول	$[1 \dots max\pi]$

منبع: یافته‌های مطالعه

جدول ۲. متغیرهای تصمیم‌گیری مربوط به عوامل مدل

متغیرهای تصمیم	تعریف
$AM_{d,m,t}$	مقدار کالای نوع «d» تولیدشده توسط تولیدکننده «m» در زمان «t».
$XC_{c,d,m,r,t}$	متغیر باینری تصمیم مشتری: اگر مشتری «C»، محصول «d» تولیدشده توسط تولیدکننده «m» را از خرده‌فروش «r» در زمان «t» خریداری کند، مقدار آن ۱ و در غیر این صورت صفر است.
$RQ_{d,m,r,t}$	مقدار کالای نوع «d» خریداری‌شده توسط خرده‌فروش «r» در زمان «t» از تولیدکننده «m».

منبع: یافته‌های مطالعه

جدول ۳. سایر متغیرهای مدل

سایر متغیرها	تعریف
$FM_{d,m,t}$	مقدار پیش‌بینی شده نوع کالای «d» که توسط تولیدکننده «m» در زمان «t» فروخته خواهد شد.
$S_{c,d,m,r,t}$	یک متغیر باینری که اگر مشتری «C» از خرید نوع محصول «d» تولیدشده توسط تولیدکننده «m» از خرده‌فروش «r» در زمان «t» رضایت داشته باشد، مقدار آن ۱ و در غیر این صورت ۰ است.
$SA_{d,m,r,t}$	فروش نوع محصول «d» تولیدشده توسط تولیدکننده «m» در زمان «t» توسط خرده‌فروش «r».
$UNS_{d,m,r,t}$	نوع محصول «d» تولیدشده توسط تولیدکننده «m» که توسط خرده‌فروش «r» در زمان «t» فروخته نشده باقی مانده است.

منبع: یافته‌های مطالعه

توابع هدف به شرح زیر است:

$$\min_{\sum R_r} \max_t \sum_{d,m,r}^{D,M,R} UNS_{d,m,r,t} / \sum_{d,m,r}^{D,M,R} SA_{d,m,r,t} \quad (1)$$

$$\max_{\sum R_r} \min_t \sum_{d,m,r,c}^{D,M,R,C,U} (1 - S_{c,d,m,r,t}) / \sum_{d,m,r}^{D,M,R} SA_{d,m,r,t} \quad (2)$$

اهداف مدل این است که تعداد بهینه خرده‌فروشان الکترونیکی تعیین شود به گونه‌ای که نسبت اقلام فروخته‌نشده به اقلام فروخته‌شده و نسبت نارضایتی به فروش را به حداقل برساند. محدودیت‌ها و سایر روابط نیز برای هر دسته از عوامل جداگانه به شرح زیر است. محدودیت مربوط به تولیدکنندگان:

$$\sum_{c,r}^{C,U,R} XC_{c,d,m,r,t} \leq AM_{d,m,t} \quad \forall d, m, \quad (3)$$

$$AM_{d,m,t+1} = FM_{d,m,t} \quad \forall d, m, t \quad (4)$$

محدودیت مربوط به وارد کنندگان:

$$\sum_c^{CU} XC_{c,d,m,r,t} = SA_{d,m,r,t} \quad \forall d, r, m, t \quad (5)$$

$$\sum_{c,m}^{CU,M} XC_{c,d,m,r,t} \leq \sum_m^M RQ_{d,m,r,t} \quad \forall d, r, t \quad (6)$$

$$\sum_{m,d}^{M,D} RQ_{d,m,r,t} \leq I_r \quad \forall r, t \quad (7)$$

$$UNS_{d,m,r,t} = RQ_{d,m,r,t} - SA_{d,m,r,t} \quad \forall d, r, m, t \quad (8)$$

روابط مربوط به تخمین آینده:

در صورت استفاده از روش میانگین متحرک با پریود τ :

$$FM_{d,m,t+1} = \frac{(\sum_{t=\tau}^t \sum_{r,c}^{R,CU} S_{c,d,m,r,t} * R_r + \sum_r^R SA_{d,m,r,t} * (1 - R_r))}{\tau} \quad \forall d, m, t \quad (9)$$

در صورت لحاظ کردن میزان تغییرات گذشته برای پیش بینی آینده:

$$slopS_{d,m,t} = \frac{\sum_{r,c}^{R,CU} (S_{c,d,m,r,t} - S_{c,d,m,r,t-1})}{\sum_{r,c}^{R,CU} (S_{c,d,m,r,t})} \quad \forall d, m, t \quad (10)$$

$$slopSA_{d,m,t} = \frac{\sum_{r,c}^{R,CU} (SA_{c,d,m,r,t} - SA_{c,d,m,r,t-1})}{\sum_{r,c}^{R,CU} (SA_{c,d,m,r,t})} \quad \forall d, m, t \quad (11)$$

$$FM_{d,m,t+1} = \sum_{r,c}^{R,CU} S_{c,d,m,r,t} * slopS_{d,m,t} * R_r + \sum_r^R SA_{d,m,r,t} * slopSA_{d,m,t} * (1 - R_r) \quad \forall d, m, t \quad (12)$$



تصمیم مشتری برای خرید محصول:

$$\begin{aligned}
 & \text{اگر } XC_{c,d,m,r,t} = 1 \\
 & \text{if } R_r = 0, \sqrt{(X_r - X_c)^2 + (Y_r - Y_c)^2} \leq Dis_r \text{ or } R_r = 1 \text{ and} \\
 & \text{If customer "c" prefers "d" by probability } P_{i_{c,d,t}} \text{ if } UNS_{d,m,r,t} \geq 0 \text{ And } Pr_{d,m} \leq B_c \quad (13) \\
 & \text{elseif } UNS_{d,m,r,t} \geq 0 \text{ and } Q_{d,m} = 1 \text{ and } Pr_{d,m} \leq B_c \\
 & \text{Elseif } UNS_{d,m,r,t} \geq 0 \text{ and } Pr_{d,m} \leq B_c
 \end{aligned}$$

دوره نیاز مشتری:

$$\sum_{t,d,m,r}^{max \pi, D, M, R} XC_{c,d,m,r,t} = 1 \quad \forall c, t \quad (14)$$

نتیجه داده رضایت:

$$S_{c,d,m,r,t} = 1 \quad \text{اگر } XC_{c,d,m,r,t} \text{ یک باشد و در صورتی که مشتری که} \quad (15)$$

محصول "d" را خریداری کرده همان محصول را در نظر داشته است.

۵. فرآیند شبیه سازی

در هر گام زمانی عامل های مختلف هم زمان با توجه به محیط و ویژگی های خود تصمیم می گیرند که شرح جزئیات آن پیش تر طرح شد. پس به اختصار: مقادیر اولیه شامل پارامترهای محیط، عوامل و ویژگی های آن ها در نرم افزار تعریف و اختصاص داده می شود. مقادیر می توانند هر توزیعی داشته باشند. مشتریان نیازهای خود را به روز رسانی کرده و مناسب ترین خرده فروش را انتخاب می کنند. خرده فروشان موجودی خود را از تولید کنندگان سفارش می دهند و بر اساس نوع و توانایی خود داده جمع آوری می کنند. تولید کنندگان: تولید را بر اساس پیش بینی تقاضا از داده ها و فروش دوره های قبلی و ویژگی های خود تنظیم می کنند.

خروجی های مدل در هر گام به روز رسانی و ذخیره می شود.

در آزمایش های اولیه، ۱۰ تولید کننده با اندازه های مختلف مدل سازی شد. مقدار تولید بر اساس اندازه هر تولید کننده تعیین شده که به صورت تصادفی بین آن ها توزیع شد. در اجرای اولیه، کل تولید به طور

تقریبی با تقاضای یک مجموعه اولیه ۱۰۰۰ مشتری مطابقت داده شد. فرض بر این بود که به‌طور کلی، تولیدکنندگان ظرفیت برآورده کردن این تقاضا را دارند. اگر مشتریان کالاها را خریداری کنند، نیازهای آنها برای دو دور بعدی برآورده می‌شود. ۱۰ خرده‌فروش در مدل وجود دارد که می‌توانند سنتی یا الکترونیکی باشند و تعداد خرده‌فروشان الکترونیکی به عنوان متغیر تصمیم ما در سناریوها عمل می‌کند. همه اقدامات عوامل بر اساس توضیحات ارائه‌شده در بخش قبلی است. چهار سناریوی اصلی در نظر گرفته شده است که در آنها ترجیحات مشتری نسبت به محصولات در طول زمان تغییر می‌کند. دو دسته محصول کلی تعریف شده است: محصول ۱ و محصول ۲. فرض بر این است که مطلوبیت محصول ۱ در سناریوهای مختلف متفاوت است، درحالی‌که باقی مشتریان محصول ۲ را ترجیح می‌دهند.

چهار سناریوی ترجیح مشتری به شرح زیر در نظر گرفته شده‌اند:

- در سناریوی "ترجیحات ثابت"، هر مشتری به صورت تصادفی با احتمال ۵۰٪ محصول ۱ یا محصول ۲ را ترجیح می‌دهد. ثابت در این سناریو به این معنی است که احتمال ترجیح هر کدام از محصولات ثابت و برابر ۰/۵ است.

- در سناریوی "رشد و کاهش چرخه‌ای"، جذابیت محصول ۱ در طول زمان با استفاده از یک تابع سینوسی نوسان می‌کند و ارجحیت محصول ۲ نیز در مقابل آن حرکت می‌کند. این سناریو نماینده تغییرات سیکلی و متناوب است.

- در سناریوی "تغییر ترجیح خطی"، ترجیحات محصول به صورت خطی کاهش می‌یابد و در مقابل محصول دیگر افزایش می‌یابد.

- در نهایت، در سناریوی "ترجیح تصادفی"، در برخی از دوره‌های زمانی مطلوبیت محصول ۱ در مقایسه با محصول ۲ به‌طور تصادفی در فواصل پواسونی کاهش یا افزایش می‌یابد، که سبب ایجاد شوک‌های نامنظم در سیستم می‌شود.

در مدل اگر مشتری هیچ محصولی را ترجیح ندهد، نیازهایش در آن دوره برآورده نمی‌شود و ممکن است در دوره‌های بعدی تأمین شود.

برای هر حالت مختلفی که سلیقه و نیاز مشتریان تغییر می‌کند، سه مدل متفاوت از «محدوده خدماتی» فروشگاه‌های سنتی بررسی شده است. منظور از این محدوده، حداکثر فاصله‌ای است که مشتریان حاضرند برای خرید از یک فروشگاه سنتی طی کنند (مثلاً چند کیلومتر)، به منظور سادگی در ادامه و در جداول این پارامتر را شعاع می‌نامیم. در حالت اول، محدوده خدماتی خرده‌فروشان سنتی برابر با محدوده خدماتی خرده‌فروشان الکترونیکی است؛ البته تفاوت دو نوع خرده‌فروش به قوت خود باقی است و کماکان تمرکز خرده‌فروشان الکترونیکی بر داده‌های مشتری و سطح رضایت است. در حالت دوم، شعاع برابر با ۱۰ درصد شعاع پوشش خرده‌فروشان الکترونیکی تنظیم شده است و در حالت سوم، ۵ درصد که یک بیستم شعاع پوشش خرده‌فروشان الکترونیکی است. تعداد خرده‌فروشان الکترونیکی می‌تواند از ۱ تا ۱۰ متغیر باشد، در نتیجه در مجموع ۲۴۰ آزمایش انجام می‌شود که هر کدام ۱۰ بار برای ۵۰ دوره اجرا می‌شوند. جدول (۵) نتایج متوسط حداکثر و حداقل متریک‌های کالاها، فروخته نشده/فروش، همراه با تعداد



خرده فروشان الکترونیکی در یک شبیه سازی ۵۰ تیک را ارائه می دهد. این نتایج از اجرای شبیه سازی بیش از ۱۰ بار برای هر سناریو به دست آمده اند.

یافته ها و نتایج تجربی

با توجه به گام ها و شرح مدل در بخش قبلی، مدل با نرم افزار NETLOGO اجرا خواهد شد زیرا این نرم افزار برای شبیه سازی های مبتنی بر عامل با رابط بصری ساده و انعطاف پذیری بالا جهت مدل سازی تعاملات پیچیده طراحی شده است. از نرم افزار MINITAB نیز به منظور تحلیل داده استفاده شده زیرا این نرم افزار مجموعه ای جامع از ابزارهای آماری دقیق و قابل اعتماد را ارائه می دهد.

جدول (۴) نشان می دهد که چگونه تنظیمات مختلف شعاع دسترسی خرده فروشان به مشتریان و سناریوهای طراحی ترجیحات مشتریان، بر کالاهای فروخته نشده تولیدکنندگان تأثیر می گذارد. هر سلول جدول شامل دو مجموعه پراتز است. مجموعه اول شامل میانگین حداکثر و حداقل مقادیر کالاهای فروخته نشده تقسیم بر فروش در ۱۰ اجرا است، درحالی که مجموعه دوم شامل تعداد خرده فروشان الکترونیکی است که در آن مقدار اول این زوج مرتب اتفاق افتاده است. اگر به جای یک مقدار در هر زوج مرتب، یک لیست (با علامت []) وجود داشته باشد، به این معنی است که مقادیر مرتبط در یک دامنه خاص رخ می دهند. در تمام سناریوها، حداقل نسبت کالاهای فروخته نشده به فروش زمانی رخ می دهد که تمام خرده فروشان الکترونیکی باشند، درحالی که حداکثر این نسبت زمانی مشاهده می شود که هیچ خرده فروش الکترونیکی وجود نداشته باشد.

جدول ۴. حداکثر و حداقل معیارهای اقلام فروخته نشده به فروش و تعداد خرده فروشان

حداکثر و حداقل معیارهای اقلام فروخته نشده به فروش و تعداد خرده فروشان الکترونیکی متناظر			
	پوشش برابر	شعاع خرده فروشان سنتی = ۱۰٪	شعاع خرده فروشان سنتی = ۵٪
ترجیحات ثابت	(0.03, 0.01), (0, 10) (0.11, 0.1), (0, 10)	(0.02, 0.01), (0, 10) (0.19, 0.05), (0, 10)	(0.06, 0.01), (0, 10) (0.2, 0.08), (0, 10)
رشد و کاهش چرخه ای	(0.04, 0.02), (0, 10) (0.12, 0.11), (0, 10)	(0.02, 0.007), (0, 10) (0.18, 0.09), (0, 10)	(0.06, 0.01), ([0...4], 10) (0.22, 0.12), (0, 10)
تغییر ترجیح خطی	(0.04, 0.019), (0, 10) (0.17, 0.16), (0, 10)	(0.03, 0.009), (1, 10) (0.17, 0.07), (0, 10)	(0.05, 0.01), (0, 10) (0.19, 0.12), (0, 10)
ترجیح تصادفی	(0.035, 0.018), ([0...3], 10) (0.19, 0.18), (0, 10)	(0.03, 0.01), (1, 10) (0.25, 0.1), (0, 10)	(0.07, 0.01), ([0...3], 10) (0.3, 0.15), (0, 10)

منبع: یافته های پژوهش

برای تنظیماتی با شعاع کوچک‌تر برای خرده‌فروشان کلاسیک، حداکثر نسبت کالاهای فروخته نشده به فروش با ۱ تا ۴ خرده‌فروش الکترونیکی رخ می‌دهد، نشان‌دهنده این است که برای دستیابی به نسبت کمتر کالاهای فروخته نشده به فروش در این موارد، نیاز به تعداد بیشتری خرده‌فروش الکترونیکی است. مهم‌ترین مزیت فروشندگان آنلاین در سناریوهایی مشاهده می‌شود که تغییرات نامنظم در ترجیحات مشتریان وجود دارد؛ یعنی تولیدکننده با عدم قطعیت بیشتری روبه‌رو است و محدوده پوشش خرده‌فروشان در حداقل میزان خود (در شبیه‌سازی ما شعاع ۵) قرار دارد.

جدول (۵) نتایج شبیه‌سازی نسبت حداکثر تقاضای برآورده نشده مشتریان به فروش کل و تعداد فروشندگان آنلاین مربوط به این مقدار را در سناریوها و پیکربندی‌های مختلف مدل نشان می‌دهد. نسبت حداکثر تقاضای برآورده نشده مشتریان به فروش کل نشان‌دهنده مشتریانی است که به طراحی مورد علاقه خود از کالا دست نیافته‌اند، اما ممکن است گزینه‌های موجود را بپذیرند.

جدول ۵. نسبت حداکثر تقاضای برآورده نشده به فروش کل، منبع: یافته‌های تحقیق

نسبت حداکثر تقاضای برآورده نشده به فروش کل و تعداد خرده‌فروشان الکترونیک متناظر			
پوشش برابر	شعاع خرده‌فروشان سنتی = ۱۰٪	شعاع خرده‌فروشان سنتی = ۵٪	
0.04, 20 0.01, 12	0.17, [0, 17] 0.09, 0	0.7, [0...3] 0.05, [0...3]	ترجیحات ثابت
0.04, 0 0.017, 0	0.34, [0, 2, 17] 0.04, 1	0.7, [0...3] 0.08, [0...3]	رشد و کاهش چرخه‌ای
0.043, 0 0.004, 14	0.5, [0, 2] 0.07, 0	0.8, [0...3] 0.05, [0...3]	تغییر ترجیح خطی
0.045, 0 0.003, 0	0.56, [0, 3] 0.09, 0	0.9, [0...3] 0.05, [0...3]	ترجیح تصادفی

منبع: یافته‌های پژوهش

توجه شود مقدار حداکثر تقاضای برآورده نشده به عنوان نمایه در نظر گرفته شده است، زیرا در شرایطی که عرضه محصول از تقاضا پیشی می‌گیرد، ممکن است تقاضای برآورده نشده صرف‌نظر از حالت ترجیحات و اشتراک اطلاعات، بسیار ناچیز باشد. در تمام سناریوها، بالاترین میزان تقاضای برآورده نشده زمانی رخ می‌دهد که تعداد فروشندگان آنلاین در کمترین حد باشد. برای شعاع‌های ۱۰ و ۵، این تقاضای برآورده نشده بسته به «مقدار هسته تصادفی اولیه»^۱ بین ۰ تا ۲ و ۰ تا ۳ فروشنده

آنلاین متغیر است. تمامی این نتایج با استفاده از مکانیسم های پیش بینی فروش تولیدکنندگان مبتنی بر "میانگین متحرک فروش" به دست آمده اند. ما همچنین آزمایش ها را با روش "تحلیل شیب فروش و داده های رضایتمندی" به منظور پیش بینی بازار تکرار کرده ایم. روش شیب نسبت به روش هایی مانند رگرسیون ساده تر است، اما مشابه بهره بردن از رگرسیون و نماینده ای از روش های دقیق تر پیش بینی است؛ اما آمار نشان می دهد ۴۳٪ از کسب و کارهای کوچک، موجودی های فروخته نشده خود را رصد نمی کنند، بنابراین استفاده از قوانین پیچیده غیر واقعی است. علاوه بر این، با پیروی از اصل ساده نگه داشتن مدل^۱، هدف ما حفظ سادگی مدل و همسویی آن با تصمیمات عامل ها بود (آدام و گاودو^۲، ۲۰۱۶). نتایج شبیه سازی ها با این نوع پیش بینی در جداول ۴ و ۵ با رنگ قرمز مشخص شده اند.

سپس، فرضیه های زیر با استفاده از "آزمون مان-ویتنی یو"^۳ (معادل ناپارامتری آزمون t برای نمونه های مستقل و با پیش فرض های ساده تر) آزمایش شدند (فراست^۴، ۲۰۰۳).

فرضیه ۱:

- H0: نسبت حداکثر/حداقل موجودی فروخته نشده به فروش کل با روش پیش بینی میانگین متحرک =

نسبت حداکثر/حداقل موجودی فروخته نشده به فروش کل با پیش بینی شیب.

- H1: نسبت حداکثر/حداقل موجودی فروخته نشده به فروش کل با پیش بینی میانگین متحرک < > این

نسبت با پیش بینی شیب.

فرضیه ۲:

- H0: نسبت حداکثر تقاضای برآورده نشده به فروش کل با پیش بینی میانگین متحرک = این نسبت

با پیش بینی شیب.

- H1: نسبت حداکثر تقاضای برآورده نشده به فروش کل با پیش بینی میانگین متحرک < > این نسبت با

پیش بینی شیب.

نتایج آزمون های آماری به شرح زیر است:

- با انجام تست مذکور، فرضیه اول با مقدار $p=0.01$ رد می شود. این نتیجه حاکی این حقیقت

است که تغییر روش پیش بینی، نسبت حداکثر/حداقل موجودی فروخته نشده به فروش کل

را به طور معناداری کاهش می دهد؛ اما تفاوت معناداری در تعداد فروشندگان آنلاینی که این

حداکثر/حداقل در آن ها رخ می دهد وجود ندارد. فرضیه دوم نیز با مقدار $p=0.001$ رد شد.

این نشان می دهد تغییر روش پیش بینی، نسبت حداکثر تقاضای برآورده نشده به فروش کل

را به طور معناداری افزایش می دهد. وقتی شعاع پوشش فروشندگان آنلاین و سنتی یکسان

1. KISS, Keep It Simple Stupid.

2. Adam & Gaudou

3. The Mann-Whitney U Test

4. Frost

باشد، این نسبت به تعداد فروشندگان آنلاین وابسته نیست؛ اما در آزمایش‌هایی که شعاع پوشش خرده‌فروشان سنتی کمتر از فروشندگان آنلاین است، بیشترین نسبت تقاضای برآورده نشده زمانی رخ می‌دهد که تعداد فروشندگان آنلاین در حداقل باشد.

آزمایش‌ها نشان می‌دهند هرچند وجود حداکثر تعداد فروشندگان آنلاین در مدل منجر به نسبت موجودی فروخته‌نشده پایین‌تری می‌شود، اما روش پیش‌بینی تأثیر بیشتری بر سطح موجودی فروخته‌نشده دارد. این نشان می‌دهد حضور فروشندگان آنلاین و اطلاعات آن‌ها لزوماً تضمینی برای پیش‌بینی بهتر فروش نیست، بلکه خود روش پیش‌بینی فروش و شناسایی بازار می‌تواند سبب عملکرد بهتر تولیدکننده شود. توجه کنید بسیاری از تولیدکنندگان به روش‌های پیچیده دسترسی ندارند. در چنین مواردی، فروشندگان آنلاین بزرگ یا مراکز همکاری می‌توانند با ارائه اطلاعات بهتر به تولیدکنندگان کمک کنند. در ادامه به تأثیر اتصال فروشندگان آنلاین به تولیدکنندگان بر رشد/افول آن‌ها پرداخته خواهد شد. همان‌طور که پیشتر نشان داده شد، روش پیش‌بینی فروش تولیدکنندگان نقشی کلیدی در نتایج دارد؛ بنابراین در برخی سناریوها، تمام تولیدکنندگان از روش شیب برای این پیش‌بینی استفاده کردند، در حالی در برخی دیگر از روش میانگین متحرک بهره بردند. در برخی آزمایش‌ها نیز روش‌های پیش‌بینی به صورت تصادفی به تولیدکنندگان اختصاص یافت. آزمایش‌ها تحت سه سناریوی اولیه متفاوت انجام شد: الف) زمانی که ظرفیت کل تولیدکنندگان یعنی توان تولید بیش از تقاضا بود. ب) زمانی که ظرفیت مذکور با تقاضا برابر بود. ج) زمانی که ظرفیت کمتر از تقاضا بود.

- در سناریوهای "الف" و "ب" (عرضه مساوی یا بیش از تقاضا)، بیشترین رشد در تمام آزمایش‌ها متعلق به تولیدکنندگان باکیفیت بالا بود که از روش شیب برای پیش‌بینی فروش استفاده کرده و به فروشندگان آنلاین متصل بودند (رشد ۵۰ تا ۱۲۰ درصدی). هرچه تعداد این تولیدکنندگان در شرایط اولیه بیشتر باشد، شانس موفقیت تولیدکنندگان با کیفیت کمتر صرف‌نظر از نوع خرده‌فروشی که به آن متصل هستند کاهش می‌یابد. این آزمایش اهمیت کیفیت را در رشد و ماندگاری بنگاه‌ها در شرایط رقابت نشان می‌دهد. اگر تقاضای برآورده نشده باقی بماند، تولیدکنندگان باکیفیت بالا (حتی اگر از طریق خرده‌فروشان سنتی فروش داشته باشند) در مدل باقی می‌مانند و رشد آن‌ها به سهمشان از تقاضای باقیمانده وابسته است. در مقابل، کمترین موفقیت متعلق به تولیدکنندگان با کیفیت پایین است که از روش میانگین متحرک استفاده می‌کنند.

- وقتی عرضه و تقاضا در شرایط اولیه برابر یا نزدیک به هم باشند، سیستم و میزان رشد تولیدکنندگان غیرقابل پیش‌بینی می‌شود. در این موارد، متوسط بیشترین رشد باز هم متعلق به تولیدکنندگان باکیفیت بالا و متصل به فروشندگان آنلاین است، درحالی‌که بیشترین افول متعلق به تولیدکنندگان کم‌کیفیت با روش میانگین متحرک و متصل به خرده‌فروشان سنتی است. محاسبات مبتنی بر نظریه آشوب بر داده‌های نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که در این حالت، سیستم از حساسیت بالایی به شرایط اولیه برخوردار است. با استفاده از الگوریتم ولف (گلدریچ و



همکاران^۱، (۱۹۸۷) نمای لیاپانوف به میزان 0.03 ± 0.12 محاسبه شد که وجود دینامیک آشوبی ضعیف را تأیید می‌کند. این بدان معناست که خطای پیش‌بینی در چنین شرایطی با نرخ نمایی رشد می‌کند.

-در سناریوی "ج" (عرضه کمتر از تقاضا): در این سناریو اگر تمام تولیدکنندگانی که از روش میانگین متحرک استفاده کرده به خرده‌فروشان سنتی متصل باشند، هیچ‌یک از فضای تولید حذف نشدند، اما رشد آن‌ها به بیش از ۱۰٪ نرسید و تقاضای برآورده نشده قابل توجهی وجود داشت؛ یعنی تولیدکنندگان با این روش در به تأمین نیازهای مشتری نمی‌رسند. تولیدکنندگان متصل به فروشندگان آنلاین (حتی با روش میانگین متحرک) بیش از ۱۰٪ رشد کردند و کالاهای منطبق‌تر با ترجیحات مشتری تولید نمودند، هرچند رشد آن‌ها به سطح تولید تولیدکنندگان متصل به فروشندگان آنلاین با روش شیب نمی‌رسد. اگر تمام تولیدکنندگان از روش شیب استفاده می‌کردند، تولیدکنندگان متصل به فروشندگان آنلاین ۵۰ تا ۱۰۰٪ رشد کردند و تقاضای مصرف‌کنندگان نیز بیشتر تأمین می‌شود. البته در مواردی (۳ آزمایش از ۵۰ عرضه، از بازار حذف شدند. در ترکیب روش‌ها، بیشترین رشد متعلق به تولیدکنندگان متصل به فروشندگان آنلاین با روش شیب، سپس تولیدکنندگان متصل به خرده‌فروشان سنتی با روش شیب بود. تفاوت معناداری بین تولیدکنندگان با روش میانگین متحرک (چه متصل به خرده‌فروشان سنتی یا آنلاین) وجود نداشت و فروش آن‌ها ثابت ماند یا کاهش یافت (۴۸ از ۵۰ آزمایش). در این سناریو، کیفیت تولیدکنندگان تأثیر معناداری بر ماندگاری آن‌ها پس از ۵۰ تیک شبیه‌سازی ندارد. باید ذکر کرد که یکی از دلایل این است که در مدل گرچه مصرف‌کنندگان کالای باکیفیت را ترجیح می‌دهند اما اثر آن بر عمر کالا و صرفه‌جویی مشتری لحاظ نشده است، گرچه این خود ممکن است به کاهش مصرف بیانجامد. دلیل دیگر نیز کمبود عرضه است که در نهایت سبب می‌شود مشتریان به کالاهای با کیفیت کمتر نیز رضایت دهند. بنابراین گرچه در بسیاری از مطالعات کیفیت محصول به‌عنوان یک عامل کلیدی در رقابت‌پذیری و بقای شرکت‌ها شناخته می‌شود. اما تحقیقات کلاسیکی مانند آثار تیس^۲ و همکاران (۱۹۹۷ و ۲۰۰۷) بر اهمیت توانمندی‌های دینامیک تأکید دارند که در شرایط بازارهای پر تغییر بیشتر بر چابکی، سازگاری با فناوری و سرعت پاسخگویی به تقاضا تمرکز می‌کنند تا جنبه‌های ثابت مانند کیفیت محصول.

در مجموع، در این مدل‌سازی، اولین عامل تأثیرگذار بر رشد تولیدکنندگان، روش پیش‌بینی بازار و تقاضا است و صرف اتصال به فروشندگان آنلاین، عامل تعیین‌کننده برای رشد بنگاه نیست.

1. Goldhirsch *et al.*
2. Teece



بهترین ترکیب برای رشد زمانی حاصل می‌شود که با حصول داده‌های فروش باکیفیت از فروش الکترونیک روش‌های پیچیده‌تر پیش‌بینی آینده و بازار استفاده شود. این نتیجه با پژوهش‌هایی همسو است که بر اهمیت تحلیل داده‌های بلادرنگ^۱ و همکاری با کانال‌های توزیع کارآمد (مانند خرده‌فروشان آنلاین) تأکید می‌کنند. این مدل همچنین پیچیدگی‌هایی را توضیح می‌دهد که بر اثر شرایط اولیه در مدل ایجاد می‌شود که تأییدکننده وابستگی به مسیر^۲ در سیستم‌های پیچیده است؛ بنابراین سیاست‌های ذیل برای رشد تولیدی‌ها پیشنهاد می‌شود: الف) اشتراک‌گذاری داده‌های رضایت مشتری از طریق رابط برنامه‌نویسی کاربردی^۳، این رابطه‌ها سبب تبادل بی‌وقفه داده‌ها برای ارتباط بین برنامه‌های مختلف خواهند شد و این امکان را می‌دهند که داده‌های رضایت مشتری به‌طور خودکار بین سیستم‌های شما یا با شرکای خارجی منتقل شود. ب) ارائه یارانه برای ابزارهای پیش‌بینی‌کننده ابری به بنگاه‌های کوچک و متوسط از آنجایی که بنگاه‌های کوچک و متوسط معمولاً منابع مالی کافی برای سرمایه‌گذاری در ابزارهای پیش‌بینی پیشرفته ندارند. ابزارهای پیش‌بینی ابری با کاهش هزینه‌های زیرساخت فناوری اطلاعات، امکان دسترسی به فناوری‌های مدرن و دقیق، امکان تحلیل داده‌های بلادرنگ و استفاده از الگوریتم‌های پیش‌بینی پیچیده را فراهم می‌کنند.

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای اجرایی

تجارت آنلاین می‌تواند با ارائه بینش‌های بلادرنگ از رفتار مشتریان و الگوهای فروش، دینامیک تولید را متحول می‌کند. این مطالعه با استفاده از مدل‌سازی مبتنی بر عامل و شبیه‌سازی تعاملات پیچیده بین بازار خرده‌فروشی، فرآیندهای تولید و ترجیحات مشتری، نشان می‌دهد که خرده‌فروشان الکترونیکی در چه صورت می‌توانند برای تولیدکنندگان ابزار باارزشی باشند. اگرچه این مدل در یک محیط انتزاعی اجرا شده است، پارامترهای آن (مانند نرخ دسترسی به اینترنت و ترجیحات مشتری) به راحتی با داده‌های واقعی جایگزین می‌شوند. این انعطاف، امکان استفاده از چارچوب حاضر را در مطالعات آینده با تمرکز بر مناطق خاص فراهم می‌کند. یافته‌ها مزایای قابل توجه خرده‌فروشان الکترونیکی را نشان می‌دهد، از جمله افزایش رضایت مشتری تا ۴۰ درصد در بسیاری از آزمایش‌ها، بهبود مدیریت کالاهای فروخته نشده تا ۳۰ درصد و رشد تولید و امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌ها. با این حال، این مزایا با چالش‌هایی همراه است. آزمایش‌های ما اهمیت

1. Real-time data
2. Path Dependency
3. Application Programming Interface (API)



اشتراک اطلاعات بین خرده‌فروشان الکترونیکی و تولیدکنندگان، همچنین روش‌های پیش‌بینی و شرایط اولیه که بر رشد یا کاهش تولیدکنندگان تأثیر می‌گذارند را نشان می‌دهد. نتایج تجربی نشان می‌دهد که تولیدکنندگان با کیفیت بالا که از روش‌های پیش‌بینی پیشرفته بر داده‌های مستخرج از خرده‌فروشان الکترونیک متصل با خود استفاده می‌کنند، بیشترین رشد را دارند، به ویژه هنگامی که عرضه بیشتر از تقاضا باشد. برعکس، تولیدکنندگان با کیفیت پایین که از روش‌های ساده‌تر برای ارزیابی بازار استفاده می‌کنند و از روش سنتی فروش بهره می‌برند، با بیشترین کاهش در فروش در شرایط تحول بازارها روبرو خواهند بود. مطالعه حساسیت به شرایط اولیه و وابستگی به مسیر را نشان می‌دهد که وقتی عرضه و تقاضا تقریباً برابر است پیش‌بینی میزان رشد به علت آشوب‌ناکی سیستم دارای خطای بالایی خواهد بود؛ بنابراین خرده‌فروشی الکترونیک تنها در صورتی تحول‌آفرین است که تولیدکنندگان به ابزارهای تحلیل پیشرفته و دانش بهینه‌سازی تولید مجهز باشند. در غیر این صورت، داده‌های ارزشمند آنلاین بدون استفاده می‌مانند، بنابراین برای رشد تولیدی‌های کوچک که قابلیت دسترسی به روش‌های دقیق‌تر را ندارند توسعه پلتفرم‌های اشتراک داده بین تولیدکنندگان و خرده‌فروشان آنلاین به منظور همکاری استراتژیک آن‌ها و تأمین بودجه برای سیستم‌های پیش‌بینی ابری با قابلیت تحلیل داده پیشنهاد می‌شود. ایجاد «مراکز اشتراک داده ملی» با هدف تسهیل تبادل امن اطلاعات بین تولیدکنندگان، خرده‌فروشان و نهادهای نظارتی، گام دیگری است که می‌تواند شکاف اطلاعاتی موجود در زنجیره ارزش را کاهش دهد. حمایت از فناوری‌های پیشرفته نیازمند طراحی سازوکارهای تشویقی است. ارائه یارانه یا وام‌های کم‌بهره برای خرید سامانه‌های پیش‌بینی تقاضا مبتنی بر هوش مصنوعی و کلان‌داده، به ویژه برای بنگاه‌های با محدودیت مالی، می‌تواند دقت پیش‌بینی تولید را افزایش دهد. برگزاری دوره‌های آموزشی رایگان با محوریت روش‌های تحلیل داده‌های بلادرنگ نیز به توانمندسازی تولیدکنندگان در تطابق پویا با نوسانات بازار کمک می‌کند.

این مدل ارزش شبیه‌سازی عامل بنیان را برای تحلیل و بررسی پرسش‌های مختلف نشان می‌دهد اما مانند همه مدل‌ها محدودیت‌هایی دارد، فرض‌های مدل که برای مصرف در نظر گرفته شده می‌تواند واقعی‌تر شود و زمان نیاز مجدد مصرف‌کنندگان به کیفیت تولید وابسته شود، همچنین ذائقه مصرف‌کننده می‌تواند توسط خرده‌فروشان و یا تولیدکنندگان رهبر جهت‌دهی شود. تقلید تولیدکنندگان از یکدیگر نیز در مدل در نظر گرفته نشده که می‌تواند نقش مهمی در رقابت ایجاد کند. واردات و عوامل مرتبط به آن نیز می‌تواند پیچیدگی‌های دیگری در مدل ایجاد کند.



سپاس‌گزاری: جناب آقای دکتر میرحسین موسوی برای راهنمایی‌های ارزشمندشان، و پژوهشکده مطالعات اقتصادی دانشگاه الزهرا برای همکاری و تأمین امکانات پژوهشی، صمیمانه سپاس‌گزاریم.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: این مقاله با حمایت دانشگاه الزهرا در چارچوب برنامه پژوهشی پست دکتری تهیه شده است.

مشارکت نویسندگان: نویسنده اول: مدل‌سازی و جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و نویسنده دوم در طراحی پژوهش و بازبینی انتقادی و ویرایش نهایی مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع: بر اساس اظهارنامه نویسندگان، در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد. تعهد کپی‌رایت: نویسندگان تأکید می‌کنند که کلیه حقوق کپی‌رایت طبق تعهدات مقرر رعایت شده است.



References

- Adam, C; & Gaudou, B. (2016). BDI agents in social simulations: a survey. *The Knowledge Engineering Review*, 31(3), 207-238.
- Albino, V; Carbonara, N; & Giannoccaro, I. (2007). Supply chain cooperation in industrial districts: A simulation analysis. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 261-280.
- Bhandari, A. (2022). Book review: Sunil Gupta, Driving Digital Strategy: A Guide to Reimagining Your Business. *Vision*, 26(2), 267-269.
- Collins, A; Koehler, M; & Lynch, C. (2024). Methods that support the validation of agent-based models: An overview and discussion. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 27(1).
- Steinbacher, M; Raddant, M; Karimi, F; Camacho Cuenca, E; Alfarano, S; Iori, G; & Lux, T. (2021). Advances in the agent-based modeling of economic and social behavior. *SN Business & Economics*, 1(7), 99.
- Farmer, J. D; & Foley, D. (2009). The economy needs agent-based modelling. *Nature*, 460(7256), 685-686.
- Fischbach, K; Marx, J; & Weitzel, T. (2021). Agent-based modeling in social sciences. *J Bus Econ*, 91(9), 1263-1270.
- Frost, J. (2003). *Mann Whitney U Test Explained*. <https://statisticsbyjim.com/hypothesis-testing/mann-whitney-u-test/>
- Goel, M. (2023). The Impact of e-commerce on traditional retail: A comprehensive analysis of economic, social, and policy dimensions. *International Journal of Advanced Research*, 11(1), 285-288.
- Goldhirsch, I; Sulem, P.-L; & Orszag, S. A. (1987). Stability and Lyapunov stability of dynamical systems: A differential approach and a numerical method. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 27(3), 311-337.
- Huang, M. H; & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of service research*, 21(2), 155-172.
- Jadhav, G. G; Gaikwad, S. V; & Bapat, D. (2023). A systematic literature review: digital marketing and its impact on SMEs. *Journal of Indian Business Research*, 15(1), 76-91.
- Jannach, D; & Leitner, S. (2016). Agent-Based Modelling in E-Commerce. In F. Wall, S.-H. Chen, & S. Leitner (Eds.), *The Oxford Handbook of Agent-based Computational Management Science* (pp. 423-450). Oxford University Press.
- Javaid, M; Haleem, A; Singh, R. P; Suman, R; & Gonzalez, E. S. (2022). Understanding the adoption of Industry 4.0 technologies in improving environmental sustainability. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 203-217.
- Lu, L; & Reardon, T. (2018). An Economic Model of the Evolution of Food Retail and Supply Chains from Traditional Shops to Supermarkets to E-Commerce. *American Journal of Agricultural Economics*, 100(5), 1320-1335.
- Matsui, K. (2016). Asymmetric product distribution between symmetric manufacturers using dual-channel supply chains. *European Journal of Operational Research*, 248(2), 646-657.



Pu, X; Zhang, S; Ji, B; & Han, G. (2021). Online channel strategies under different offline channel power structures. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 60, 102479.

Qi, X; Chan, J. H; Hu, J; & Li, Y. (2020). Motivations for selecting cross-border e-commerce as a foreign market entry mode. *Industrial Marketing Management*, 89, 50-60.

Sagar, S. (2024). The Impact Of Digital Transformation On Retail Management And Consumer Behavior. *Journal of Business and Management*, 26(1), 06-14.

Tesfatsion, L. (2006). Chapter 16 Agent-Based Computational Economics: A Constructive Approach to Economic Theory. In L. Tesfatsion & K. L. Judd (Eds.), *Handbook of Computational Economics* (Vol. 2, pp. 831-880). Elsevier.

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.

Teece, D. J; Pisano, G; & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.

Vargová, L; Zibrínová, L; & Baník, G. (2020). The way of making choices: Maximizing and satisficing and its relationship to well-being, personality, and self-rumination. *Judgment and Decision Making*, 15(5), 798-806.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

مقاله پژوهشی

بررسی نقش تغییرات درجه پایداری عادت در مصرف در استخراج سیاست‌های پولی و مالی
بهینه در چارچوب مسئله رمزی^۱

حمیدرضا ایزدی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۷

چکیده

این مقاله سعی بر آن دارد که نقش تغییرات درجه هموارسازی عادت در مصرف خانوار را در استخراج سیاست‌های پولی و مالی بهینه برای اقتصاد ایران چارچوب مسئله رمزی بررسی نماید. بدین منظور این تحقیق با نگاهی بر ادبیات اقتصادی موجود، به ارائه یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا برای یک اقتصاد باز کوچک خواهد پرداخت که در آن هم‌زمان با متنوع ساختن متغیر عادت مصرف در تابع مطلوبیت، سیاست‌های بهینه به‌عنوان نتایج در مدل معرفی می‌گردند. نتایج مدل حاکی از آن است که با وجود چسبندگی قیمت در یک بازار رقابت انحصاری، تورم صفر و نزدیک به صفر به‌عنوان نتیجه بهینه مدل ظاهر می‌شود. همچنین مالیات منفی بر سرمایه (سوبسید) به‌عنوان یکی دیگر از نتایج سیاست بهینه در مدل ارائه می‌گردد. از آنجایی که عادت رفتاری مصرف‌کننده با یک وقفه به مصرف گذشته خود مصرف‌کننده وابسته است، افزایش میزان پارامتر عادت مصرف منجر به افزایش بیشتر میزان مصرف و به تبع آن افزایش مطلوبیت می‌گردد و به سبب آن تورم نیز شروع به افزایش می‌نماید. در واقع هرگونه سیاست که موجب افزایش پارامتر عادت مصرف افراد جامعه شود، منجر به افزایش مصرف به جهت بالا بردن مطلوبیت توسط خانوار خواهد شد و در نهایت این افزایش درجه عادت مصرفی خانوار، نرخ تورم را افزایش خواهد داد.

واژگان کلیدی: مسئله رمزی، درجه عادت پایدار در مصرف، سیاست پولی و مالی بهینه.

طبقه‌بندی موضوعی: E52, E61, F41, F44

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/IEDA.2025.50740.1465

۲. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و علوم انسانی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.
نویسنده مسئول. Email: izadi@cmu.ac.ir

مقدمه

وقتی فرم عادت در مصرف به شکل عادت درونی^۱ باشد، رفتاری مصرفی مصرف‌کننده، به مصرف گذشته او وابسته می‌شود ($C_t(i) - \zeta C_{t-1}(i)$). بنابراین فرض بر این است عادت درونی به صورت تفاوت با یک وقفه مصرف گذشته تعیین شده و سهم این عادت، توسط فرد درون‌زا در نظر گرفته می‌شود. نکته‌ای که در مدل‌های معاصر ترکیب بهینه سیاست‌های مالی و پولی می‌تواند حائز اهمیت باشد این است که می‌توان گفت متفاوت بودن عادت پایدار در مصرف خانوار می‌تواند تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر نتایج سیاست‌های پولی و مالی و پویایی مسیر متغیرها بگذارد. اگر خانواری در سبد مطلوبیت خود در کنار مصرف، عادت پایدار در مصرف بالایی داشته باشد، آیا مسیر حالت پایدار مدل آن خانوار متفاوت از حالتی خواهد بود که سبد مطلوبیت مصرف او متشکل از عادت پایدار مصرف پایین باشد؟ تعیین سیاست‌های پولی و مالی بهینه به عنوان دو ابزار عمده و اصلی سیاست‌های کلان اقتصادی که می‌تواند در حضور تغییرات درجه هموارسازی عادت در مصرف اقتصاد را تحت تأثیر قرار دهند، همواره مورد توجه مکاتب اقتصادی، دولت‌ها و سیاست‌گذاران بوده است. بدین منظور در این مطالعه سعی بر آن است که نقش تغییرات درجه هموارسازی عادت در مصرف در استخراج سیاست‌های پولی و مالی بهینه در چارچوب مسئله رمزی مطرح و اولویت‌ها و انتخاب‌های سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در شرایط این تغییرات بررسی گردد و در نهایت پاسخ‌های بهینه‌ای برای برنامه‌ریز با اعمال شرایط مسئله رمزی را ارائه نماید. از طرفی در چارچوب مسئله رمزی ضمن حفظ تعادل بودجه‌ای دولت در مسیر این متعادل‌سازی حداکثر رفاه خانواده‌ها نیز در تعیین مالیات بهینه در نظر گرفته می‌شود. بنابراین توجه مقامات مالی منحصراً به مالیات بهینه در جهت متعادل نمودن محدودیت بودجه دولت در ادوار مختلف نیست؛ بلکه در این مسیر با توجه به تنوع انواع مالیات و اثرات هر کدام از آن‌ها، بدیهی است که قبل از اجرای سیاست‌های مختلف چنانچه بتوان در مدل‌های شبیه‌سازی نتایج آن‌ها را ملاحظه نمود، ممکن است بتوان بهترین بهترین‌ها را انتخاب نمود.

امروزه در ادبیات اقتصادی در مطالعه سیاست‌های پولی و مالی بهینه از روش‌های متداول و مرسوم استفاده می‌گردد اما اهمیت به کارگیری نوع تابع مطلوبیت و تغییرات ناشی از پارامتر عادت پایدار در مصرف در بیشتر تحقیقات مورد تأکید و اهمیت قرار نگرفته است؛ بنابراین سیاست‌گذاران در سیاست‌گذاری‌های خود باید به نقش و اثرات این پارامتر و تفاوت اثرگذاری آن توجه ویژه داشته باشند. با توجه به شرایط حاکم بر اقتصاد کشورها، نوع رفتار مصرفی خانوار می‌تواند با کاهش یا افزایش اثر سیاست‌ها به عنوان عاملی باشد که سرعت رسیدن به اهداف اقتصادی را کند یا تند نماید که شاید بتوان این مسئله را ناشی از اثرات بازخوردی نوع و تفاوت عادت پایدار در مصرف خانوار و تأثیر آن بر سیاست‌ها دانست. پس این سؤال اساسی مطرح می‌گردد که در تعیین سیاست‌های پولی و مالی بهینه از منظر مسئله رمزی، متغیر درجه هموارسازی عادت در مصرف می‌تواند سیاست‌ها و اثرات آن‌ها را برای رسیدن به اهداف اقتصادی تغییر دهد؟ نظر به

اهمیت این پرسش و بررسی این امر، در چارچوب یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا، نقش و تغییر درجه هموارسازی عادت در مصرف و اثرات آن بر مسیرهایی پویایی متغیرها بررسی خواهد شد.

این تحقیق برای فهم بهتر مکانیزم های تخصیص و انتقال تحت سیاست بهینه مدل های اقتصادهای باز سنتی با استفاده از اضافه کردن چسبندگی اسمی یا حقیقی خاص به توصیف بازارهای اقتصادهای نوظهور اقدام می کند. برخلاف بقیه مطالعات انجام شده در زمینه سیاست های پولی و مالی بهینه، مدل سازی تمرکز اصلی خود را بر روی بررسی خصوصیات سیاست رمزی در حالت سکون پایدار با جداسازی اثرات درجه پایداری عادت در مصرف و نقش آن در اقتصادهای نوظهور و کوچک باز مانند اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد نوظهور می گذارد. بنابراین این مقاله با توجه و استفاده از توسعه و پیشرفت های اخیر مدل های تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)، تفکیک مالیات ها و برقراری شرایط مسئله رمزی، یک مدل تجربی منحصربه فرد، جامع، کامل و با اولویت بندی ابزارهای مالیاتی، به بررسی اثرات سیاست های اقتصادی با در نظر گرفتن تغییرات و درجه پایداری عادت در مصرف که توجه کمی به اثرات آن در دیگر مطالعات شده است، برای اقتصاد ایران مدلی ارائه خواهد نمود که این ویژگی های مذکور، خود نشان دهنده نوآوری و تفاوت اساسی این مدل با مدل های مشابه آن است.

به طور کلی اقتصاددانان همواره به دنبال یافتن سیاست های مالی و پولی بهینه برای دستیابی به ثبات اقتصادی و رشد پایدار بوده اند. یکی از عوامل تأثیرگذار بر تصمیمات اقتصادی درجه پایداری عادت در مصرف خانوارها است که نقش مهمی در نوسانات مصرف، تورم و رشد اقتصادی ایفا می کند. در بسیاری از مطالعات گذشته، اثر سیاست های مالی و پولی بر تورم و رشد بررسی شده است، اما تأثیر تغییرات عادت مصرف بر این سیاست ها کمتر مورد توجه قرار گرفته به ویژه در اقتصادهایی مانند ایران که نوسانات پولی و مالی بر رفتار مصرف کنندگان تأثیر قابل توجهی دارد که درک بهتر این رابطه می تواند به طراحی سیاست های مؤثرتر کمک کند. این مقاله با ارائه یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)، نقش پایداری عادت در مصرف در استخراج سیاست های پولی و مالی بهینه در چارچوب مسئله رمزی را بررسی می کند و به دنبال آن است نشان دهد که افزایش درجه عادت مصرف می تواند منجر به تغییر تورم شده و در برخی شرایط، مالیات منفی بر سرمایه و تورم صفر یا نزدیک به صفر به عنوان سیاست های بهینه معرفی نماید. در این تحقیق بخش های اقتصادی به تفکیک و همراه با انواع جزئیات وارد مدل شده اند تا از طریق اعمال سناریوهای مختلف، رفتار خانوار و برنامه ریز رمزی بررسی گردند. به طور کلی تمرکز اصلی مقاله حاضر نیز ارزیابی این مطلب است که بررسی نماید تغییر در درجه هموارسازی عادت در مصرف خانوار تا چه حد و چگونه بر سیاست های پولی و مالی بهینه در چارچوب مسئله رمزی، بر پویایی های تعادل و مسیر حرکت متغیرها در طول ادوار تجاری تأثیر خواهد گذاشت. بنابراین نظر به وجود اثر متفاوت ناشی از تفاوت اثر درجه هموارسازی عادت در مصرف خانوار بر مدل های اقتصادی، این مقاله نیز هدف اصلی پژوهش خود را به بررسی مدل ادوار تجاری در اقتصاد ایران با حضور درجه هموارسازی عادت در مصرف خانوار معطوف نموده و به بررسی اثرات این موضوع و تأثیر آن بر رفتار متغیرهای کلان اقتصاد کشور می پردازد که این امر با بهره گیری از داده های فصلی سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۸ که از مرکز آمار ایران، بانک مرکزی و بر حسب نیاز از آمارهای مالی داخلی، بین المللی و بانک جهانی استخراج

گردیده، انجام خواهد گرفت. در نهایت ساختار مقاله به این ترتیب است: ابتدا مبانی نظری و پیشینه پژوهش مرور شده، سپس مدل‌سازی اقتصادی و روش پژوهش معرفی می‌شود. در ادامه، نتایج مدل و تحلیل داده‌ها ارائه شده و در پایان، جمع‌بندی و پیشنهادهای سیاستی مطرح خواهد شد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

به‌طور کلی مقالات مختلفی وجود دارند که بر نقش دولت در سیاست‌های اقتصادی تمرکز داشته و به بررسی مکاتب اقتصادی مختلف می‌پردازند. به‌طور نمونه مکتب کلاسیک که تأکید بر حداقل دخالت دولت در اقتصاد و تنظیم بازار توسط نیروهای عرضه و تقاضا دارد و مکتب کینزی که پس از بحران دهه ۱۹۲۰، اقتصاددانان کینزی نقش فعال دولت را در تنظیم اقتصاد از طریق سیاست‌های مالی و پولی پیشنهاد داده‌اند. بعد از آن کینزی‌های جدید و کلاسیک‌های جدید که دو دیدگاه مدرن داشته و به ادغام اصول کلاسیک و کینزی پرداخته‌اند و تأثیر سیاست‌های مالی و پولی بر نوسانات اقتصادی را بررسی کرده‌اند.

در یک اقتصاد می‌توان با وضع مالیات بر روی کالاها و خدمات، درآمد مالیاتی کسب کرد بدون در نظر گرفتن مالیات تورمی یا مالیات بر پول. سیاست‌گذاران از مالیات تورمی به‌عنوان یک ابزار مالیاتی جهت کسب درآمد استفاده می‌نمایند تا بتوانند مخارج خود را پوشش دهند. اینکه در کنار ابزارهای مالیاتی مختلف موجود در دسترس برنامه‌ریز از مالیات تورمی استفاده و بهینه آن نیز تعیین گردد، از موارد مهمی است که سیاست‌گذاران همواره به آن توجه داشته‌اند. از این‌رو تعیین ساختار مالیات بخش پولی یا مالی یا مالیاتی که قرار است یک سری مخارج را جبران کند به‌عنوان مسئله رمزی مطرح می‌شود. در مدل رمزی یک عامل نماینده وجود دارد که به دنبال حداکثر نمودن مطلوبیت خود است. در کنار این حداکثرسازی یک سری محدودیت وجود دارد که یکی مخارج دولت است و دیگری درآمدی است که این مخارج نیاز دارند. از دیگر سو رفتار مصرفی خانوارها به‌شدت وابسته به الگوی مصرف گذشته بوده و این وابستگی باعث افزایش تقاضای کل در طول زمان شده و منجر به فشار به تورم خواهد شد؛ بنابراین در سیاست‌گذاری‌ها باید به نقش عادت مصرف توجه داشته و این وابستگی را در تعیین نرخ بهره و رشد نقدینگی لحاظ کنند. بررسی نقش عادت مصرف در مدل‌های اقتصادی و به دنبال آن توضیح اینکه که افزایش درجه پایداری عادت در مصرف باعث رشد تقاضا و تورم خواهد شد، می‌تواند بر سیاست‌های مالی و پولی اثر شایانی بگذارد که باید این اثر مدیریت شود.

در اقتصاد پولی، نرخ بهره اسمی در حقیقت هزینه فرصت دارایی‌های پولی بدون بهره است. افزایش نرخ تورم موجب خواهد شد نرخ بهره اسمی افزایش یافته و از جذابیت دارایی پولی بدون بهره کاسته شود. در این شرایط عاملان اقتصادی تراز پولی خود را محدودتر ساخته و دارایی پولی بدون بهره کمتری نگهداری می‌کنند تا زیان سرمایه کمتری را متحمل شوند. این امر خدمات حاصل از دارایی پولی که ایجاد سهولت در معاملات بوده را کاهش داده و هزینه‌ای به عاملان اقتصادی تحمیل می‌کند و در نتیجه از رفاه آن‌ها می‌کاهد. این ایده و بحث اولیه هزینه رفاهی تورم است که به‌وسیله فریدمن مطرح شد (لوکاس^۱، ۲۰۰۰).

از بحث مقدار بهینه پول فریدمن (۱۹۶۹) اقتصاددانان دریافتند که به هیچ وجه اقتصاد مجبور به تحمل چنین هزینه‌ای نخواهد بود. چنانچه سیاست پولی به گونه‌ای باشد که نرخ بهره اسمی روی دارایی‌های بدون مخاطره را به صفر برساند که به قاعده فریدمن مشهور است، در آن صورت جریمه‌ای بر دارایی‌های پولی بدون بهره وضع نمی‌شود. فریدمن بیان می‌کند که مقدار بهینه پول در سطحی به دست می‌آید که با تعدیلات نرخ تنزیل و به تبع آن قیمت، نرخ بهره اسمی برابر صفر شود. از نظر وی بهینه اجتماعی جایی است که فایده نهایی اجتماعی از نگهداری آخرین واحد پول با هزینه نهایی اجتماعی آن برابر باشد. چون هزینه تولید آخرین واحد پول برای اجتماع صفر است بنابراین فایده نهایی اجتماعی از نگهداری پول یا نرخ بهره اسمی نیز باید صفر باشد. پس در چنین نظام سیاستی، نرخ تورم با منفی نرخ بهره واقعی برابر خواهد شد زیرا نرخ بهره اسمی برابر با مجموع نرخ بهره واقعی و نرخ تورم است. در حقیقت نرخ تورم بهینه از دید قاعده فریدمن باید منفی باشد تا بتواند افزایش بهره‌وری اقتصاد را منعکس کند.

ایچنبام^۱ (۱۹۹۷) استفاده از قواعد سیاستی را به عنوان یکی از روش‌های مورد قبول در مطالعه سیاست‌های پولی و مالی به ویژه از دهه ۱۹۹۰ به بعد به شمار می‌آورد. یافته اصلی مطالعه فوق نشان می‌دهد که توجه به تثبیت‌کننده‌های مالی نقش مهمی در هموارسازی آثار چرخه‌های تجاری دارند، اما بررسی نقش این تثبیت‌کننده‌ها در هموارسازی چرخه‌های تجاری به صورت کاربردی نسبت به مباحث نظری آن کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

دومیچ و هیسکوت^۲ (۲۰۰۴) در مقاله خود بیان می‌دارند که قطع مالیات بر درآمد سرمایه منجر به افزایش رفاه عامل در اقتصاد خواهد شد، اما در مدل‌های اقتصادی با عامل ناهمگن خانوار، ثروتمند منفعت برده و بیشتر خانوارها زیان در رفاه بزرگی تجربه می‌کنند که در حقیقت ناهمگنی منجر به تغییر نتایج خواهد شد.

اشمیت و اوریب^۳ (۲۰۰۴) به مطالعه سیاست‌های بهینه پولی و مالی با رقابت ناقص در یک اقتصاد تولیدی بدون سرمایه با قیمت‌های انعطاف‌پذیر پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که در این اقتصاد، نرخ بهره اسمی به عنوان مالیات غیرمستقیم بر سود انحصاری عمل می‌کند. همچنین مالیات بر درآمد نیروی کار در این بازار نیز مانند بازار کاملاً رقابتی، به طور قابل ملاحظه‌ای دارای مسیر یکنواخت است هرچند که نرخ تورم بسیار پرنوسان و دارای ناهمبستگی سریالی باشد.

سویک و همکاران^۴ (۲۰۱۴) در مطالعه خود به بررسی اثر متقابل سیاست‌های پولی و مالی برای اقتصادهای نوظهور اروپا پرداخته‌اند. آن‌ها با استفاده از قاعده سیاست پولی تیلور^۵ (۱۹۹۳) و قاعده سیاست مالی داویگ و لیپر^۶ (۲۰۰۷)، به محاسبه اثرات برهم کنش سیاست‌های پولی و مالی پرداخته و نشان دادند

1. Eichenbaum
2. Domeij & Heathcote
3. Schmitt-Grohe & Uribe
4. Cevik et al.
5. Taylor
6. Davig & Leeper



که قواعد سیاست‌های پولی و مالی با توجه به رژیم‌های فعال و غیرفعال این سیاست‌ها انتخاب شده و همه کشورها از هر دو سیاست پولی فعال و غیرفعال پیروی می‌کنند. نتایج بررسی کشورهای مورد بحث نشان داد که سیاست‌های پولی در همه این کشورها بعد از سال ۲۰۰۰، غیرفعال بوده که با محدودیت‌های اعمال شده توسط اتحادیه اروپا در مورد سیاست پولی سازگار است.

فیلیپولوس و همکاران^۱ (۲۰۱۵) به مطالعه بازخورد قواعد سیاست‌های پولی و مالی بهینه‌شده پرداختند. آن‌ها با ارائه مدل تعادل عمومی تصادفی پویا برای یک اقتصاد بسته و با استفاده از روش حل عددی و داده‌های مالی منطقه یورو، مقادیر معمول پارامترها را محاسبه کردند. آن‌ها در مقاله فوق ابزار جایگزین سیاست‌های مالیات-مخارج جهت ثبات تکنه‌ها و تثبیت بدهی را هم‌زمان با دنبال کردن نرخ بهره اسمی توسط مقامات پولی از طریق قاعده تیلور معرفی نموده‌اند.

تانگ^۲ (۲۰۱۹) در مقاله‌ای به بررسی مسئله مالیات بهینه در یک اقتصاد کوچک باز با تجارت بین‌المللی در سرمایه پرداخته است. نتایج مقاله فوق بیان می‌کند قدرت انحصاری یک اقتصاد کوچک باز نسبت به شرایط تجارت منجر به ایجاد تحریف در مصرف و سرمایه‌گذاری خواهد شد. همچنین بیان می‌نماید که با توجه به تحریف ایجادشده در سرمایه‌گذاری خارجی، مالیات بهینه بر درآمد در بلندمدت می‌تواند مثبت باشد و کشش جایگزینی بین کالاهای داخلی و خارجی افزایش یابد. همچنین نشان دادند که در طی چرخه‌های تجاری مالیات بهینه بر درآمد حاصل از نیروی کار بی‌ثبات بوده و مالیات بهینه بر درآمد سرمایه از نوسان کمتری برخوردار است.

اکونومیدزو همکاران^۳ (۲۰۲۰) در مدلی به بررسی خصوصیات ترکیب بهینه مالیات پرداخته‌اند. در این مدل رشد نئوکلاسیک که در آن خانوارها می‌توانند درآمد حاصل از نیروی کار و سرمایه خود کسب کنند، دولت رمزی مسیرهای نرخ مالیات بر نیروی کار، سرمایه و مصرف برای به حداکثر رساندن مطلوبیت خانوارها در طول زندگی با انتخاب زمان مناسب حداکثرسازی نموده و نشان می‌دهد که فرار مالیاتی و در نظر گرفتن آن برای تعیین سیاست مالیاتی بهینه بسیار مهم است.

مطالعاتی مانند اوکانو^۴ (۲۰۲۱)، دینگ و همکاران^۵ (۲۰۲۲)، هاسویی و هوشینو^۶ (۲۰۲۲)، انگوشتری و همکاران^۷ (۲۰۲۲) و جانگ^۸ (۲۰۲۵) نشان دادند که مالیات بر نیروی کار در اقتصادهای کوچک باید متغیر زمانی باشد تا با تغییرات تجارت بین‌المللی سازگار شود. همچنین نشان دادند که عادت مصرف موجب افزایش حساسیت نرخ بهره در اقتصادهای دو و چندکشوری خواهد شد.

1. Philippopoulos *et al.*
2. Tang
3. Economides *et al.*
4. Okano
5. Deng *et al.*
6. Hasui & Hoshino
7. Angoshtari *et al.*
8. Jung



مرزبان و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای به محاسبه رفاه تحت سیاست‌های مالی متفاوت با استفاده از یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا در چهارچوب سیاست پولی و مالی بهینه برای اقتصاد ایران پرداخته‌اند. آن‌ها برای بررسی اثرات به‌کارگیری ابزارهای مالیاتی سناریوهای مختلفی ارائه دادند. نتایج نشان داد که تعداد ابزارهای سیاست مالی در دسترس برنامه‌ریز نقش مهمی در میزان تغییرات رفاه در یک مدل سیاست پولی و مالی بهینه، ایفا می‌کند و پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریز در یک مدل سیاست پولی و مالی بهینه، با در نظر گرفتن ابزارهای سیاست مالی در دسترس و اثرات ناشی از شوک‌های اقتصادی بر میزان تغییرات رفاه، به تعیین سیاست‌ها اقدام نماید.

ایزدی و مرزبان (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای به مقایسه مدل‌های اقتصاد باز کوچک با بازارهای کامل و ناقص دارایی و حالت‌های پایدار آن‌ها پرداخته‌اند که این حالت پایدار به شرایط اولیه مدل و پویایی‌های تعادلی وابستگی دارد. در مدل آن‌ها چهار خصوصیت مختلف جهت پایایی مدل در نظر گرفته می‌شود: ۱) مدلی با حق ریسک نرخ بهره (بدهی انعطاف‌پذیر)، ۲) مدلی با هزینه‌های تعدیل پورتفولیو محدب، ۳) مدلی با بازارهای کامل دارایی. یافته اصلی مقاله آن‌ها حاکی از آن است که تمام مدل‌های ارائه‌شده، پویایی‌های تقریباً یکسانی در چرخه‌های تجاری متناوب از خود نشان داده و تنها تفاوت قابل توجه در میان این مدل‌ها آن است که پویایی مصرف در مدل بازار کامل دارایی دارای سطح ملایم‌تری است.

ایزدی (۱۳۹۷) در مقاله‌ای به بررسی یک مدل سیاست مالی بهینه در حضور ناهمگنی عوامل در چارچوب یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا می‌پردازد که با حضور عوامل ناهمگن در این مدل محدودیتی به نام ترجیحات دولت ایجاد خواهد شد. بررسی‌ها نشان داد که نقش این ترجیحات و تمایل دولت به سمت قشر فقیر یا ثروتمند می‌تواند نتایج سیاست‌های بهینه را در اقتصاد تغییر دهد. با استفاده از یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا و بررسی نقش تمایل ترجیحات دولت نتایج نشان داد در این گونه مدل‌ها نقش تأمین مالی مخارج دولت از طریق مالیات‌های موجود در سیستم سیاست‌گذاری تا حدودی به تمایل ترجیحات دولت وابسته خواهد بود.

مرزبان و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی محاسبه آثار اعمال سیاست‌های پولی و مالی بهینه برای اقتصاد ایران با در نظر گرفتن قید مالیات بهینه با استفاده از یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که تحت سناریوهای مختلف با فروض چسبندگی یا انعطاف‌پذیری قیمت در مدل، قاعده فریدمن یا تورم صفر به‌عنوان سیاست بهینه مشخص می‌گردد. همچنین از آنجایی که دولت‌ها معمولاً در تلاش‌اند تا اغتشاشات ناشی از مالیات‌های اعمال‌شده بر بخش‌های مختلف اقتصاد را حداقل نمایند، نیاز به وجود یک مالیات منفی که نشان‌دهنده وضع کمک هزینه (سوبسید) در شرایط مطلوب رمزی در مدل است، تأیید می‌گردد. از دیگر سو بر طبق یافته‌های پژوهش نشان دادند که سطوح تورمی نه‌تنها به چسبندگی اسمی و حقیقی مدل وابسته است، بلکه به تعداد ابزارهای که در دسترس برنامه‌ریز رمزی قرار دارد، نیز وابسته است.

ایزدی و مرزبان (۱۳۹۸) طی مقاله‌ای با تغییر رشد بهره‌وری سالانه به تبیین سیاست‌های پولی و مالی بهینه برای اقتصاد ایران بر مبنای مسئله رمزی و در چارچوب یک الگوی مقیاس-متوسط تعادل عمومی

تصادفی پویا پرداخته‌اند. خروجی‌های مدل آن‌ها حاکی از آن است که با وجود چسبندگی قیمت در یک بازار رقابت انحصاری، تورم صفر و نزدیک به صفر به‌عنوان نتیجه بهینه مدل ظاهر می‌شود. بررسی آن‌ها نشان داد با افزایش نرخ بهره‌وری همانند افزایش دانش و بهره‌وری نیروی کار سطح تولید و عرضه را افزایش داده و به سبب آن حتی با افزایش تقاضای کل تورم بروز نمی‌نماید. در واقع هرگونه سیاست که موجب تشویق انگیزه کار و فعالیت برای افراد جامعه شود منجر به افزایش تولید و اشتغال خواهد شد و این افزایش نرخ بهره‌وری سالانه، نرخ تورم را کاهش خواهد داد.

ایزدی و سیاره (۱۳۹۸) در مطالعه خود به ارائه یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویای کالبره شده تعدیلی برای اقتصاد ایران می‌پردازند که در آن نیروی کار قادر است از بخش اقتصاد داخلی به خارج از کشور حرکت نماید. در این مدل برای سهولت بررسی نقش تفکیک نیروی کار یک چارچوب اقتصاد باز کوچک در نظر گرفته شده و میانگین عرضه نیروی کار خانوار با توجه به ناهمگنی عوامل به دو بخش نیروی کار داخلی و خارجی تقسیم شده است. نتایج لحاظ نیروی کار قابل تفکیک در این‌گونه مدل‌ها موجب ایجاد تفاوتی ویژه گردیده و نشان می‌دهد تولید داخلی با توجه به شوک مثبت در دستمزدهای خارجی کاهش یافته و باعث می‌گردد نیروی کار از تولید داخلی دور شده و به سمت اشتغال در بازار خارجی برود و این در حالی است که مصرف خصوصی نیز افزایش و اوراق قرضه خارجی کاهش خواهد یافت.

معرفی مدل

در این پژوهش از یک مدل پایه‌ای که در تمام مدل‌های تعادل عمومی تصادفی پویا موجود است، استفاده شده است. در حقیقت مدل‌های استفاده‌شده نمونه توسعه‌یافته‌ای از مدل کریستیانو و همکاران^۱ (۲۰۰۵) هستند. در مطالعه یک تعادل عمومی پویای تصادفی مدل‌های پیشنهادی از چند ویژگی خاص برخوردارند. اول اینکه مدل می‌تواند شواهد تجربی داده‌ها را بهتر توضیح داد و برخی از اصطکاک‌های موجود در بازارهای مختلف از جمله چسبندگی قیمت را در مدل لحاظ نمود. دوم اینکه مدل‌هایی هستند که از فرآیند تعدیل قیمت کالوو^۲ (۱۹۸۳) استفاده می‌کنند. بدین معنی که در فرآیند تعدیل قیمت‌ها، در هر دوره تنها درصدی از بنگاه‌ها موفق به تعدیل قیمت‌های خود شده و در همان دوره، آن‌هایی که موفق به تعدیل بهینه‌سازی قیمت‌ها نمی‌شوند، فرآیند شاخص‌سازی جزئی برای آن گروه معرفی می‌شود. سوم اینکه، در فرآیند تعدیل موجودی سرمایه، هزینه تعدیل میزان بهره‌برداری از سرمایه در مدل لحاظ شده است. در زمینه تعادل عمومی، مدل استاندارد کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵)، هزینه تعدیل موجودی سرمایه را تابعی از تغییر در سرمایه‌گذاری در نظر می‌گیرد. مدل فوق به حل مسائل مربوط به خانوار، بنگاه، رفتار واسطه‌های مالی، مقامات پولی و مالی می‌پردازد. در طراحی مدل تعادل عمومی پویای تصادفی این تحقیق نیز سعی بر این است که ابتدا مدلی ساده و ابتدایی به‌عنوان هسته مرکزی مطالعه طراحی شود و سپس با افزودن جزئیات به این مدل مرکزی

1. Christiano et al.
2. Calvo

خصوصیات مورد نظر محقق به مدل اضافه گردد. در نهایت مدل یک اقتصاد باز با در نظر گرفتن ترکیبی از تمام اجزا یعنی، خانوار، بنگاه‌ها، دولت، مقام پولی و بخش خارجی و قید مسئله رمزی تبیین می‌گردد. همچنین پول با رویکرد پول در مطلوبیت، رویکرد زمان خرید و رویکرد محدودیت در نقدینگی در این مدل‌ها ظاهر شده و سیاست پولی با تأکید بر قاعده تیلور و رابطه مبادله بین شکاف تورم و شکاف تولید در تعیین نرخ بهره با اعمال مسئله رمزی مدل‌سازی می‌شود.

۱. خانوار

خانوار با انتخاب و استفاده از میزان مصرف دوره جاری، سرمایه‌گذاری برای هر بخش، دستمزدها، ساعات کار، تقاضای پول، نگهداری اوراق قرضه داخلی و خارجی دوره بعد، انباشت فیزیکی سرمایه به حداکثرسازی مطلوبیت تنزیل شده خود می‌پردازد. بیان اصلی مسئله بین‌دوره‌ای خانوار با توجه به محدودیت بازی غیرپونزی^۱ است. تابع مطلوبیت و قید بودجه خانوار به قرار زیر است.

$$Max E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[(1-\gamma) \log \left(C_t(i) - \zeta C_{t-1}(i) \right) + \gamma \log(1 - h_t(i)) \right] \quad (1)$$

$$\begin{aligned} P_t \left((1 + \tau_t^c) C_t(i) + Y_t^{-1} P_t \left(I_{x,t}^d(i) + I_{n,t}^d(i) \right) + P_t M_t(i) + R_{t-1} B_{h,t}(i) \right. \\ \left. + S_t R_{t-1}^f IB_t(i) + \frac{\psi_1}{\gamma} Y_t \left(\frac{B_{t+1}(i)}{Y_t} - \frac{B}{Y} \right)^{\gamma} \right. \\ \left. + \frac{\psi_r}{\gamma} Y_t \left(\frac{S_t IB_{t+1}(i)}{Y_t} - \frac{rer IB}{Y} \right)^{\gamma} \right) \\ = P_{t-1} M_{t-1}(i) + (1 - \tau_t^h) W_t(i) h_t(i) \\ + (1 - \tau_t^{\phi}) P_t \Phi_t(i) \\ + (1 - \tau_t^k) P_t \left[(R_{n,t}^k) \bar{K}_{n,t}(i) + (R_{x,t}^k) \bar{K}_{x,t}(i) \right] + B_{h,t+1}(i) \\ + S_t IB_{t+1}(i) \end{aligned} \quad (2)$$

$$h_t(i) = \left(\frac{W_t(i)}{W_t} \right)^{-\varpi} h_t \quad (3)$$

که در آن، عامل تنزیل بین دوره‌ای تابع مطلوبیت β ، نیروی کار h_t مصرف C_t ، درجه استمرار عادت در مصرف (درجه هموارسازی عادت در مصرف) ζ ، اپراتور انتظارات E ، ترجیحات مطلوبیت γ ، سطح عمومی قیمت‌ها P_t ، سرمایه‌گذاری در بخش غیر مبادله‌ای $I_{n,t}^d$ ، سرمایه‌گذاری در بخش مبادله‌ای داخلی $I_{x,t}^d$ ، پارامتر هزینه تعدیل اوراق قرضه داخلی ψ_1 و پارامتر هزینه تعدیل اوراق قرضه خارجی ψ_r .



$$\bar{K}_{j,t+1}(i) = (1 - \delta) \bar{K}_{j,t}(i) + I_{j,t}^d(i) \left(1 - \kappa \left(\frac{I_{j,t}^d(i)}{I_{j,t-1}^d(i)} \right) \right) \quad (4)$$

$$\kappa \left(\frac{I_{i,t}^d}{I_{i,t-1}^d} \right) = \frac{\phi_i}{\gamma} \left(\frac{I_{i,t}^d}{I_{i,t-1}^d} - \mu^I \right)^{\gamma}, \quad j = \{x, n\} \quad (5)$$

هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری ϕ_i ، نرخ استهلاک سرمایه δ ، انباشت فیزیکی سرمایه $\bar{K}_{i,t}$ و هزینه تعدیل $\kappa(0)$ ، دستمزد اسمی $W(i)$ ، کشش جانشینی میان انواع نیروی کار ϖ ، اوراق قرضه داخلی $B_{h,t+1}(i)$ ، اوراق قرضه خارجی $IB_{t+1}(i)$ ، نرخ اسمی s_t ، نرخ حقیقی ارز rer ، نرخ بهره ناخالص اسمی R_t ، سود بنگاه $\Phi_t(i)$ و تقاضای پول $M_{i,t}$.

۲. بنگاه‌ها

این اقتصاد دارای چهار بخش است که در هر بخش مجموعه‌ای از بنگاه‌ها وجود دارد که در چارچوب رقابت انحصاری عمل می‌کنند. بنگاه‌ها در بخش کالاهای غیرمبادله‌ای (n) و در بخش کالاهای مبادله‌ای (x)، نیروی کار و سرمایه را جهت تولید، تقاضا می‌کنند. بنگاه‌ها در بخش کالاهای وارداتی (m) و در بخش کالاهای صادراتی (xp)، کالای نهایی را خریداری کرده و در اقتصاد داخلی و یا دیگر نقاط جهان به فروش می‌رسانند. بنگاه‌ها قیمت‌های جدید خود را بر طبق احتمال α_i و $i = \{n, x, m, xp\}$ تنظیم می‌کنند. بنگاه‌ها با استفاده از سرمایه و نیروی کار به تولید کالاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری می‌پردازند. در این بخش از یک تابع کاپ-داگلاس جهت تولید با شوک بهره‌وری و شوک تکنولوژی مربوط به نیروی کار استفاده شده است.

$$D_{i,t}(i_n) = \left(\frac{P_{i,t}(i_n)}{P_{i,t}} \right)^{-\eta_i} Y_{i,t} \quad (6)$$

$$\alpha_{i,t}(K_{i,t}(i_i))^{\theta} (z_t h_{i,t}(i_i))^{1-\theta} - z_t^* \chi_i \geq D_{i,t}(i_i) \quad (7)$$

$$Y_{i,t} = C_{i,t} + G_{i,t} + \frac{P_t}{P_{i,t}} I_{i,t} \quad (8)$$

$$\frac{z_{t+1}}{z_t} = \mu_{t+1}^z = (1 - \rho_z) \mu^z + \rho_z \mu_t^z + \epsilon_{t+1}^z; \rho_z \in [0,1); \epsilon_t^z \sim N(0, \sigma_i) \quad (9)$$

$$\log a_{i,t+1} = \rho_i \log a_{i,t} + \epsilon_{t+1}^n; \rho_i \in [0,1); \epsilon_t^n \sim N(0, \sigma_i) \quad (10)$$



$a_{i,t}$ شوک پایای تکنولوژی و z_t شوک غیرپایای تکنولوژی افزایش نیروی کار، η_i پارامتر کشش جانشینی میان انواع کالاها.

۳. بانک مرکزی

در این مطالعه فرض بر این است رفتار بانک مرکزی، بر اساس قاعده‌ی تیلور تنظیم شود که در آن نرخ بهره به صورت درون‌زا در الگو تعیین گردد. ρ_R ضریب نرخ بهره، α_π ضریب نرخ تورم، α_y ضریب تولید و α_{rer} ضریب نرخ ارز می‌باشد.

$$\log\left(\frac{R_{t+1}}{R}\right) = \rho_R \log\left(\frac{R_t}{R}\right) + (1 - \rho_R) \times \left[\alpha_\pi \log\left(\frac{\pi_{t+1}}{\pi}\right) + \alpha_y \log\left(\frac{y_{t+1}}{y}\right) + \alpha_{rer} \log\left(\frac{rer_{t+1}}{rer}\right) \right] + \epsilon_{t+1}^R \quad (11)$$

$$\pi_{t+1} = (1 - \rho_{\pi_t})\pi + \rho_{\pi_t}\pi_t + \epsilon_{t+1}^\pi \quad (12)$$

۴. دولت

دولت برای تأمین مالی مخارج خود G_t به مجموعه‌ای از مالیات‌ها مانند τ_t^c مالیات بر مصرف، τ_t^h مالیات بر درآمد نیروی کار، τ_t^k مالیات بر درآمد سرمایه و τ_t^ϕ مالیات بر سود بنگاه دسترسی دارد. بدهی حقیقی کل دولت L_t ، اوراق قرضه داخلی $B_{g,t}$ و عرضه پول M_t می‌باشد.

$$R_{t-1}B_{g,t} = P_t(T_t - G_t) + P_tM_t + B_{g,t+1} - P_{t-1}M_{t-1} \quad (13)$$

$$g_t = (1 - \rho_g)g + \rho_g g_{t-1} + \epsilon_t^g \quad \epsilon_t^g \sim N(0, \sigma_g) \quad (14)$$

$$T_t = \tau_t^c C_t + \tau_t^h \tilde{W}_t h_t + \tau_t^\phi \Phi_t + \tau_t^k [(R_{n,t}^k \mu_{n,t} - a(\mu_{n,t})) \bar{K}_{n,t} + (R_{x,t}^k \mu_{x,t} - a(\mu_{x,t})) \bar{K}_{x,t}]$$

$$L_t = \frac{R_t}{\pi_t} L_{t-1} + R_t(G_t - T_t) - (R_t - 1)M_t \quad (15)$$

۵. بازارهای مالی بین‌المللی و اقتصاد جهانی

نرخ بهره بین‌المللی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$R_t^f = R_t^* f(\xi_t, IB_{t+1}) \quad (16)$$

R_t^* نرخ بهره اسمی بدون ریسک اوراق قرضه معامله‌شده در بازارهای بین‌المللی و ξ_t شوک مستقل در حق بیمه ریسک^۱ که نرخ بهره خارجی تابعی افزایشی از حق ریسک و تابعی کاهشی از مقدار حقیقی



اوراق قرضه خارجی است. همچنین معادله تقاضای خانوار دیگر نقاط جهان برای کالاهای قابل مبادله تولیدشده داخلی به صورت زیر خواهد بود که y_t^* تولید جهانی و z_t^* شوک تکنولوژی خارجی است:

$$X_t = \left(\frac{P_{x,t}^*}{P_t^*} \right)^{-\eta^*} z_t^* y_t^* \quad R_t^f = R_t^f(\xi_t, IB_{t+1}) \quad (17)$$

سرانجام تولید ناخالص داخلی و شرط تسویه بازار و سود به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Y_t = C_t + G_t + I_t + \frac{P_{x,t}}{P_t} X_t - \frac{P_{m,t}}{P_t} D_{m,t} + \frac{\psi_1}{2} Y_t \left(\frac{B_{t+1}}{Y_t} - \frac{B}{Y} \right)^2 + \frac{\psi_2}{2} Y_t \left(\frac{S_t IB_{t+1}}{Y_t} - \frac{rer IB}{Y} \right)^2 \quad (18)$$

$$P_{x,t} X_t - P_{m,t} D_{m,t} = S_t P_{t+1}^* IB_{t+1} - S_t R_{t-1}^f P_t^* IB_t \quad (19)$$

$$\Phi_t = Y_t - \tilde{W}_t h_t - R_{n,t}^k \mu_{n,t} \bar{K}_{n,t} - R_{x,t}^k \mu_{x,t} \bar{K}_{x,t} \quad (20)$$

که S_t نرخ ارز اسمی، $D_{m,t}$ واردات و X_t صادرات است.

۶. تعادل رمزی

طبق تعریف مسئله تعیین ساختار بهینه مالیات‌ها با تأمین مالی یک سطح مشخص از مخارج، مسئله رمزی گفته می‌شود. در مدل‌های نماینده-عامل^۱، مسئله رمزی تنظیم مالیات‌ها برای حداکثرسازی مطلوبیت نماینده عامل به شرط درآمدهای مورد نیاز دولت است. مسئله برنامه‌ریز رمزی حداکثر سازی مطلوبیت خانوار با توجه به قیدهای به‌دست‌آمده در شرایط تعادلی خانوار در کنار قید بودجه و قید منابع است.

حل الگو، نتایج و بررسی مدل^۲

برای بررسی تأثیر درجه پایداری عادت در مصرف بر سیاست‌های پولی و مالی بهینه، این پژوهش از مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) استفاده می‌کند. در این پژوهش، برای حل و تحلیل مدل از نرم‌افزار داینر^۳ در محیط نرم‌افزار متلب^۴ استفاده شده است. جهت حل الگو، مدل تحقیق که مشتمل بر معادلات استخراج‌شده از بهینه‌یابی و نیز اتحادهای موجود در مدل است، استفاده شده است. قسمتی از حالت پایدار توصیف‌شده مدل توسط پارامترهای فهرست شده در جدول (۱) که مقادیر پارامترها با روش

1. Representative-Agent

۲. در مدل سازی این مقاله به علت کمبود فضا، فقط تعدادی از معادلات و روابط در مقاله آورده شده و روابط به‌طور کامل در دسترس و قابل ارائه هستند.

3. Dynare

4. MATLAB



کالیبره کردن در نرم افزار جایگزین شده اند، مشخص شده است. در این پژوهش نرخ استهلاک سرمایه ۰/۰۱۳۹، سهم سرمایه از تولید ۰/۴۴ و β عامل تنزیل ۰/۹۷ قرار می گیرد.

جدول ۱. پارامترهای مربوط به کالیبره سازی

پارامتر	شرح	مقدار	منابع خارجی
δ	نرخ استهلاک	۰/۰۱۳۹	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)
θ	سهم سرمایه	۰/۴۴	مرزبان و همکاران (۱۳۹۷)
β	عامل تنزیل	۰/۹۹۵۲	مرزبان و همکاران (۱۳۹۷)
ω	سهم کالاهای قابل مبادله	۰/۵۵	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)
κ	سهم واردات در بخش قابل مبادله	۰/۳۶۳	ایزدی و مرزبان (۱۳۹۸)
$\eta_x = \eta_n$	کشش قیمتی تقاضای کالای داخلی	۵	ایزدی و سیاره (۱۳۹۸)
η_m	کشش قیمتی تقاضای کالای وارداتی	۵	ایزدی و مرزبان (۱۳۹۸)
η_{xp}	کشش قیمتی تقاضای کالای صادراتی	۵	ایزدی و سیاره (۱۳۹۸)
$\alpha_x = \alpha_n$	پارامتر تعدیل قیمت کالو در کالاهای داخلی	۰/۶	ایزدی و مرزبان (۱۳۹۸)
α_m	پارامتر تعدیل قیمت کالو در کالاهای وارداتی	۰/۶	ایزدی و سیاره (۱۳۹۸)
α_{xp}	پارامتر تعدیل قیمت کالو در کالاهای صادراتی	۰/۶	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)
$\bar{\omega}$	کشش جانشینی بین انواع مختلف نیروی کار	۲۱	مرزبان و همکاران (۱۳۹۷)
η^*	کشش جانشینی صادرات کالای داخلی	۱/۵	ایزدی و سیاره (۱۳۹۸)
τ^k	مالیات بر درآمد سرمایه	۰/۳۵۶	ایزدی و سیاره (۱۳۹۸)
τ^c	مالیات بر مصرف	۰/۰۱۸	ایزدی و مرزبان (۱۳۹۸)
τ^h	مالیات بر درآمد نیروی کار	۰/۰۴۷	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)
μ_t^z	رشد بهره وری	۱/۰۰۵	مرزبان و همکاران (۱۳۹۷)
G/Y	نسبت مخارج دولت به تولید	۰/۱۲۳	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)
$\frac{l}{y}$	نسبت بدهی دولت به تولید	۰/۴۷	ایزدی و مرزبان (۱۳۹۸)
$\frac{C}{Y}$	مقدار نسبت مصرف به تولید	۰/۵۸	ایزدی و مرزبان (۱۳۹۸)
$\frac{M}{Y}$	مقدار نسبت حجم پول به تولید	۱/۳۶	ایزدی و سیاره (۱۳۹۸)
$\frac{IM}{Y}$	مقدار نسبت واردات به تولید	۰/۰۸	ایزدی و مرزبان (۱۳۹۸)

در مدل های تعادل عمومی آزمون اعتبار^۱ از مهم ترین مراحل در بررسی صحت و دقت مدل های تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) است. این آزمون نشان می دهد که مدل اقتصادی چقدر به داده های واقعی نزدیک است و تا چه حد می تواند رفتار اقتصاد را به درستی پیش بینی کند. مقایسه نوسانات و روابط بین متغیرهای مدل با نوسانات واقعی اقتصاد به عنوان آزمون اعتبار در مدل های تعادل عمومی در نظر گرفته می شود که اگر مدل بتواند رفتار واقعی اقتصاد را به درستی بازسازی کند، اعتبار مدل افزایش می یابد. در این راستا جدول (۲) مقایسه گشتاورهای به دست آمده از برخی متغیرهای درون زای الگو با گشتاورهای



داده های واقعی را نشان می‌دهد. در جدول زیر نتایج حاصل از انحراف معیار و خودهمبستگی متغیرها نشان داده شده است.

جدول ۲. گشتاورهای حاصل از داده‌های شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی

متغیر	Volatility (σ)		Autocorr.	
	مدل واقعی	مدل شبیه‌سازی	مدل واقعی	مدل شبیه‌سازی
K	۰/۰۲۴۸	۰/۰۲۴۵	۰/۵۹۶۶	۰/۵۹۸۲
B	۰/۸۲۷۶	۰/۶۴۵۵	۰/۹۵۱۰	۰/۸۱۴۹
R	۰/۵۶۹۰	۰/۷۳۴۲	۰/۸۱۲۱	۰/۷۵۶۰
C	۲/۷۶۵۳	۲/۹۱۱۳	۰/۷۶۵۲	۰/۶۷۶۵

منبع: محاسبات پژوهش

مقایسه نتایج گشتاورهای داده‌های واقعی و گشتاورهای به‌دست‌آمده از نرم‌افزار نشان می‌دهند که الگوی پژوهش، به‌خوبی توانسته است رفتار ادواری و نوسانات متغیرها را شبیه‌سازی کند.

۱. مدلی با حضور مالیات بر مصرف (τ^c)، مالیات بر درآمد نیروی کار (τ^h) و مالیات بر درآمد سرمایه (τ^k) جدول (۳) به ارائه مقادیر بهینه نرخ‌های بهره و مالیات بر سرمایه، نیروی کار و مصرف تحت فرض درجات متفاوت پایداری عادت در مصرف می‌پردازد. در اینجا پیامدهای مدل قیمت چسبنده برای توضیح اثر عادت در مصرف و نقش تغییرات آن در نظر گرفته شده است.

جدول ۳. نرخ بهره، نرخ تورم و نرخ‌های مالیاتی بهینه در حضور مقادیر مختلف درجه پایداری عادت در مصرف

درجه پایداری عادت مصرف ζ	مالیات بر مصرف τ^c	مالیات بر درآمد نیروی کار τ^h	مالیات بر درآمد سرمایه τ^k	نرخ بهره R	نرخ تورم π
۰	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۴/۹۸	۰/۰۰
۰/۱	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۵/۲۸	۰/۰۰
۰/۲	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۴/۵۴	-۰/۰۱
۰/۳	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۴/۸۷	۰/۰۰
۰/۴	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۴/۶۶	۰/۰۰
۰/۵	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۴/۵۰	۰/۰۰
۰/۶	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۴/۳۰	۰/۰۰
۰/۷	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۴/۶۳	۰/۰۰
۰/۸	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۴/۳۶	۰/۰۰
۰/۹	-۱۰۰	۱۰۰	-۱۷/۵۵	۵/۳۰	۰/۰۰

منبع: محاسبات پژوهش



نتایج مقادیر مختلف درجه پایداری عادت در مصرف نشان می‌دهد که پایداری عادت به اندازه کافی می‌تواند تغییرات نرخ بهره اسمی را ایجاد کند اما روند این تغییرات نامشخص است. نقش پایداری عادت در مصرف در تبیین تورم و میزان نرخ بهره در یک مدل DSGE با قیمت‌های چسبنده تعبیه شده است. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات درجه عادت پایدار در مصرف، رفتار مالیات‌ها در مدل را تغییر نمی‌دهد. جدول فوق نشان می‌دهد که با تغییر مقدار عادت پایدار در مصرف، مالیات بر نیروی کار تقریباً ۱۰۰٪ تعیین شده و مالیات بر مصرف که در واقع یارانه (کمک مالی) است به میزان ۱۰۰٪ و نرخ مالیات بر درآمد سرمایه منفی خواهد بود. همچنین سیاست پولی بهینه در اینجا نرخ تورم صفر یا نزدیک صفر است.

با توجه به وجود چسبندگی قیمت و هزینه ناشی از تغییر قیمت‌ها برای بنگاه‌ها، برنامه‌ریز رمزی جهت تعیین نرخ بهینه تورم با حداقل سازی پراکندگی قیمت ناشی از چسبندگی‌ها روبرو بوده و از آنجایی که بنگاه در بازار رقابت انحصاری قیمت‌گذار بوده و چسبندگی قیمت‌ها تمایل به تغییر قیمت محصول در هر دوره را منتفی می‌سازد، انحراف از تخصیص بهینه منابع ملاحظه می‌شود. وجود رقابت انحصاری باعث می‌شود بنگاه‌ها قیمت محصولشان را بیشتر از هزینه نهایی تعیین نموده و تولید را در کمتر از تولید در شرایط رقابت کامل تنظیم نمایند. بنابراین برای تضمین کارایی سطح تولید، سیاست مالی مناسب آن است که از طریق اعمال یارانه توسط دولت، تشویق تولید برای رساندن آن به سطح تولید رقابت کامل انجام گیرد. چسبندگی قیمت‌ها عامل باعث می‌شود که سطح تولید از سطح بهینه آن فاصله گیرد. بالا بودن سطح کلی قیمت‌ها به معنی بالا رفتن هزینه‌های بنگاه بوده و منجر به این می‌شود که بنگاه قیمت خود را بالاتر عرضه نماید. در این حالت سیاست‌گذار به دنبال حذف اختلالات ناشی از چسبندگی قیمت‌ها خواهد بود که این چسبندگی در قیمت‌ها خود عاملی است که منجر به برهم خوردن تخصیص بهینه منابع می‌شود. بنابراین اگر در اینجا سیاست پولی همراه با ثبات قیمت‌های داخلی به کار گرفته، بنگاه تولیدی انگیزه‌ای برای تغییر قیمت خود نخواهد داشت و انحرافی از تخصیص بهینه منابع رخ نخواهد داد. وجود تورم منجر به ایجاد پراکندگی قیمت‌های نسبی و در نتیجه ناکارایی در تولید بین تولیدکنندگان خواهد شد. بنابراین برنامه‌ریز و سیاست بهینه به دنبال حداقل سازی انحرافات موجود در حضور چسبندگی قیمت‌ها است که برای رسیدن به این هدف، نرخ تورم را صفر قرار می‌دهد. پس سیاست پولی بهینه در اینجا نرخ تورم صفر یا نزدیک صفر است.

همچنین حضور رقابت ناقص در بازار تولید منجر به ایجاد تحریف در جانشینی بین دوره‌ای مصرف خانوار خواهد شد. با توجه به وجود مالیات بر بازدهی سرمایه که منجر به ایجاد انحراف بین بازدهی خصوصی و اجتماعی سرمایه در بازار تولید در حضور رقابت انحصاری می‌گردد، افق سرمایه‌گذاری تغییر خواهد کرد که این تغییر منجر به تغییر تخصیص بهینه خانوار خواهد شد. وجود مالیات بر درآمد سرمایه به عنوان یک مالیات اختلال‌زا در حقیقت باعث کاهش موجودی سرمایه شده که این کاهش، منجر به کاهش تولید و به دنبال آن مصرف می‌گردد. در نتیجه سیاست بهینه به دنبال حذف و کم کردن این گونه انحرافات بوده که بدین منظور نرخ مالیات بر درآمد سرمایه را منفی قرار می‌دهد. بنابراین می‌توان گفت سناریو تغییر در درجه پایداری عادت در مصرف منجر به تغییر در سیاست‌های برنامه‌ریز نخواهد شد.

۲. مدلی با حضور مالیات بر درآمد نیروی کار (τ^h) و مالیات بر درآمد سرمایه (τ^k)

در این بخش فرض بر این است که دولت به‌طور مستقیم از ابزار مالیات بر مصرف استفاده نمی‌کند. بنابراین در غیاب مالیات بر مصرف، سیاست‌گذار سایر منابع درآمدی خانوار را شناسایی کرده و نرخ‌های متفاوت مالیات بر درآمد نیروی کار و سرمایه اعمال می‌نماید.

جدول ۴. نرخ بهره، نرخ تورم و نرخ‌های مالیاتی بهینه در حضور مقادیر مختلف درجه پایداری عادت در مصرف

درجه پایداری عادت مصرف ζ	مالیات بر درآمد نیروی کار τ^h	مالیات بر درآمد سرمایه τ^k	نرخ بهره R	نرخ تورم π
۰	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	۲/۶۶	-۰/۹۱
۰/۱	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	۲/۰۲	-۰/۱۴
۰/۲	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	۲/۱۳	-۰/۰۹
۰/۳	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	۱/۹۷	-۰/۰۸
۰/۴	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	۲/۲۴	-۰/۰۸
۰/۵	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	۲/۲۵	-۰/۰۹
۰/۶	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	۳/۱۴	-۰/۰۷
۰/۷	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	-۱۲/۲۵	۰/۱۰
۰/۸	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	۱۳/۹۲	۰/۰۷
۰/۹	۳۴/۴۷	-۱۸/۸۰	-۷/۲۱	-۰/۱۲

منبع: محاسبات پژوهش

جدول فوق ترکیب بهینه‌ای از نرخ‌های مالیات و بهره را برای سطوح مختلف چسبندگی‌های اسمی با مقادیر مختلف درجه پایداری عادت در مصرف را نشان می‌دهد. نتایج حاکی از نرخ مالیات منفی که حاکی از پرداخت سوبسید بر سرمایه بوده و مالیات‌های بالا بر درآمد نیروی کار است. بنابراین با تفکیک مالیات‌ها توسط برنامه‌ریز رمزی، نرخ مالیات بر درآمد نیروی کار افزایش یافته و نرخ مالیات منفی بر سرمایه وضع می‌شود. نتایج بیان می‌کند قاعده فریدمن نتیجه مطلوب مسئله رمزی است که به‌عنوان یک سیاست پولی تلاش می‌کند تا هزینه حمل پول را از بین ببرد. بنابراین می‌توان گفت در اینجا نیز سناریو تغییر در درجه پایداری عادت در مصرف منجر به تغییر در سیاست‌های برنامه‌ریز نخواهد شد.

۳. مدلی با حضور مالیات بر مصرف (τ^c) و مالیات بر درآمد (τ^y)

در اینجا انواع مالیات‌ها با نرخ یکسان $\tau^k = \tau^h = \tau^y$ دریافت شده و مجدداً مالیات بر مصرف وضع می‌شود. این نرخ‌های مالیاتی بر تصمیم بین دوره‌ای نیروی کار و مصرف خانوار تأثیر می‌گذارند. هرگونه وضع مالیات بر مصرف، مبادلات مصرف اقتصاد را تحت تأثیر قرار داده و مالیات بر درآمد منجر به تغییر در تصمیمات بین دوره‌ای انباشت سرمایه بر مبنای خالص نرخ بازدهی مورد انتظار سرمایه در دوره بعد و استفاده از موجودی سرمایه جاری می‌گردد.

جدول ۵. نرخ بهره، نرخ تورم و نرخ های مالیاتی بهینه در حضور مقادیر مختلف درجه پایداری عادت در مصرف

درجه پایداری عادت مصرف ζ	مالیات بر مصرف τ^c %	مالیات بر درآمد τ^y %	نرخ بهره R %	نرخ تورم π %
۰	۷۶/۶۶	-۱۰/۷۹	۳/۴۸	۰/۰۶
۰/۱	۷۶/۶۶	-۱۰/۸۲	-۰/۳۶	۰/۰۲
۰/۲	۷۶/۶۶	-۱۰/۶۷	۱۰/۷۲	-۰/۰۱
۰/۳	۷۶/۶۶	-۱۰/۸۵	۴/۰۱	۰/۰۵
۰/۴	۷۶/۶۶	-۱۰/۹۳	-۰/۸۱	۰/۰۴
۰/۵	۷۶/۶۶	-۱۰/۸۵	۱/۵۰	۰/۰۴
۰/۶	۷۶/۶۶	-۱۰/۸۱	-۰/۱۶	۰/۰۷
۰/۷	۷۶/۶۶	-۱۱/۰۹	-۰/۳۱	۰/۰۳
۰/۸	۷۶/۶۶	-۱۰/۹۰	-۰/۳۱	۰/۰۴
۰/۹	۷۶/۶۶	-۱۱/۶۳	-۲۸/۳۰	-۱/۱۹

منبع: محاسبات پژوهش

طبق نتایج جدول فوق برای سطوح مختلف چسبندگی های اسمی با مقادیر مختلف درجه پایداری عادت در مصرف، برنامه ریز رمزی تلاش می کند مالیات بیشتری بر نیروی کار نسبت به مالیات بر سرمایه وضع نماید اما به دلیل محدودیت در وضع مالیات (مالیات وضع شده مالیات بر درآمد است)، قادر به تفکیک مالیات بر درآمد نیروی کار و سرمایه نیست. بنابراین در این حالت، مالیات بر مصرف با نرخ بالا وضع شده و به درآمد سرمایه یارانه پرداخت می گردد (مالیات منفی بر درآمد سرمایه). در اینجا برنامه ریز از نرخ تورم به عنوان مالیات غیرمستقیم استفاده می نماید. به همین دلیل مانند سناریوهای قبل قاعده فریدمن اجرا نخواهد شد. از آنجایی که دولت قصد کاهش هزینه مبادلات مصرفی را دارد، افزایش نرخ بهره منجر به کاهش مصرف شده (تعویق مصرف توسط مصرف کننده) و به تبع آن به دلیل کاهش درآمد مالیاتی، مالیات بر مصرف را افزایش می دهد. بنابراین در اینجا می توان گفت که تغییر در درجه پایداری عادت در مصرف منجر به تغییر جدی در سیاست های برنامه ریز نخواهد شد.

۴. مدلی با حضور مالیات بر درآمد (τ^y)

در این بخش دولت تنها به مالیات بر درآمد کل دسترسی دارد و مالیات بر مصرف صفر است. در اینجا فرض می شود که دولت همه مالیات ها را با نرخ یکسان تحت عنوان مالیات بر درآمد دریافت می کند بنابراین: $\tau^k = \tau^h = \tau^y$.

جدول ۶. نرخ بهره، نرخ تورم و نرخ‌های مالیاتی بهینه در حضور مقادیر مختلف درجه پایداری عادت در مصرف

درجه پایداری عادت مصرف ζ	مالیات بر درآمد $\%T^y$	نرخ بهره $\%R$	نرخ تورم $\%\pi$
۰	۹/۶۵	۵/۲۰	۰/۰۰
۰/۱	۹/۶۰	-۱۲/۴۲	۰/۳۵
۰/۲	۹/۸۰	۲۰/۸۵	-۰/۰۱
۰/۳	۹/۶۹	-۱۰/۴۰	۰/۴۵
۰/۴	۹/۶۷	۰/۷۹	۰/۰۰
۰/۵	۹/۶۹	-۴۹/۴۸	۰/۸۴
۰/۶	۹/۶۸	۲/۴۷	۰/۰۱
۰/۷	۹/۹۲	۲۳/۹۶	-۰/۴۳
۰/۸	۹/۷۴	۷/۸۲	-۰/۱۴
۰/۹	۹/۶۸	۱/۵۰	۰/۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

طبق نتایج جدول فوق برای سطوح مختلف چسبندگی‌های اسمی با مقادیر مختلف درجه پایداری عادت در مصرف، هنگامی که دولت تنها به مالیات بر درآمد دسترسی دارد، این مالیات به‌عنوان یکی از راه‌های تأمین بودجه دولت استفاده می‌شود. نتیجه حاصل از عدم وجود ابزارهای متعدد مالیاتی منجر به این خواهد شد که از دیدگاه برنامه‌ریز رمزی، تورم به‌عنوان یک ابزار مالیاتی جایگزین استفاده گردد. با وجود چسبندگی قیمت، مقدار تورم بزرگ‌تر از صفر است که این مطلب را تأیید می‌کند که تورم به‌عنوان یک ابزار مالیات است. حضور چسبندگی قیمت در مدل که خود منجر به پراکندگی قیمت شده و تغییر قیمت برای بنگاه را با هزینه مواجه خواهد کرد و همچنین عدم امکان تفکیک نرخ‌های مالیاتی از یکدیگر، برنامه‌ریز را به استفاده از تورم به‌عنوان یک ابزار مالیاتی ترغیب خواهد نمود. شایان ذکر است که به دلیل تحمیل هزینه به بنگاه ناشی از تغییر تورم، برنامه‌ریز از ایجاد تورم‌های بالا صرف‌نظر خواهد نمود. در این مدل تحت سناریوی مالیات بر درآمد، برنامه‌ریز قادر به تنظیم و تفکیک نرخ‌های مختلف مالیاتی بر منابع درآمدی خانوار نبوده و بنابراین جهت تأمین بخشی از درآمدهای مالیاتی خود، به اعمال مالیات غیرمستقیم توسط وضع مالیات تورمی بر نیروی کار خواهد پرداخت. بنابراین در اینجا نیز می‌توان گفت که تغییر در درجه پایداری عادت در مصرف منجر به تغییر جدی در سیاست‌های برنامه‌ریز نخواهد شد.

در نهایت و با توجه به یافته‌های پژوهش و با نگاهی بر مطالعات گذشته و یافته‌های اقتصادی، می‌توان گفت مدل‌های تعادل عمومی تصادفی پویا بدون حضور عادت مصرف، منجر به این خواهد شد که رفتار مصرف‌کننده بر اساس مطلوبیت لحظه‌ای و انتظارات آینده شکل گیرد و انعطاف بیشتری در سیاست‌های پولی ایجاد شود، زیرا که مصرف به تغییرات نرخ بهره حساس‌تر خواهد شد. همچنین سیاست‌های مالیاتی بیشتر به سمت مالیات مستقیم بر درآمد تغییر می‌نماید، چراکه مصرف‌کنندگان بهینه‌تر رفتار خواهند کرد. همچنین می‌توان گفت تورم صفر یا نزدیک به صفر همچنان در بسیاری از مدل‌های جایگزین بهینه باقی



می ماند، اما در مدل هایی که فاقد عادت مصرف هستند، مصرف کنندگان به تغییرات نرخ بهره حساس تر خواهند بود. مالیات منفی بر سرمایه که در مقاله اصلی آمده، به دلیل وجود رقابت انحصاری و چسبندگی قیمت ها منطقی به نظر می رسد، اما در مدل های بدون عادت مصرف این سیاست تأثیرگذاری کمتری دارد. در مدل های بدون عادت مصرف، سیاست های مالیاتی انعطاف بیشتری داشته و تصمیمات مصرفی تحت تأثیر مستقیم تر درآمد جاری قرار می گیرند، نه مصرف گذشته.

بحث و نتیجه گیری

این مقاله به توصیف سیاست های پولی و مالی بهینه برای اقتصاد ایران با توجه به نتایج حاصل از مسئله رمزی با حضور تغییر در درجه پایداری عادت در مصرف می پردازد. بر طبق نتایج این مدل در حضور تغییرات درجه پایداری عادت در مصرف با لحاظ مسئله رمزی می توان گفت که برای اقتصاد ایران تورم پایین به عنوان سیاست بهینه محسوب می شود. همچنین با توجه به اینکه هدف اصلی برنامه ریز هنگام تنظیم سیاست هایش کاهش انحرافات در تخصیص های خانوار است، وضع یارانه به درآمد سرمایه (مالیات منفی) تأیید و ثبات قیمت ها (تورم صفر) به عنوان نتیجه مطلوب مسئله رمزی ظاهر گردید. در حقیقت سیاست های این مدل با تغییرات در درجه پایداری عادت در مصرف مشابه بوده و تفاوت فقط در میزان اندازه تورم بهینه است. همچنین نتایج حاصل از مدل نشان می دهند سیاست پولی بهینه ممکن است از قاعده فریدمن که در آن نرخ بهره اسمی صفر تنظیم می شود (در این حالت تورم منفی است) خارج شده و به سطح بالایی از تورم تبدیل شود که این وضعیت به تعداد ابزارهای مالیاتی در دسترس برنامه ریز رمزی مرتبط است. با توجه به اینکه سناریوهای متفاوتی با توجه به ابزارهای مالی در دسترس برنامه ریز در حضور تغییر در درجه پایداری عادت در مصرف نوشته شد، برنامه ریز به راحتی می تواند با توجه به ابزارهای مالیاتی در دسترس خود، سیاست مناسب را برای شرایط اقتصادی انتخاب نموده و میزان تورم برای رسیدن به اهداف خود را انتخاب نماید. نکته قابل تأمل این است که تغییر در درجه پایداری عادت در مصرف تفاوت چشمگیری در نرخ های بهینه مالیات ناشی از سیاست گذاری برنامه ریز ایجاد نمی نماید و به او این اجازه را می دهد که از مجموعه ابزارهای مالیاتی برای دوره مدنظر و با توجه به شرایط حاکم بر اقتصاد، سناریویی مناسب و بهینه انتخاب و رسیدن به اهداف خود را تسهیل نماید. اینکه از تورم به عنوان یک ابزار مالیاتی استفاده و با توجه به شرایط اقتصادی بتوان با وضع مالیات منفی (سوبسید) بر سرمایه و مصرف از میزان انحرافات تولید در بازار کاست و زیان در تابع تولید و بازار را حداقل ساخت.

به طور کلی در اقتصاد ایران، رفتار مصرفی خانوارها به شدت وابسته به الگوی مصرف گذشته بوده و این وابستگی باعث افزایش تقاضای کل در طول زمان شده و به تورم فشار وارد می نماید؛ بنابراین بر اساس یافته های مدل، سیاست های پولی ایران باید به نقش عادت مصرف توجه داشته باشند و این وابستگی را در تعیین نرخ بهره و رشد نقدینگی لحاظ کنند؛ بنابراین پیشنهاد می شود بانک مرکزی ایران باید سیاست های کنترل تورم را تقویت کند، به ویژه در شرایط افزایش وابستگی مصرف کنندگان به گذشته. تنظیم نرخ بهره و کنترل نقدینگی به عنوان ابزار کلیدی می توانند به کاهش فشار تورمی کمک کنند. یافته های مقاله نشان می دهد که مالیات منفی بر سرمایه

می‌تواند سرمایه‌گذاری را افزایش دهد و رشد اقتصادی را بهبود ببخشد. در ایران، سیاست‌های مالیاتی عمدتاً متمرکز بر درآمد و مصرف هستند، اما اصلاح مالیات بر سرمایه می‌تواند به تقویت تولید و افزایش بهره‌وری منجر شود. پیشنهاد می‌شود بازنگری در نرخ مالیات بر سرمایه و استفاده از یارانه‌های هدفمند برای حمایت از بخش تولیدی انجام گیرد. تعدیل مالیات بر مصرف با در نظر گرفتن اثرات عادت مصرف تا تورم ناشی از افزایش مصرف کنترل شود. تشویق سرمایه‌گذاری داخلی از طریق کاهش مالیات بر سود سرمایه و افزایش مشوق‌های مالی اجرا شود. بر اساس مدل ارائه‌شده، سیاست‌های پولی و مالی ایران باید با یکدیگر هماهنگ باشند تا از ایجاد نوسانات اقتصادی جلوگیری شود. در سال‌های اخیر، عدم هماهنگی بین این دو سیاست باعث افزایش نااطمینانی اقتصادی شده است. پیشنهاد می‌گردد همکاری بیشتر میان بانک مرکزی و وزارت اقتصاد برای بهینه‌سازی سیاست‌های پولی و مالی صورت گیرد. ایجاد سازوکارهای مشترک برای تنظیم نقدینگی، تورم و سیاست‌های مالیاتی به صورت یکپارچه اجرا شده و مدیریت نرخ ارز و سیاست‌های تجاری در راستای تقویت ثبات اقتصادی و کاهش وابستگی به تکرانه‌های خارجی صورت گیرد. اقتصاد ایران به شدت تحت تأثیر شوک‌های بین‌المللی از جمله نوسانات قیمت نفت، تحریم‌ها و تغییرات در تجارت جهانی قرار دارد. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که سیاست‌های پولی و مالی باید انعطاف‌پذیری لازم را داشته باشند تا بتوانند اثرات این شوک‌ها را کنترل کنند. پیشنهاد می‌گردد تقویت ابزارهای پوشش ریسک در سیاست‌های پولی و مالی، مانند استفاده از ذخایر ارزی و تنظیم نرخ بهره متناسب با شرایط جهانی اجرا شود. تنوع‌بخشی به منابع درآمدی دولت برای کاهش وابستگی به نفت و ایجاد پایه‌های اقتصادی پایدار صورت گرفته و بهبود همکاری‌های اقتصادی بین‌المللی و توسعه دیپلماسی اقتصادی برای کاهش اثرات تخریبی عوامل بین‌المللی بر سیاست‌های مالی و پولی کشور در نظر گرفته شود.

قدردانی

نویسنده از نظرات و پیشنهادهای ارزشمند داوران که کیفیت این مقاله را بهبود بخشیده‌اند تشکر می‌کند.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله هیچ گونه حامی مالی ندارد.
 مشارکت نویسندگان: همه نویسندگان در تدوین مقاله مشارکت داشته‌اند.
 تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.
 تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده است.



منابع

- ایزدی، حمیدرضا. (۱۳۹۷). نقش تمایل ترجیحات دولت در یک مدل سیاست مالی بهینه در حضور ناهمگنی عوامل در چارچوب تعادل عمومی تصادفی پویا. *فصلنامه مدل سازی اقتصادی*، ۴(۴۴)، ۷۳-۹۶.
- ایزدی، حمیدرضا و سیاره، مرتضی. (۱۳۹۸). بررسی نقش تقسیم نیروی کار به دو بخش داخلی و خارجی در اقتصاد ایران در چهارچوب یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا. *فصلنامه مدل سازی اقتصادی*، ۴(۳)، ۷۳-۹۶.
- ایزدی، حمیدرضا و مرزبان، حسین (۱۳۹۵)، طراحی، بررسی و مقایسه عوامل پایایی مدل های تعادل عمومی پویای تصادفی در اقتصاد ایران. *فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی*، ۲۴(۸۰)، ۱۹۵-۲۱۶.
- ایزدی، حمیدرضا و مرزبان، حسین. (۱۳۹۸). نقش تغییرات رشد بهره‌وری در تعیین سیاست های پولی و مالی بهینه حاصل از مسئله رمزی. *فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۱۶(۲)، ۷۱-۳۱.
- مرزبان، حسین؛ دهقان شبان، زهرا؛ رستمزاده، پرویز و ایزدی، حمیدرضا. (۱۳۹۷). سیاست پولی و مالی بهینه با اعمال مسئله رمزی. *فصلنامه پژوهش های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۸(۳)، ۵۶-۲۷.
- مرزبان، حسین؛ دهقان شبان، زهرا؛ رستمزاده، پرویز و ایزدی، حمیدرضا. (۱۳۹۵). محاسبه رفاه با سناریوهای متفاوت سیاست مالی در چارچوب مدل سیاست پولی و مالی بهینه. *فصلنامه مدل سازی اقتصادی*، ۴(۳۶)، ۵۱-۲۵.

References

- Angoshtari, B; Bayraktar, E; & Young, V. R. (2022). Optimal Investment and Consumption Under a Habit-Formation Constraint. *SIAM Journal on Financial Mathematics*, 13(1), 321-352.
- Izadi, H.R. (2018). The Role of Tendency of Government Preference in an Optimal Fiscal Policy Model in the Presence of Agent Heterogeneity in A DSGE Framework. *Quarterly Journal of Economical Modelling*, 4(44), 73-96. (In Persian).
- Izadi, H.R. & Sayareh, M. (2019). Investigating the Role of Labor Division into Internal and External Sectors in the Iranian Economy within the Framework of Dynamic Stochastic General Equilibrium Model. *Quarterly Journal of Econometric Modelling*, 4(3), 73-96. (In Persian).
- Izadi, H.R. & Marzban, H. (2016). Designing, Investigation and Comparison of the Factors of Stationarity of Dynamic Stochastic General Equilibrium Models in Iran Economy. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 24(80), 195-216. (In Persian).
- Izadi, H.R. & Marzban, H. (2019). The Role of Productivity Growth Changes in Determining Optimal Monetary and Fiscal Policies from the Ramsey Problem. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 2(16), 31-71. (In Persian).
- Marzban, H; DehghanShabani, Z; Rostamzadeh, P. & Izadi, H.R. (2018). Optimal Fiscal and Monetary Policy by Applying the Ramsey Problem. *The Economic Research*, 18(3), 27-56. (In Persian).

- Marzban, H; DehghanShabani, Z; Rostamzadeh, P. & Izadi, H.R. (2016). The Welfare Computation under Different Fiscal Policies in an Optimal Monetary and Fiscal Policy Model Framework. *Quarterly Journal of Economical Modelling*, 4(36), 25-51. (In Persian).
- Calvo. G. (1983). Staggered Price Setting in A Utility- Maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics*, 12, 383-398.
- Cevik. E.I; Dibooglu. S; Kutan. A.M. (2014). Monetary and Fiscal Policy Interactions: Evidence from Emerging European Economies. *Journal of Comparative Economics*. 2(4), 1079-1091.
- Christiano. L.J; Eichenbaum. M; Evans. C.L. (2005). Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy, *Journal of Political Economy*, 113(1), 1-45.
- Deng, S; Li, X; Pham, H; & Yu, X. (2022). Optimal Consumption with Reference To Past Spending Maximum. *Finance and Stochastics*, 26(2), 217-266.
- Domeij, D. & Heathcote, J. (2004). On the Distributional Effects of Reducing Capital Taxes. *International Economic Review*, 45(2), 523-554.
- Davig. T; Leeper. E. M; (2007). Fluctuating Macro Policies and the Fiscal Theory. *National Bureau of Economic Research*. Working Paper, Ann, 21, 247-298.
- Economides, G; Philippopoulos. A. & Rizos. A. (2020). Optimal Tax Policy Under Tax Evasion. *International Tax and Public Finance*, 27, 339-362.
- Eichenbaum. M. (1997). Some Thoughts on Practical Stabilization Policy: Is There a Core of Practical Macroeconomics That We Should All Believe? *American Economic Review*, 87(2), 236-239.
- Hasui, K; & Hoshino, S. (2022). Habit Persistence and Zero Lower Bound Risk under Discretionary Monetary Policy. *Available at SSRN* 4029534.
- Jung, Y. (2025). Optimal fiscal policy in small open economies with habit persistence. *Macroeconomic Dynamics*, 29, e24.
- Lucas, R. E. (2000). Inflation and Welfare. *Econometrica*, 68(2), 247-274.
- Okano, Y. (2021). Habit Persistence and Interest Rate Sensitivity in A Two-Country Economy. *Munich Personal RePEc Archive*.
- Schmitt-Grohe, S; & Uribe, M. (2004). Optimal Fiscal and Monetary Policy under Imperfect Competition. *Journal of Macroeconomics*, 26, 183-209.
- Philippopoulos. A; Varthalitis. P; Vassilatos. V. (2015). Optimal Fiscal and Monetary Policy Action in a Closed Economy. *Economic Modelling*, 48, 175-188.
- Tang. J.H. (2019). Ramsey Income Taxation in A Small Open Economy With Trade In Capital Goods. *The B.E. Journal of Macroeconomics*, 20(1), 195-214.
- Taylor. J.B. (1993). Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.



مقاله پژوهشی

سنجش و تحلیل میزان آگاهی از بیمه‌های مصرف‌محور خودرو^۱

اسماء حمزه^۲ و میترا قنبرزاده^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۷

چکیده

بیمه‌های مصرف‌محور خودرو در کشورهای توسعه‌یافته و برخی کشورهای در حال توسعه مورد اقبال مردم قرار گرفته است و شرکت‌های بیمه این کشورها را مجاب به توسعه این محصولات نموده است. در این راستا صنعت بیمه ایران نیز، از این امر غافل نمانده و برخی شرکت‌های بیمه به این حوزه ورود کرده‌اند، اما به‌طور کامل توسعه نیافته است. در همین راستا، پژوهش حاضر با هدف ارزیابی میزان آگاهی و دانش بیمه‌گذاران از این نوع از بیمه‌ها و ارائه راهبردهای مدیریتی در توسعه بیمه‌های مصرف‌محور خودرو انجام گردید. در این پژوهش، از روش پیمایشی به‌منظور بررسی میزان آگاهی مردم در ایران استفاده شده است. بدین ترتیب با استفاده از فرمول کوکران برای جوامع نامعین، حجم نمونه ۳۹۶ نفر از بین بیمه‌گذاران خودرو شرکت بیمه سامان انتخاب شد. به‌منظور طراحی پرسشنامه، ابتدا، تجارب پنج نظرسنجی جهانی در زمینه تمایل مشتریان بیمه مصرف‌محور مورد بررسی قرار گرفته شد. سپس با استفاده از نتایج این نظرسنجی‌ها، پرسشنامه در خصوص میزان آگاهی از بیمه‌های مصرف‌محور تدوین و نهایی شد. در نهایت، تجزیه و تحلیل نتایج پرسشنامه با استفاده از مدل‌های آماری مختلف انجام شد. بر اساس نتایج پرسشنامه، بیشترین عدم آگاهی مربوط به ابزارهای تلماتیک مورداستفاده در بیمه‌های مصرف‌محور و نصب آن‌ها می‌شود که نشان می‌دهد می‌بایست در این زمینه برنامه‌ریزی‌هایی به‌منظور بالا بردن سطح اطلاعات بیمه‌گذاران برای افزایش خرید این نوع بیمه‌نامه انجام شود. همچنین بیشترین عوامل تأثیرگذار در خرید بیمه‌های مصرف‌محور، لحاظ تخفیف در زمان تمدید بیمه‌نامه در صورت رانندگی مطلوب و کم‌ریسک و همچنین قیمت بیمه‌نامه است.

واژگان کلیدی: بیمه مصرف‌محور، تلماتیک، بیمه خودرو، آگاهی.

طبقه‌بندی موضوعی: G22, C10.

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/ieda.2025.48907.1445

۲. استادیار، گروه فناوری‌های نوین بیمه‌ای، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران. نویسنده مسئول. Email:hamzeh@irc.ac.ir

۳. استادیار، گروه بیمه اشخاص، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران. Email:ghanbarzadeh@irc.ac.ir

مقدمه

بیمه‌های خودرو را می‌توان در دو دسته اصلی بیمه‌های کلاسیک خودرو و بیمه‌های مصرف‌محور خودرو قرار داد. در بیمه‌های کلاسیک خودرو، حق بیمه برای افراد با ریسک‌های مختلف رانندگی یکسان است و تنها تخفیفاتی در صورت عدم تصادف و عدم دریافت خسارت بر حق بیمه در نظر گرفته می‌شود. در مقابل، در بیمه‌های مصرف‌محور خودرو، حق بیمه بر اساس رفتار رانندگی و مسافت طی شده محاسبه می‌شود. بیمه‌های مصرف‌محور خودرو، نوآوری جدیدی هستند که با بیمه‌های سنتی/کلاسیک تفاوت دارند و در تلاش هستند که میان رانندگان پرخطر و کم‌خطر، تمایز ایجاد کنند. درواقع، حق بیمه در این بیمه‌نامه‌ها با میزان استفاده از وسیله نقلیه و رفتار رانندگی، رابطه مستقیمی دارد. در جدول (۱)، به مقایسه مدل‌های کسب‌وکار این دو بیمه پرداخته شده است.

جدول ۱. مقایسه مدل‌های کسب‌وکار: بیمه خودروی سنتی در مقابل بیمه‌های مصرف‌محور خودرو

دسته‌بندی	بیمه سنتی	بیمه مصرف‌محور خودرو
گزاره ارزش مشتری	صدور برای پوشش خسارت‌های حوادث و سایر خسارت‌های پیش‌بینی نشده	بهبود توانایی صدور که کُزگزینی را کاهش می‌دهد و در نتیجه منجر به کاهش خسارت‌ها و/یا کاهش حق بیمه‌ها می‌شود. اگر کاهش خسارت بیشتر از کاهش حق بیمه باشد، آنگاه سوددهی، افزایش می‌یابد.
تقسیم بازار	تقسیم بازار به وسیله مشخصات راننده (جنسیت، سن، شغل، آدرس منزل، سوابق گذشته) و مشخصات وسیله نقلیه (به‌عنوان مثال سن، ایربگ، هزینه تعمیر)	شناسایی مشتریان به وسیله رفتار رانندگی، افزایش سوددهی در صورت تشکیل بازارهای جدید برای رانندگان ایمن (خسارت‌های اندک و نادر)، رانندگان پر ریسک (حق بیمه‌های بالا) و جذب رانندگان به وسیله خدمات مکمل
زنجیره ارزش	جمع‌آوری اطلاعات عمدتاً از طریق توزیع پرسش‌نامه‌های استاندارد شده در میان بیمه‌گذاران بیمه‌نامه‌ها فروخته و خدمات‌رسانی از طریق نمایندگان/کارگزاران یا به‌صورت مستقیم به مصرف‌کنندگان	امکان‌پذیر شدن اتوماسیون‌سازی فرایند جمع‌آوری اطلاعات و سطوح عمیق‌تر داده‌ها از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات ۱ (ICT)
موقعیت در شبکه ارزش	شبکه ارزش شامل تأمین‌کنندگان (اکچوئرها، تکنولوژی)، واسطه‌ها (معمولاً نمایندگان)	تأمین‌کنندگان تلماتیک و اپراتورهای مخابرات، از مکمل‌های جدید و عمده

دسته بندی	بیمه سنتی	بیمه مصرف محور خودرو
	کارگزاران، اگر گیتورهای مبتنی بر وب و مشتریان تنظیم کنندگان دولتی: ذی نفعان قدرتمند دیگر	ترکیب PAYD با سایر خدمات (از جمله پیشگیری از سرقت، پاسخ اضطراری)، منجر به بروز تأمین کنندگان و مکمل های جدید افزایش سوددهی در صورت ارائه پلتفرم هایی مرتبط با مکمل های فعلی و آتی توسط بیمه گران
ساختار درآمدزایی و هزینه	درآمدها: شامل حق بیمه هایی که بر مبنای محاسبات اکچوئری ریسک های بیمه ای برای گروه های مختلف بیمه گذاران محاسبه می شود. هزینه ها: شامل هزینه های صدور و سربار، پرداخت خسارت و همچنین کارمزد نمایندگان و کارگزاران	درآمدها: شامل حق بیمه هایی که بر مبنای رفتار هر راننده محاسبه می شود. افزایش سوددهی در صورت انجام حرکتی به سمت تبعیض قیمت کامل و افزایش مازاد مصرف کننده هزینه ها: شامل هزینه های پایین تر صدور و خسارت (زیرا نظارت بیشتر منجر به خطر اخلاقی کمتر می شود)، برقراری تعادل میان هزینه های بالاتر دستگاه نظارت و فناوری دیجیتال (پیش بینی می شود که به دلیل به کار بردن فناوری، کاهش یابد) افزایش سوددهی در صورت کاهش هزینه دستگاه نظارتی و فناوری و نظارت منجر به رفتار رانندگی بهتر
استراتژی رقابتی	بیمه گران در زمان کنترل هزینه های جمع آوری اطلاعات، با به حداکثر رساندن درآمد و سود در مقیاس اقتصادی، به دنبال پیشرفت جایگاه خود در کسب و کار و با پیشی گرفتن در توانایی صدور به دنبال کاهش هزینه خسارت هستند.	ارائه بیمه نامه های منصفانه و شخصی به رانندگان خوب و پرمسک که از انتخاب بیمه نامه های سنتی و ناعادلانه، رضایت ندارند. تبدیل به پلتفرمی برای خدمات ارزش افزوده افزایش سوددهی در صورت تشویق مشتریانی که از بیمه نامه های سنتی استفاده می کنند به استفاده از UBI ها و اجازه دسترسی به بخش های جدید بازار و صرفه جویی در هزینه های صدور، خسارت و کارمزد

منبع: دسیلاس و ساکو، ۲۰۱۳

بیمه های مصرف محور عمدتاً در کشورهای توسعه یافته وجود دارند و اکثر بازیگران کلیدی بازار در حال گسترش تجارت خود در کشورهای در حال توسعه آسیا و اقیانوسیه و آمریکای لاتین و خاورمیانه^۲ هستند (براسی و همکاران^۳، ۲۰۲۰).

بیمه گران در سراسر جهان به مزایای بیمه مصرف محور پی برده اند و در حال پیاده سازی سریع آن هستند. در شکل (۱)، پیاده سازی بیمه های مصرف محور در سراسر جهان نشان داده شده است.

1. Desyllas & Sako
2. LAMEA
3. Borasi et al.





شکل ۱. پیاده‌سازی بیمه‌های مصرف‌محور در سراسر جهان

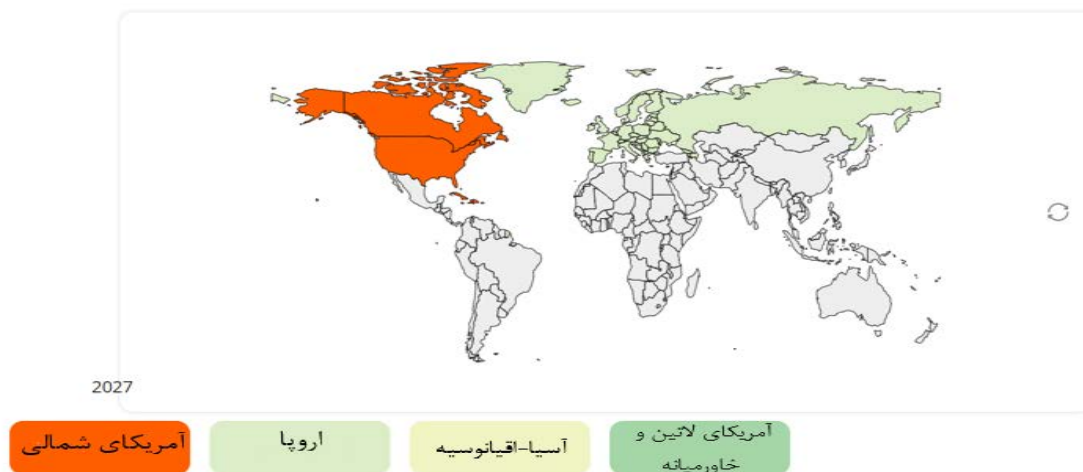
منبع: مالاتیا^۱، ۲۰۱۶

پیش‌بینی‌های صورت گرفته حاکی از این هستند که اندازه بازار جهانی بیمه مصرف‌محور تا سال ۲۰۲۷ به ۱۴۹/۲ میلیارد دلار برسد که از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۷ با نرخ رشد مرکب سالانه^۲ ۲۵/۱ درصد افزایش می‌یابد. میزان این نرخ برای بخش آسیا-اقیانوسیه، برابر با ۲۷/۶٪ پیش‌بینی می‌شود که بالاترین نرخ در میان مناطق است (براسی و همکاران، ۲۰۲۰). در شکل (۲)، بازار بیمه مصرف‌محور براساس منطقه نشان داده شده است.

1. Malattia

2. Compound annual growth rate (CAGR)





شکل ۲. بازار بیمه مصرف‌محور بر اساس منطقه

منبع: بررسی و همکاری، ۲۰۲۰

بازار بیمه مصرف‌محور در سال ۲۰۱۹ تحت سلطه منطقه آمریکای شمالی بود و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۷ نیز موقعیت خود را حفظ کند. با این حال، انتظار می‌رود، منطقه آسیا-اقیانوسیه نیز به دلیل آگاهی مصرف‌کننده و بازیگران اصلی بازار که کشورهای در حال توسعه آسیا-اقیانوسیه را هدف قرار می‌دهند، رشد قابل توجهی داشته باشد (بررسی و همکاری، ۲۰۲۰). به طور کلی پیش‌بینی می‌شود که منطقه آسیا-اقیانوسیه در سال‌های آتی با توجه به مواردی از جمله رشد فزاینده صنعت خودرو، افزایش تمرکز به سمت فناوری تشخیص از راه دور و رشد فزاینده در تعداد خودروهای متصل که بیمه مصرف‌محور جدید را در این منطقه به ارمغان می‌آورند، بر بازار بیمه مصرف‌محور، تسلط یابد (دیتا بریج مارکت ریسرچ^۱، ۲۰۲۱).

مفهوم بیمه مصرف‌محور نتیجه مستقیم بحثی است که در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی در ایالات متحده آمریکا انجام شد. ویکری^۲ یکی از اولین کسانی بود که از ایده طرح‌های قیمت‌گذاری بر اساس حق بیمه یکپارچه انتقاد کرد که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گرفت. وی در عین حال پیشنهاد اجرای تعرفه بر اساس مسافت طی شده توسط وسیله نقلیه بیمه‌شده در یک بازه زمانی خاص را داد. بیمه مصرف‌محور بیش از دو دهه است که وجود دارد. شرکت بیمه پروگرسو در ایالات متحده آمریکا در سال ۱۹۹۷، اولین بیمه مصرف‌محور را راه‌اندازی کرد. از آن زمان، شرکت‌های دیگر نیز از این روند

1. Data Bridge Market Research

2. Vickery

پیروی کردند و اکنون برنامه‌های بیمه مصرف‌محور را در بسیاری از کشورهای جهان ارائه می‌کنند (ایناز^۱، ۲۰۲۳). تمایل به بیمه مصرف‌محور از دهه ۲۰۱۰ و پس از توسعه و گسترش فناوری‌های داده‌های بزرگ و اینترنت اشیا، همراه با تکنیک‌های یادگیری ماشین، افزایش یافت (بیکو و همکاران^۲، ۲۰۱۹). در کشور ایران، چالش‌های متعدد در زمینه حمل‌ونقل از جمله تلفات جاده‌ای بالا، افزایش قیمت خودروها و قطعات سازنده آن‌ها، آلودگی شدید هوا و ترافیک در شهرهای بزرگ مانند تهران، اهمیت استفاده از بیمه مصرف‌محور را افزایش داده است. همچنین، همان‌طور که اشاره شد، میزان آگاهی مصرف‌کننده می‌تواند در رشد بازار بیمه مصرف‌محور تأثیرگذار باشد. لذا هدف پژوهش این است که بررسی و تحلیلی بر روی میزان آگاهی بیمه‌گذاران از بیمه مصرف‌محور خودرو انجام شود تا با استفاده از تجزیه و تحلیل نتایج بتوان راهکارهایی برای رشد و توسعه بازار این نوع بیمه ارائه داد. لذا در بخش مبانی نظری، به معرفی انواع بیمه‌های مصرف‌محور خودرو و مزایا و معایب آن پرداخته می‌شود. در بخش سوم پیشینه پژوهش بیان می‌شود و در بخش چهارم نتایج اصلی پژوهش ارائه می‌گردد. بخش پنجم به نتیجه‌گیری و پیشنهاد اختصاص دارد.

مبانی نظری

در جدول (۲) خلاصه‌ای از انواع بیمه‌های مصرف‌محور و مزایا و معایب آن ارائه شده است:

جدول ۱. انواع بیمه‌های مصرف‌محور خودرو و مزایا و معایب آن

معایب	مزایا	نوع و شرح
- بر مبنای اعتماد است یعنی تقلب بسیار آسان است. زیرا عمدتاً بر اساس اظهارات خود مشتریان است. - به غیر از مسافت پیموده شده (به عنوان مثال زمان رانندگی)، سایر عوامل رفتاری را ادغام نمی‌کند. - اظهارنامه را نمی‌توان به راحتی کوتاه‌تر از یک مبنای سالانه درخواست کرد که منجر به تأخیر زمانی ۱۲ ماهه در قیمت‌گذاری می‌شود (افزایش مطالبات در سال $N+1$ منجر به افزایش حق بیمه در سال $N+1$ می‌شود). - انگیزه بهبود رانندگی، غیرمستقیم (رانندگی بهتر از تصادف جلوگیری)	- مدل ساده، با شرح آسان برای کارگزاران و نمایندگان مستقیم - به خوبی توسط مشتریان پذیرفته شده است. - انگیزه مثبت برای رانندگی کمتر که منجر به ریسک‌های پایین‌تر می‌شود. - اثرات مثبت غیرمستقیم بر محیط زیست (انتشار دی‌اکسید کربن، سروصدا و غیره) - اثرات مثبت غیرمستقیم بر مصرف سوخت - کم‌هزینه زیرا به یک ابزار / نصب نیاز ندارد.	بیمه مبتنی بر خود گزارش‌دهی^۳ (حق بیمه بر اساس گزارش راننده از مسافت پیموده شده محاسبه می‌شود)

1. Inaza
2. Bikov et al.
3. Self-Reporting-Based Insurance



معایب	مزایا	نوع و شرح
نمی‌کند) و یا تأخیر (زمان دریافت پاداش) است. - فرصت‌های کمی برای ایجاد ارتباط مستقیم با مشتری (به جز از طریق گوشی هوشمند) دارد. - عدم امکان بازیابی وسیله نقلیه در صورت سرقت - کنترل کمی بر ریسک‌های ناوگان دارد.		
- تفاوتی بین رانندگان پرخطر و کم‌خطر وجود ندارد و هر دو گروه، حق بیمه یکسانی را پرداخت می‌کنند. - در ابتدا می‌تواند گران باشد. - برای رانندگان جدید، مناسب نیست.	- از مدل‌های تثبیت‌شده است. - ارائه اطلاعات مفید - حق بیمه منصفانه - ارزان‌تر شدن بیمه خودرو - بهره‌وری اقتصادی - پیشرفت در رانندگی افراد کم‌درآمد - کاهش رانندگی بدون بیمه - کاهش نیاز به کمک‌هزینه‌های متقابل - کاهش رفت‌وآمد توسط وسایل نقلیه - کاهش ترافیک - افزایش ایمنی - کاهش انتشار	پرداخت به اندازه میزان رانندگی^۱ (PAYD) (حق بیمه در آن بر اساس مسافت پیموده‌شده (عدد کیلومترشمار) محاسبه می‌شود)
نرخ ثابت ماهانه - حتی اگر از خودروی استفاده نشود باید حق بیمه را پرداخت کرد. هرچه بیشتر رانندگی شود، هزینه بیشتری پرداخت می‌شود.	- در صورتی که به ندرت رانندگی شود موجب پس‌انداز احتمالی می‌شود. - در هر زمانی قابل لغو است و معمولاً هزینه‌های لغو قراردادهای سنتی سالانه را ندارند. - اگر اطلاعاتی که به بیمه‌گر ارائه می‌شود نشان دهد که فرد یک راننده مسئولیت‌پذیر است، قیمت بیمه در آینده، ارزان‌تر خواهد بود.	پرداخت به اندازه مسافت طی‌شده^۲ (PAYG) (پوشش بیمه‌ای پس از در نظر گرفتن تعدادی از داده‌ها مانند زمان روز، حرکات رانندگی، زمان صرف‌شده برای طی کردن مسافت و فاکتور ریسک تاریخی جاده ارائه می‌شود)
	- از مدل‌های تثبیت‌شده است. - مزایا برای مشتریان شامل موارد زیر است: الف) دسترسی به پاداش‌هایی مانند تخفیف‌های ویژه حق بیمه یا دسترسی به مزایای شرکا (مانند عضویت در گاراژ، پمپ بنزین و غیره)، نشان دادن عادت‌های رانندگی ایمن پس از تصادف و دارا بودن خدمات ارزش افزوده از جمله نظارت بر رانندگان نوجوان، خدمات ضروری، ناوبری/سرگرمی، بازیابی وسیله نقلیه به سرقت‌رفته و عیب‌یابی خودرو - مزایا برای بیمه‌گران شامل موارد زیر است:	پرداخت بر اساس نحوه رانندگی^۳ (PHYD) (حق بیمه بر اساس الگوی رانندگی بیمه‌گذار از جمله سرعت غیرمجاز، شدت شتاب، ترمز، پیچش و غیره محاسبه می‌شود)

1. Pay-As-You-Drive
2. Pay-As-You-Go
3. Pay-How-You-Drive



معایب	مزایا	نوع و شرح
	اصلاح طبقه‌بندی نادرست ریسک، افزایش دقت قیمت گذاری، جذب ریسک‌های مطلوب، حفظ حساب‌های سودآور، مقابله با خسارت‌های جعلی، کاهش هزینه‌های خسارت، فعال شدن حق بیمه‌های پایین‌تر، جایگزینی متغیرهای جانشین با متغیرهای بصری که به‌طور مستقیم به مواجهه با ریسک خسارت، مرتبط هستند، متمایز کردن برند، برنامه‌های بازاری سازگار با محیط زیست - مزایا برای جامعه عبارت است از: کاهش شدت و دفعات تصادف (به‌عنوان مثال، از طریق مشوق‌های راننده و آموزش)، کاهش زمان پاسخگویی به تصادف، ردیابی و بازایی وسایل نقلیه به سرقت‌رفته، کاهش رانندگی، آلودگی، ازدحام ترافیک و مصرف انرژی	
- در حال توسعه است و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.	- ویژگی‌های اساسی بیمه پرداخت به اندازه میزان رانندگی و بیمه پرداخت بر اساس نحوه رانندگی را دارد. باین‌حال یک جزء قابل توجه غنی‌تر از بازخورد راننده را در بر می‌گیرد. - رتبه‌بندی ریسک بیمه را بهبود می‌بخشد و درعین‌حال برخی از سرگرمی‌ها را در رقابت رانندگان برای پیشگامی نسبت به همتایان خود معرفی می‌کند.	مدیریت نحوه رانندگی^۱ (MHYD) (نحوه محاسبه حق بیمه مشابه با بیمه پرداخت بر اساس نحوه رانندگی است)
	- به همراه سیستم هوشمند سازگاری با سرعت، با مشوق‌های اقتصادی برای عدم سرعت بیشتر در ارتباط است. - سرعت مجاز را به راننده اطلاع می‌دهد و در صورت تجاوز از حد مجاز، فقط به‌صورت بصری به راننده هشدار می‌دهد. - بر اساس یک گیرنده جی‌پی‌اس به‌طور مداوم موقعیت وسیله نقلیه را شناسایی می‌کند و به پایگاه داده ملی جاده متصل است که شامل محدوده سرعت شبکه ملی جاده است. - هنگامی که موتور روشن می‌شود، سیستم به‌طور خودکار فعال می‌شود و سرعت را از طریق شمارش خودکار سرعت غیرمجاز ثبت می‌کند.	پرداخت بر اساس سرعت^۲ (PAYS)

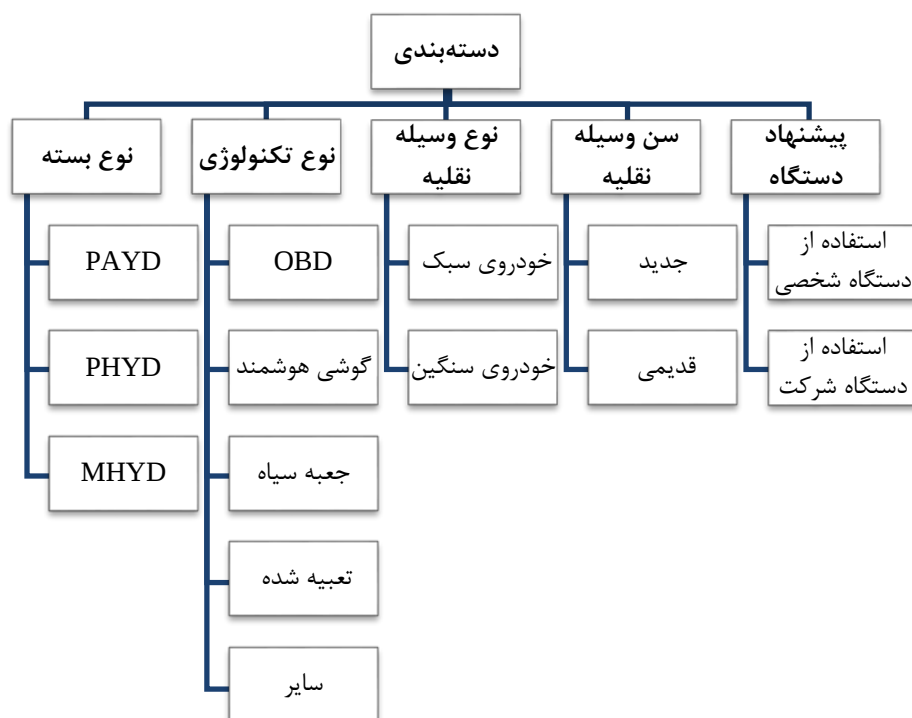
منبع: آروم‌گام و بهارگای^۳ (۲۰۱۹)؛ همینگ^۴ (۲۰۲۱)؛ گوماراج^۵ (۲۰۱۸)؛ پتولموس کانسولتینگ گروپ^۶ (۲۰۱۳)؛ کالگرن^۷ (۲۰۱۶)؛ آمودو^۸ (۲۰۲۲)

1. Manage-How-You-Drive
2. Pay-AS-You-Speed
3. Arumugam & Bhargavi
4. Heming
5. Kumarage
6. Ptolemus Consulting Group
7. Kullgren
8. Amodo



در سال های اخیر، مدل های PAYD و PHYD با ظهور طراحی های مؤثر، تثبیت شده اند ولی مدل های MHYD در حال توسعه هستند و نیاز به تحقیقات بیشتری دارند.

دسته بندی بیمه های مصرف محور خودرو می تواند از ابعاد مختلف دیده شود که در نمودار (۱) نشان داده شده است (مارکتس اند مارکتس^۱، ۲۰۲۱).



نمودار ۱. دسته بندی بیمه های مصرف محور خودرو بر اساس ویژگی های مختلف

منبع: مارکتس اند مارکتس، ۲۰۲۱

دولت، شرکت های بیمه، مصرف کنندگان، رگولاتورها و ارائه دهندگان خدمات و فناوری ها و غیره از ذی نفعان بیمه مصرف محور هستند. مزایای وسایل نقلیه متصل برای ارائه دهندگان خدمات مالی به صورت زیر است:

الف) بیمه گران - صدور پیشرفته، پیشنهادهای بیمه مبتنی بر استفاده و تجزیه و تحلیل خسارت های پیشرفته



- دسترسی به داده‌های رفتار راننده، بیمه‌گران را قادر می‌سازد تا ریسک را با دقت بیشتری قیمت‌گذاری کنند و محصولات نوآورانه‌ای مانند پرداخت بر اساس میزان رانندگی یا قیمت بیمه که با رفتار رانندگی تنظیم می‌شود، توسعه دهند.
- سایر داده‌های متصل به خودرو می‌توانند به ارزیابی خسارات و شناسایی تقلب بالقوه کمک کنند.
- دوربین‌های داشبورد یا داده‌های دوربین معکوس می‌تواند علت برخورد را نشان دهد.
- خسارات مربوط به ضربات شلاقی را می‌توان با اطلاعات رویداد ثبت داده^۱ در مورد شدت برخورد بررسی کرد.
- داده‌های مربوط به رفتار راننده، وضعیت وسیله نقلیه و شرایط محیطی، همگی می‌توانند به ارزیابی خسارات کمک کنند.
- داده‌های تأثیر برخورد می‌تواند پردازش خسارات را خودکارتر کند و نیاز کمتری به ارزیابی خسارت توسط یک انسان، وجود داشته باشد.
- (ب) بانک‌ها، وام‌دهندگان و ارائه‌دهندگان اجاره - بهبود ارزیابی دارایی
- برای بانک‌ها و سایر ارائه‌دهندگان وام خودرو، داده‌های خودروی متصل می‌توانند بینشی در مورد نحوه رسیدگی و نگهداری دارایی که وام در برابر آن تضمین شده است، ارائه دهد. این امر به آن‌ها امکان می‌دهد تا به‌طور دقیق تخمین بزنند که در صورت عدم پرداخت وام توسط مالک، چه مقدار از وام قابل بازپایی است و بر این اساس، ذخایر ریسک و پیشنهادها و وام آتی را تنظیم کنند.
- ارائه‌دهندگان لیزینگ خودرو می‌توانند از این اطلاعات برای تخمین بهتر مقادیر باقیمانده در پایان اجاره استفاده کنند و امکان بازپرداخت / هزینه‌های اضافی یا قیمت‌گذاری سفارشی در اجاره‌های بعدی را فراهم کنند. ارائه‌دهندگان لیزینگ (و مدیران ناوگان) همچنین می‌توانند تعیین کنند که آیا برخی محدودیت‌های اجاره، نقض شده‌اند یا خیر و اقدامات مناسب را انجام دهند (تنه^۲، ۲۰۲۰).
- در بیمه‌های مصرف‌محور خودرو، چارچوب‌های نظارتی و قانونی نیز دارای اهمیت است. به‌طور کلی چارچوب نظارتی (رگولاتوری) باید شامل موارد زیر باشد که موجب افزایش اعتماد مصرف‌کننده و رشد بازار می‌شود:
- ایجاد استانداردهای مالکیت داده و حفظ حریم خصوصی.
- ایجاد استانداردهایی برای استفاده‌های مجاز و ممنوع از داده‌های مصرف‌کننده.
- جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها (دقیق و جزئی) در مورد پیشنهاد و فروش بیمه مصرف‌محور بر اساس عوامل طبقه‌بندی ریسک.

1. Event Data Recorder (EDR)
2. Tene

- درخواست از بیمه‌گران برای لحاظ کردن عوامل طبقه‌بندی ریسک در مدل‌های خطی تعمیم‌یافته.
- ایجاد استانداردهایی برای افشای نتایج تلماتیک و برنامه‌های رتبه‌بندی به‌منظور اطمینان از دریافت بازخورد لازم برای تغییر رفتار توسط مصرف‌کننده.
- همانندسازی تحلیل‌های ارائه‌شده توسط بیمه‌گران به‌صورت خلاصه - بیمه‌گران را ملزم می‌کند که همه تحلیل‌ها و نه فقط نسبت خسارت را به‌عنوان متغیر وابسته تولید کنند بلکه تحلیل‌های دیگری که از سایر متغیرهای وابسته استفاده می‌کنند را نیز در نظر بگیرند. (هلمر و دلونگ^۱، ۲۰۲۱)

پیشینه پژوهش

رجیکومار^۲ (۲۰۱۳) با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری^۳، ادراکات مشتریان هندی در مورد قیمت‌گذاری بیمه مصرف‌محور را جمع‌آوری کرد. مدل وی حاوی متغیرهای حیاتی برای شناسایی ارتباط آماری معنادار بین مزایای فردی درک‌شده، مزایای اجتماعی درک‌شده، ارزش درک‌شده، سهولت درک‌شده و قصد پذیرش بود، وی نشان داد که متغیرهای مزایای فردی، سهولت و ارزش درک‌شده بر میزان پذیرش بیمه مصرف‌محور در هند تأثیرگذار است.

زند و همکاران^۴ (۲۰۱۶) از مدل رگرسیون لجستیک آشیانه‌ای برای پذیرش بیمه مصرف‌محور از سوی رانندگان در ایران استفاده کردند، نتایج ارائه‌شده نشان داد که افراد به فکر تغییر طرح‌های بیمه خود بر اساس تخفیف و هزینه هستند و همچنین افرادی که مسافت پیموده‌شده سالانه بیشتری دارند، تمایل کمتری به خرید بیمه مصرف‌محور دارند.

صاحبی (۱۳۹۸) از مدل رگرسیون لجستیک دوتایی برای سنجش پذیرش بیمه مصرف‌محور توسط رانندگان استفاده کرد. نتایج به‌دست‌آمده نشان دادند که رانندگان مسن، رانندگانی که جریمه تخلف سرعت بیشتری داشتند و همچنین، رانندگانی که در خصوص عدم حفظ حریم شخصی، بیشتر نگران بودند، تمایل کمتری به پذیرش بیمه مصرف‌محور داشتند. همچنین از مدل تحلیل خطر پارامتری برای سنجش اثرات مشوق‌های اقتصادی بیمه مصرف‌محور استفاده کرد که متغیرهای آن شامل نگرش نسبت به سامانه ارتباط هوشمند، تجربه رانندگی، رفتار سرعت و اقتصادی و اجتماعی است. نتایج حاکی از این بود که با افزایش مشوق، نرخ پذیرش افزایش می‌یابد و درعین‌حال، به‌تدریج از اثر مشوق بر پذیرش، کاسته می‌شود.

1. Heller & DeLong
2. Rejikumar
3. Structural Equation
4. Zand et al.



اسرثا و وینس^۱ (۲۰۱۸) در پژوهش خود سه فرضیه را از طریق توزیع پرسشنامه مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. ۱- آگاهی قابل توجهی از تلماتیک در بیمه در بین مصرف‌کنندگان وجود ندارد. ۲- هیچ ارتباطی بین متغیرهای اقتصادی اجتماعی و آگاهی از تلماتیک در بیمه وجود ندارد. ۳- هیچ ارتباطی بین سطح آگاهی و ادراک مصرف‌کنندگان نسبت به تلماتیک در بیمه وجود ندارد. بر اساس نتایج پژوهش، اکثر پاسخ‌دهندگان از تلماتیک در بیمه بی‌اطلاع هستند و هیچ ارتباط معنی‌داری بین متغیرهای اقتصادی اجتماعی و آگاهی از تلماتیک در بیمه وجود ندارد. در عین حال بین سطح آگاهی و ادراک مصرف‌کنندگان رابطه معنی‌داری وجود دارد. در هند سطح آگاهی از تلماتیک بسیار پایین است و هزینه یک دستگاه تلماتیک بالا است؛ بنابراین می‌تواند همچنان مانعی برای پذیرش گسترده باشد؛ اما اگر شرکت‌های بیمه بیشتری محصولات مبتنی بر تلماتیک ارائه دهند و منجر به کاهش حق بیمه شود، برای همه مفید خواهد بود.

سلیوینسکی و کوریلویک^۲ (۲۰۲۱) به بررسی نگرش بازار بیمه خودرو نسبت به بیمه مصرف‌محور پرداختند. اطلاعات مربوط به درک مشتری با استفاده از پرسشنامه ساختاریافته جمع‌آوری شد. تجزیه و تحلیل نتایج یک ارتباط قوی با توجه به میزان استفاده از وسیله نقلیه، میزان حق بیمه‌ای که پرداخت کرده‌اند و با ارزیابی مهارت‌های رانندگی پاسخ‌دهندگان نشان داد. همچنین نتیجه گرفتند که مشتریان احتمالاً پس از پیاده‌سازی مفهوم UBI را می‌پذیرند، اما هنوز آماده نیستند که روش‌های سنتی محاسبه حق بیمه را کنار بگذارند. وابستگی آن‌ها به تخفیف‌های اعطایی و پاداش‌ها می‌تواند در این زمینه کمک‌کننده باشد.

فورلیکز و رولسزینکی^۳ (۲۰۲۲) به ارزیابی رابطه بین سبک رانندگی و تمایل به خرید یک بیمه‌نامه مبتنی بر UBI و رابطه بین ریسک‌پذیری و تمایل به خرید یک بیمه‌نامه مبتنی بر UBI پرداختند. این مطالعه در قالب یک پرسشنامه در لهستان و اسپانیا انجام شد. نمونه‌ها شامل ۱۸۱ پاسخ‌دهنده در لهستان و ۵۱ نفر در اسپانیا بود. مشخص شد که سبک رانندگی فردی با تمایل به پذیرش یک بیمه‌نامه مبتنی بر UBI که شامل تخفیف‌ها و خدمات اضافی است، مرتبط است. همچنین نشان داده شد که تمایل به ریسک بر تمایل به خرید یک بیمه‌نامه مبتنی بر UBI تأثیر می‌گذارد که تنها تا حدی تخفیف ارائه می‌کند.

در ایران تحقیقی مبنی بر سنجش میزان آگاهی در خصوص بیمه‌های مصرف‌محور خودرو انجام نشده است. لذا در این تحقیق ارزیابی میزان آگاهی و دانش بیمه‌گذاران از بیمه‌های مصرف‌محور خودرو و ارائه راهبردهای مدیریتی برای توسعه این نوع بیمه مدنظر قرار گرفته است.

1. Sreetha & Vineeth
2. Śliwiński & Kuryłowicz
3. Forlicz & Rólczyński



روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش، از مطالعه میدانی به‌منظور بررسی میزان آگاهی از بیمه مصرف‌محور خودرو توسط مردم در ایران و انجام تجزیه و تحلیل‌های مربوط، استفاده می‌شود. برای طراحی پرسش‌نامه، تجارب پنج نظرسنجی جهانی در زمینه تمایل مشتریان به بیمه مصرف‌محور مورد بررسی قرار گرفت. نظرسنجی آینده بیمه در ایالات متحده آمریکا^۱ در دسامبر ۲۰۱۹ برای تأیید تمایل مشتریان ایالات متحده آمریکا به بیمه مصرف‌محور از ۱۲۰۰ مشتری صورت گرفته است. نظرسنجی آینده بیمه اروپا^۲ در سال ۲۰۲۰ با تمرکز بر تمایل رانندگان اروپایی به مدل‌های مختلف قیمت‌گذاری، خدمات و پاداش بیمه مصرف‌محور انجام شد و در مجموع، ۴۰۰۰ راننده بیمه‌شده در تمامی گروه‌های سنی از فرانسه، آلمان، ایتالیا و بریتانیا دو بار در مورد موضوعاتی مانند انتخاب و خرید بیمه، مدل‌های قیمت‌گذاری بیمه و خدمات اضافی مورد مصاحبه قرار گرفتند. نظرسنجی شرکت بین و کمپانی و شرکت اس اس آی^۳ در سال ۲۰۱۶ انجام شد که پاسخ‌دهندگان شامل ۳۵۲۵ مشتری در هفت کشور (اتریش، فرانسه، آلمان، ایتالیا، اسپانیا، بریتانیا، ایالات متحده آمریکا) بودند. نظرسنجی ارزیابی بازار آفریقای جنوبی^۴ در سال ۲۰۱۶ بازار بیمه آفریقای جنوبی را برای ارزیابی تقاضا در زمینه خدمات بیمه دیجیتال از جمله بیمه مصرف‌محور مدرن، مورد بررسی قرار داد که شامل نظرسنجی از ۱۵۰۰ شرکت‌کننده بود و به ارزیابی ادراک، ترجیحات و رفتار بیمه‌گذاران در ارتباط با بیمه‌گران پرداخت. نظرسنجی شرکت راهکارهای ریسک لکسیس نکسیس در ایالات متحده آمریکا^۵ در مارس ۲۰۱۶، با استفاده از یک پنل آنلاین به‌عنوان منبع نمونه، دو نظرسنجی جداگانه مبتنی بر وب برای جمع‌آوری بازخورد در زمینه بیمه مصرف‌محور از تقریباً ۴۰۰۰ مصرف‌کننده بیمه خودرو در ایالات متحده آمریکا صورت گرفت.

سپس با استفاده از نتایج این نظرسنجی‌ها و همچنین با بهره‌گیری از نظرات متخصصان و خبرگان، پرسشنامه در خصوص میزان آگاهی از بیمه‌های مصرف‌محور تدوین و نهایی شد. جامعه هدف مدنظر برای بررسی، بیمه‌گذاران بیمه خودرو شرکت بیمه سامان بودند و نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی انجام شد که تعداد افراد پاسخگو به پرسشنامه ۳۹۶ نفر بودند که با استفاده از فرمول کوکران برای جوامع نامعین، این تعداد مورد تأیید است.

1. Future of Insurance Survey USA
2. Future of Insurance Survey Europe
3. Bain & Company and SSI Survey
4. South African Market Assessment Survey
5. LexisNexis Risk Solution Survey



برای تعیین پایایی پرسشنامه از شاخص آلفای کرونباخ استفاده گردید که برابر با ۰/۸۰ شد و پایایی پرسشنامه را تأیید می‌کند. برای تعیین روایی، پرسشنامه در اختیار ۱۴ نفر از متخصصان قرار داده شد. ابتدا نسبت روایی محتوایی با استفاده از روش لاوشه محاسبه و برابر با ۰/۹۲ شد. سپس شاخص روایی محتوایی مطابق با معادله والتز و باسل محاسبه و برابر با ۰/۹۵ شد که هر دو مقادیر قابل‌قبولی هستند و روایی پرسشنامه نیز تأیید می‌شود.

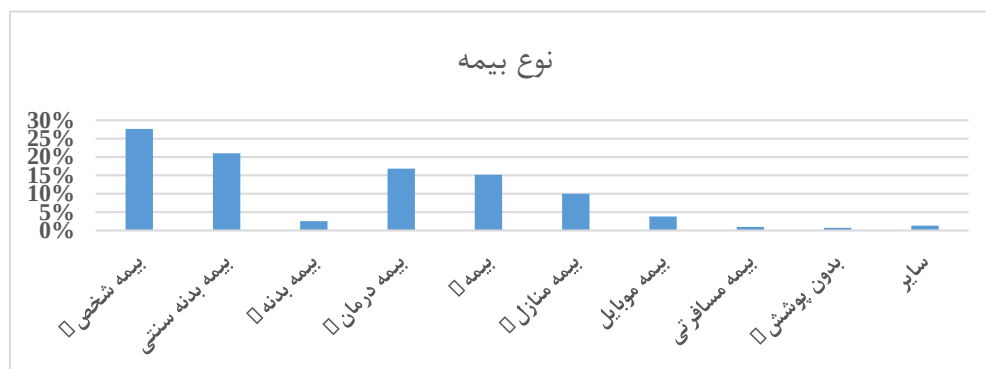
پرسشنامه تحقیق شامل ۶ بخش است. در بخش اول، سؤالاتی در مورد اطلاعات جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان مطرح شده است. در قسمت دوم، میزان آگاهی از مفاهیم مربوط به بیمه مصرف‌محور سنجیده می‌شود. در بخش سوم، سؤالاتی درخصوص میزان تمایل به خرید یک بیمه‌نامه مصرف‌محور مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش چهارم، اهمیت عوامل مختلف از جمله قیمت بیمه‌نامه، لحاظ پاداش، لحاظ تخفیف و ارائه هشدار، سنجش می‌شود که پاسخ‌دهنده بر اساس طیف لیکرت، می‌تواند اهمیت هر یک از عوامل را ارزیابی کند. در قسمت پنجم سطح موافقت و میزان رضایت با برخی ویژگی‌های بیمه‌های مصرف‌محور بررسی می‌گردد. در نهایت در قسمت ششم، ترجیح مشتری از خدمات ارزش افزوده در استفاده از بیمه مصرف‌محور سنجش می‌شود.

بحث و بررسی

در این بخش به تجزیه و تحلیل نتایج پرسشنامه در زمینه میزان آگاهی بیمه مصرف‌محور در ایران می‌پردازیم. تعداد افراد پاسخگو به پرسشنامه ۳۹۶ نفر بودند. ابتدا اطلاعات جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان مورد بررسی قرار می‌گیرد. ۸۰ درصد پاسخ‌دهندگان مرد و ۲۰ درصد آن‌ها زن هستند. ۴۳ درصد از پاسخ‌دهندگان ۲۰ تا ۳۹ سال، ۴۹ درصد ۴۰ تا ۵۹ سال و ۸ درصد نیز بالای ۶۰ سال سن دارند. ۸۰ درصد پاسخ‌دهندگان، متأهل و ۲۰ درصد آن‌ها مجرد هستند. ۲۷ استان مختلف، محل سکونت پاسخ‌دهندگان است که ۳۵ درصد افراد، متعلق به استان تهران هستند، استان‌های فارس با ۹ درصد، اصفهان با ۸ درصد، کرج با ۶ درصد، خوزستان، کرمان و خراسان رضوی هر یک با ۵ درصد و آذربایجان شرقی با ۴ درصد در رده‌های بعدی قرار دارند. ۲۳ درصد افراد نیز در سایر استان‌ها سکونت دارند. ۱۴ درصد پاسخ‌دهندگان دارای مدرک دیپلم و پایین‌تر، ۶ درصد دارای مدرک کاردانی، ۴۰ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۳۱ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۹ درصد دارای مدرک دکترا و بالاتر هستند. ۲ درصد پاسخ‌دهندگان بیکار، ۲ درصد دانشجوی، ۱۷ درصد شاغل در بخش دولتی، ۳۶ درصد شاغل در بخش خصوصی، ۲۱ درصد دارای شغل آزاد، ۱۲ درصد بازنشسته و ۱۰ درصد دارای سایر شغل‌ها هستند. میزان درآمد ماهانه ۶ درصد



پاسخ‌دهندگان، کمتر از ۳ میلیون تومان، ۶ درصد بین ۳ تا ۵ میلیون تومان، ۱۳ درصد بین ۵ تا ۷ میلیون تومان، ۱۸ درصد بین ۷ تا ۹ میلیون تومان و ۵۷ درصد بالای ۹ میلیون تومان است. همچنین یکی از سؤالات نیز به نوع بیمه رایج مورد استفاده پاسخ‌دهندگان اختصاص داشت که نتایج آن در شکل (۳) نشان داده شده است.



شکل ۳. نوع بیمه رایج مورد استفاده پاسخ‌دهندگان

همان‌طور که ملاحظه می‌شود بیمه شخص ثالث و بیمه بدنه سنتی، بیشتر از سایر محصولات، مورد استفاده پاسخ‌دهندگان بوده‌اند. حال به بررسی و تحلیل درک و آگاهی پاسخ‌دهندگان از مفاهیم بیمه مصرف‌محور می‌پردازیم. در جدول (۳) نتایج مربوطه نشان داده شده است:

جدول ۳. آگاهی پاسخ‌دهندگان از مفاهیم بیمه مصرف‌محور

مفهوم	بله	خیر	تا حدودی
بیمه‌های مصرف‌محور	۶۷/۳۵	۵۵/۳۶	۷۸/۲۷
ابزارهای تلماتیک	۷۹/۱۵	۹۸/۷۳	۲۳/۱۰
ارائه بیمه‌های مصرف‌محور توسط برخی شرکت‌های بیمه در ایران	۰۲/۲۶	۷۲/۵۶	۲۵/۱۷
محاسبه حق بیمه بیمه‌های مصرف‌محور بر مبنای نحوه رانندگی	۵۱/۲۲	۰۷/۵۹	۴۲/۱۸
ارائه پاداش/تخفیف در بیمه‌های مصرف‌محور	۵۳/۲۹	۵۱/۵۳	۹۶/۱۶
نصب ابزارهای تلماتیک یا دستگاه‌هایی در خودرو به منظور پایش رفتار رانندگی	۰۱/۱۹	۶۶/۶۶	۳۳/۱۴
پایش نحوه رانندگی با استفاده از اپلیکیشن‌های مخصوص تلفن همراه	۱۸/۲۰	۴۵/۶۳	۳۷/۱۶

همان‌طور که ملاحظه می‌شود بیشترین عدم آگاهی مربوط به ابزارهای تلماتیک و نصب آن‌ها می‌شود که نشان می‌دهد می‌بایست در این زمینه برنامه‌ریزی‌هایی به‌منظور بالا بردن سطح اطلاعات بیمه‌گذاران برای افزایش خرید این نوع بیمه‌نامه انجام شود.

سؤال بعدی به این موضوع اختصاص دارد که آیا پاسخ‌دهندگان، تاکنون یک بیمه مصرف‌محور خریداری کرده‌اند یا خیر. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از این هستند که ۱۳ درصد از پاسخ‌دهندگان، گزینه بله و ۸۷ درصد گزینه خیر را انتخاب کرده‌اند.

جدول (۴) میزان اهمیت عوامل مختلف در تمایل به خرید پاسخ‌دهندگان به خرید بیمه‌های مصرف‌محور خودرو را بر اساس طیف لیکرت نشان می‌دهد.

جدول ۴. میزان اهمیت عوامل مختلف بر خرید بیمه‌های مصرف‌محور

عامل	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
لحاظ پاداش در صورت رانندگی مطلوب و کم ریسک	۵۴/۴۸٪	۷/۳۰٪	۷۰/۱۱٪	۲۲/۳٪	۸۵/۵٪
قیمت بیمه‌نامه	۲۸/۵۰٪	۴۹/۲۷٪	۳۳/۱۴٪	۰۵/۲٪	۸۵/۵٪
لحاظ تخفیف در زمان تمدید بیمه‌نامه در صورت رانندگی مطلوب و کم ریسک	۳۶/۵۹٪	۵۶/۲۴٪	۰۶/۹٪	۰۵/۲٪	۹۷/۴٪
ارائه هشدار به بیمه‌گذار در راستای بهبود رانندگی	۹۸/۴۲٪	۵۳/۲۹٪	۷۹/۱۵٪	۰۹/۴٪	۶۰/۷٪

نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهند که بیشترین عوامل تأثیرگذار در خرید بیمه‌های مصرف‌محور، لحاظ تخفیف در زمان تمدید بیمه‌نامه در صورت رانندگی مطلوب و کم‌ریسک و همچنین قیمت بیمه‌نامه است. لذا باید این دو عامل را در ایجاد انگیزه بیشتر در خرید بیمه‌های مصرف‌محور مدنظر قرار داد. ارائه هشدار به بیمه‌گذار در راستای بهبود رانندگی نیز در دسته عوامل کم‌اهمیت در خرید بیمه‌های مصرف‌محور قرار گرفت.

جدول (۵) سطح موافقت نسبت به برخی ویژگی‌های بیمه‌های مصرف‌محور را نشان می‌دهد.

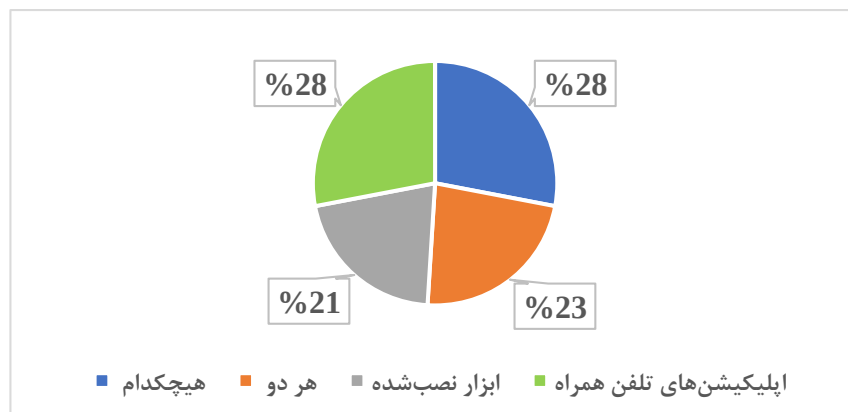
جدول ۵. سطح موافقت نسبت به برخی ویژگی‌های بیمه‌های مصرف‌محور

مؤلفه	کاملاً موافق	موافق	نظری ندارم	مخالف	کاملاً مخالف
معتقدم که حق بیمه بیمه‌نامه‌های مصرف‌محور نسبت به بیمه‌نامه‌های سنتی خودرو، عادلانه‌تر هستند، زیرا حق بیمه پرداختی در آن بر اساس میزان ریسک صورت می‌گیرد.	۱۱/۴۲٪	۹۰/۲۶٪	۹۳/۲۱٪	۵۱/۳٪	۵۶/۵٪

مؤلفه	کاملاً موافق	موافق	نظری ندارم	مخالف	کاملاً مخالف
معتقدم چون رفتار رانندگی من توسط شرکت بیمه مورد رصد قرار می گیرد، با دقت بیشتری رانندگی خواهم کرد و تصادفات کاهش می یابد.	۶۳/۳۳	۳۸/۳۵	۹۶/۱۶	۴۳/۶	۶۰/۷
معتقدم به منظور کاهش تصادفات و امنیت جاده ها، بیمه های مصرف محور نسبت به بیمه های سنتی، مناسب تر است.	۱۳/۳۷	۳۳/۳۳	۷۱/۱۸	۳۹/۴	۴۳/۶
معتقدم نصب ابزارها روی خودرو یا اپلیکیشن های تلفن همراه که موقعیت و رانندگی را تحت نظارت قرار می دهند، تعرض به حریم شخصی است.	۲۴/۲۹	۶۴/۲۱	۳۲/۲۶	۱۶/۱۳	۶۵/۹
معتقدم با توجه به مزایای بیمه مصرف محور خودرو، نسبت به نصب ابزار یا اپلیکیشن های تلفن همراه، احساس رضایت دارم.	۳۰/۱۹	۶۱/۲۶	۵۳/۲۹	۹۴/۹	۶۲/۱۴

نتایج به دست آمده مؤلفه ای که بیشترین سطح موافقت را از لحاظ پاسخ دهندگان دارد، این است که معتقد هستند حق بیمه های مصرف محور به دلیل اینکه بر اساس میزان ریسک است، نسبت به بیمه های سنتی عادلانه تر است. همچنین همان طور که نشان داده شد، قیمت بیمه نامه اهمیت زیادی در میزان تمایل به خرید دارد. لذا باید بر روی نرخ بیمه نامه های مصرف محور بر اساس میزان ریسک و تعیین حق بیمه منصفانه، تمرکز زیادی انجام شود. مؤلفه ای که کمترین سطح موافقت را از لحاظ پاسخ دهندگان دارد، این است که با توجه به مزایای بیمه مصرف محور، نسبت به نصب ابزار یا اپلیکیشن های تلفن همراه، احساس رضایت دارند. این امر نشان می دهد که حتی با توجه به مزایای بیمه های مصرف محور، احساس رضایت نسبت به نصب ابزار یا اپلیکیشن وجود ندارد. در جدول های آگاهی همان طور که نشان داده شد، کمترین آگاهی نسبت به ابزارهای تلماتیک و نصب آن ها بود که این عدم رضایت از نصب ابزار می تواند به دلیل عدم آگاهی باشد که باید با تبلیغات یا توزیع بروشور یا موارد دیگر، در بالا بردن سطح آگاهی در این زمینه تلاش شود.

موضوع مورد بررسی دیگر در پرسشنامه، این بود که در صورت خرید یک بیمه مصرف محور، ترجیح پاسخ دهندگان در خصوص روش رصد رفتار رانندگی آن ها چیست. همان طور که در شکل (۴) مشخص است، تمایل به رصد رفتار رانندگی از طریق اپلیکیشن های تلفن همراه بیشتر از ابزارهای نصب شده است. اگرچه بیشترین درصد مربوط به عدم تمایل به نصب هم اپلیکیشن های تلفن همراه و هم ابزارها است.



شکل ۴. ترجیح رصد رفتار رانندگی از دیدگاه پاسخ‌دهندگان

میزان رضایت پاسخ‌دهندگان در بررسی هر یک از جنبه‌های رفتار رانندگی در بیمه‌های مصرف‌محور در جدول (۶) نشان داده شده است:

جدول ۶. میزان رضایت پاسخ‌دهندگان در بررسی هر یک از جنبه‌های رفتار رانندگی در بیمه‌های

مصرف‌محور

عامل	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
تعداد کیلومترهای طی شده	۹۶/۳۵	۴۴/۲۵	۹۳/۲۱	۲۶/۵	۴۰/۱۱
میزان شتاب	۴۴/۲۵	۱۲/۳۰	۹۰/۲۶	۰۲/۷	۵۳/۱۰
موقعیت مکانی سفر	۱۳/۱۸	۸۱/۲۲	۷۵/۳۲	۴۰/۱۱	۹۱/۱۴
زمان سفر	۱۸/۲۰	۱۰/۲۳	۷۵/۳۲	۲۳/۱۰	۷۴/۱۳
استفاده از تلفن همراه در هنگام رانندگی	۱۴/۳۰	۳۲/۲۶	۸۱/۲۲	۳۷/۶	۷۴/۱۳
سرعت رانندگی	۳۸/۳۵	۱۹/۲۷	۶۴/۲۱	۵۶/۵	۲۳/۱۰
شدت ترمز گرفتن	۰۲/۲۶	۷۳/۲۵	۹۵/۲۸	۶۰/۷	۷۰/۱۱
شدت پیچش	۴۱/۳۰	۲۷/۲۴	۷۸/۲۷	۳۱/۷	۲۳/۱۰

ملاحظه می‌شود که بیشترین سطح رضایت در خصوص تعداد کیلومترهای طی شده و سرعت رانندگی است و کمترین رضایت نسبت به موقعیت مکانی سفر است که این جنبه‌های سنجش رفتار می‌تواند در انتخاب نوع ابزار نصب‌شده در خودرو مورد توجه قرار گیرد.



جدول (۷) نظر پاسخ‌دهندگان درخصوص خرید بیمه‌های مصرف‌محور را نشان می‌دهد.

جدول ۷. نظر پاسخ‌دهندگان درخصوص خرید بیمه‌های مصرف‌محور خودرو

مؤلفه	کاملاً موافق	موافق	نظری ندارم	مخالف	کاملاً مخالف
به اطلاعات بیشتری نیاز دارم.	۵۴/۴۸	۲۹/۳۱	۷۰/۱۱	۲۲/۳	۲۶/۵
تا زمانی که بازخوردها و نقدها در دسترس نباشد، خرید نخواهم کرد.	۱۶/۳۲	۴۶/۳۲	۶۴/۲۱	۳۱/۷	۴۳/۶
نیاز دارم که بدانم افراد زیادی آن را خریداری کرده‌اند تا مناسب بودن آن به من اثبات شود.	۳۵/۲۱	۷۵/۳۲	۳۵/۲۱	۶۲/۱۴	۹۴/۹
اطمینان از خرید ندارم زیرا فرد دیگری آن را پیشنهاد نداده است.	۰۸/۱۶	۲۲/۲۲	۰۷/۲۸	۳۰/۱۹	۳۳/۱۴
می‌خواهم از اولین نفراتی باشم که آن را ثبت‌نام می‌کنم.	۷۴/۱۳	۳۰/۱۹	۴۳/۲۷	۳۳/۱۴	۲۰/۱۵

ملاحظه می‌شود که بیشترین درصد مربوط به گزینه "به اطلاعات بیشتر نیاز دارم" است؛ یعنی بیمه‌گذاران هنوز اطلاعات کافی درخصوص بیمه‌های مصرف‌محور ندارند. سپس بیشترین درصد مربوط به بازخوردها و نقدها است که مشتریان نیاز دارند تا این بازخوردها در اختیارشان قرار گیرد تا بتوانند با اطمینان بیشتر نسبت به خرید بیمه‌های مصرف‌محور اقدام کنند. گزینه می‌خواهم از اولین نفراتی باشم که بیمه مصرف‌محور را ثبت‌نام کنم، نیز از کمترین درصد در بین نظرات پاسخ‌دهندگان برخوردار است.

جدول (۸) ترجیح پاسخ‌دهندگان در خدمات ارزش افزوده در بیمه‌های مصرف‌محور خودرو را نشان

می‌دهد.

جدول ۸. ترجیح پاسخ‌دهندگان در خدمات ارزش افزوده در بیمه‌های مصرف‌محور

عامل	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
کمک اضطراری خودکار در صورت تصادف شدید	۶۰/۵۷	۴۴/۲۵	۹۴/۹	۳۴/۲	۶۸/۴
دستگاه نظارت فعال ضدسرقت	۶۳/۵۲	۱۲/۳۰	۲۳/۱۰	۰۵/۲	۹۷/۴
یادآوری برای تعمیر خودرو	۱۳/۳۷	۵۳/۲۹	۳۰/۱۹	۱۴/۶	۸۹/۷
اطلاعات آب‌وهوا	۲۱/۳۴	۰۲/۲۶	۲۲/۲۲	۱۱/۱۱	۴۳/۶
کسب اطلاعات در مورد نحوه رانندگی نوجوانان و اعضای خانواده	۳۸/۳۵	۰۲/۲۶	۲۲/۲۲	۱۴/۶	۲۳/۱۰

عامل	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
پیشنهادی برای بهبود رانندگی	۳۸/۳۵٪	۴۹/۲۷٪	۱۰/۲۳٪	۸۵/۵٪	۱۹/۸٪
پیشنهادهای بیمه شخصی	۴۶/۳۲٪	۹۰/۲۶٪	۴۴/۲۵٪	۱۴/۶٪	۰۶/۹٪

از بین خدمات ارزش افزوده اعلام شده به پاسخ‌دهندگان، بیشترین تمایل مربوط به کمک اضطراری در صورت تصادف شدید و دستگاه نظارت فعال ضد سرقت است که می‌توان آن را در ارائه خدمات ارزش افزوده بیمه‌های مصرف‌محور مدنظر قرار داد.

بحث و نتیجه‌گیری

تلاش بیمه‌گران در زمینه بیمه مصرف‌محور در حال حاضر دوجانبه است که جنبه اول شامل متقاعد کردن مشتری نهایی برای اتخاذ بیمه‌نامه‌های مصرف‌محور و ایجاد پایگاه مشتری کافی برای اطمینان از سودآوری و جنبه دوم شامل کاهش نگرانی‌های مربوط به هزینه و زمان رسیدن به بازار و درعین‌حال پرداختن به رقابت است. در این میان، بیمه‌گران دیگر برای ایجاد بازار برای راه‌اندازی محصولات بیمه مصرف‌محور تلاش نمی‌کنند، زیرا تلماتیک در بازار ایجاد شده است.

در این پژوهش ضمن معرفی مختصر انواع بیمه‌های مصرف‌محور و مزایا و معایب آن، میزان آگاهی از این بیمه‌نامه توسط بیمه‌گذاران در ایران بر اساس ابزار پرسشنامه، مورد مطالعه قرار گرفت که اطلاعات جمعیت‌شناختی، آگاهی از مفاهیم مربوطه، میزان تمایل به خرید، اهمیت عوامل مختلف در خرید، موافقت و میزان رضایت با برخی ویژگی‌ها و درنهایت ترجیح مشتری از خدمات ارزش افزوده در بیمه‌های مصرف‌محور، سنجیده شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان دادند که بیشترین عدم آگاهی مربوط به ابزارهای تلماتیک و نصب آن‌ها می‌شود که نشان می‌دهد شرکت در این زمینه باید برنامه‌ریزی‌هایی برای بالا بردن سطح اطلاعات بیمه‌گذاران خود برای افزایش خرید این نوع بیمه‌نامه انجام دهد. بیشترین عوامل تأثیرگذار در خرید بیمه‌های مصرف‌محور خودرو لحاظ تخفیف در زمان تمدید بیمه‌نامه در صورت رانندگی مطلوب و کم ریسک و همچنین قیمت بیمه‌نامه است. لذا شرکت بیمه باید این دو عامل را در ایجاد انگیزه بیشتر در خرید بیمه‌های مصرف‌محور مدنظر قرار دهد. ارائه هشدار به بیمه‌گذار در راستای بهبود رانندگی نیز در دسته عوامل کم‌اهمیت در خرید بیمه‌های مصرف‌محور خودرو قرار گرفت. بر طبق نتایج تحقیق، مؤلفه‌ای که بیشترین سطح موافقت را از لحاظ پاسخ‌دهندگان دارد، این است که معتقد هستند حق بیمه بیمه‌های مصرف‌محور خودرو نسبت به بیمه‌های سنتی عادلانه‌تر است، زیرا حق بیمه بر اساس میزان ریسک است.



همچنین قیمت بیمه نامه جزو عوامل با اهمیت زیاد در میزان تمایل به خرید بود. لذا شرکت بیمه باید روی نرخ بیمه نامه های مصرف محور بر اساس میزان ریسک و تعیین حق بیمه منصفانه تمرکز زیادی انجام دهد. مؤلفه ای که کمترین سطح موافقت را از لحاظ پاسخ دهندگان دارد، این است که با توجه به مزایای بیمه مصرف محور خودرو، نسبت به نصب ابزار یا اپلیکیشن های تلفن همراه، احساس رضایت دارند. این مؤلفه نشان می دهد که حتی با توجه به مزایای بیمه های مصرف محور خودرو، احساس رضایت نسبت به نصب ابزار یا اپلیکیشن وجود ندارد. در جدول های آگاهی همان طور که نشان داده شد، کمترین آگاهی نسبت به ابزارهای تلماتیک و نصب آن ها بود که این عدم رضایت از نصب ابزار می تواند به دلیل عدم آگاهی باشد که شرکت باید با تبلیغات یا توزیع بروشور یا موارد دیگر در بالا بردن سطح آگاهی در این زمینه تلاش کند. ترجیح پاسخ دهندگان برای رصد رفتار رانندگی آن ها نیز از طریق اپلیکیشن تلفن همراه است. به علاوه آن ها در خصوص سنجش تعداد کیلومترهای طی شده و سرعت رانندگی، بیشترین رضایت را دارند و بیان داشتند که برای خرید این بیمه نامه به اطلاعات و همچنین بازخوردها و نقدهای بیشتری نیاز دارند و بیشترین ترجیح آن ها در خدمات ارزش افزوده در این محصول، شامل کمک اضطراری در صورت تصادف شدید و دستگاه نظارت فعال ضد سرقت می شود. با توجه به موارد فوق پیشنهاد می شود که برنامه ریزی هایی برای بالا بردن سطح اطلاعات بیمه گزاران در خصوص بیمه مصرف محور صورت گیرد و دو عامل تخفیف و قیمت نیز در جهت ایجاد انگیزه بیشتر برای خرید و همچنین خدمات ارزش افزوده، مد نظر قرار گیرند. همچنین، هر نوع بیمه نامه دارای مزایای و معایب خاص خود است. مزایایی از جمله انگیزه مثبت برای رانندگی کمتر و حق بیمه پایین تر، تقریباً در تمامی این بیمه نامه ها دیده می شود. با این حال به طور کلی شرکت های بیمه، باید انتخاب خود را بسته به هدف خود تعریف کنند و بسته به هزینه های دستگاه تلماتیک مورد نیاز در هر نوع بیمه مصرف محور و همچنین میزان تمایل بیمه گزار خود برای نصب، نوع بیمه نامه را انتخاب کنند. در برخی از بیمه نامه ها مانند بیمه های مبتنی بر خود گزارش دهی به دلیل اینکه بر اساس اظهارات مشتریان است، امکان تقلب دارد و ممکن است انتخاب مناسبی نباشد. همچنین با توجه به نتایج پرسشنامه نوع خدمات ارزش افزوده که تمایل بیمه گزار نسبت به آن بیشتر بود، همچنین فاکتورهایی مثل قیمت بیمه نامه، میزان تخفیف و پاداش که در نتایج پرسشنامه درصد بیشتری به خود اختصاص دادند، باید در انتخاب نوع بیمه نامه توسط شرکت در نظر گرفته شود. نکته دیگر این است که طبق نتایج پرسشنامه، بیمه گزاران یکی از عوامل مهم برای ایجاد تمایل به خرید را آگاهی از بازخوردها و نقدهای فروش این نوع بیمه نامه، عنوان کردند. لذا بیمه نامه هایی که در دنیا معروف تر هستند و بازخوردهای بیشتری از آن ها در دسترس است، گزینه مناسب تری برای انتخاب شرکت های بیمه است.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.
مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی مقاله مشارکت داشته‌اند.
تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.
تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده است.



منابع

صاحبی، سینا. (۱۳۹۸). یک مدل پیشنهادی برای بیمه های مصرف محور با هدف افزایش ایمنی راه. رساله دکتری دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف.

References

Amodo. (2022). Manage How You Drive & Try before You Buy: newest UBI models. Retrieved from Amodo: <https://blog.amodo.eu/en/insights/mhyd-and-tbyd-next-generation-of-ubi-product-models>.

Arumugam, S; & Bhargavi, R. (2019). A survey on driving behavior analysis in usage based insurance using big data. *Journal of Big Data*, 6(1), 1-21.

Bikov, D; Kangro, R; Kitzmann, H; Lameski, P; Raffaele, A; & Varbanov, Z. (2019). *Usage based insurance*. In: 151 European Study Group with Industry, 4-8 Feb 2019, Tartu, Estonia.

Borasi, P; Modi, V; & Kumar, V. (2020). *Usage-Based Insurance Market report*.

Data Bridge Market Research. (2021). Global Usage-Based Insurance Market – Industry Trends and Forecast to 2028.

Desyllas, P; & Sako, M. (2013). Profiting from business model innovation: Evidence from Pay-As-You-Drive auto insurance. *Research Policy*, 42(1), 101-116.

Forlicz, M; & Rólczyński, T. (2022). Factors determining usage-based insurance acceptance-Poland and Spain results. *Journal of International Studies*, 15(3). 111-129.

Heming, T. (2021). Guide to Pay-As-You-Go Car Insurance. Retrieved from Forbes Advisor.

Heller, D; & DeLong, M. (2021). Watch where you're going: What's needed to Make Auto Insurance Telematics Work for Consumers? CFA

Inaza. (2023). How usage-based insurance is reshaping the auto insurance market, inaza.com.

Kumarage, K. J. A. (2018). Customer acceptance of usage-based motor insurance policies in Sri Lanka (Doctoral dissertation).

Kullgren, A. (2016). Reducing speed: Why does it matter so much? Pay-as-you-speed – an insurance initiative to reduce speed. Folksam.

MarketsandMarkets. (2021). Usage-Based Insurance Market for ICE & Electric Vehicle by Package (PAYD, PHYD, MHYD), Technology (OBD-II, Black box, Smartphone, Embedded), Vehicle Age (New, Old), Device Offering (BYOD, Company Provided) and Region - Global F.

Malattia, R. (2016). *Usage Based Insurance – The future (and the present) of Motor Insurance in Asia*. Willis Towers Watson.

Ptolemus Consulting Group. (2013). Usage-based insurance- Global study.

Rejikumar, G. (2013). A pre-launch exploration of customer acceptance of usage based vehicle insurance policy. *IIMB Management Review*, 25(1), 19-27.

Sahebi, S. (2018). A proposed model for consumer-oriented insurance with the aim of increasing road safety. Doctoral dissertation, engineering and transportation planning. Sharif University of Technology. (In Persian).

Sreethamol, P. S; Sulfiya, K. S; & Vineeth, K. M. (2018). Consumer's perception towards telematics in insurance. *Research Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(3), 657-662.

Śliwiński, A; & Kuryłowicz, Ł. (2021). Usage-based insurance and its acceptance: An empirical approach. *Risk Management and Insurance Review*, 24(1), 71-91.

Tene, O. (2020). Growth of the Connected Vehicle Data Market the implications of personal data and emerging US legislation. International Association of Privacy Professionals.

Zand, M; Samimi, A; & Khavarian, K. (2016). Car Insurance Plans Could Make a Society Safer. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 4(12), 22-36.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

مقاله پژوهشی

تأثیر شاخص‌های ICT بر توزیع درآمد در کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی
(رهیافت: پانل فضایی)^۱

امیر دادرسی مقدم^۲ و رضا اشرف گنجویی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۸

چکیده

دسترسی و استفاده از کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) ممکن است باعث افزایش یا کاهش نابرابری بین کشورها شود. هدف مطالعه حاضر بررسی عوامل مؤثر بر ضریب جینی کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) با استفاده از روش اقتصادسنجی فضایی در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ است. نتایج نشان داد که بر اساس آزمون موران، وجود وابستگی فضایی تأیید شد و مشخص شد که مجاورت کشورها بر یکدیگر تأثیر مثبت دارد. الگوی بهینه بر اساس آماره‌های تشخیصی موران، جری و جتیس، $Lmlag-robust$ و $Lmerror-robust$ دوربین فضایی انتخاب شد. نتایج مدل دوربین فضایی نشان داد که شاخص‌های دسترسی و زیر ساختارها و استفاده از فناوری اطلاعات در کشورهای مورد مطالعه، با ضریب جینی رابطه منفی دارد. شاخص توسعه ICT و شاخص مهارت‌های ICT رابطه مثبت و معنی‌داری با ضریب جینی کشورهای OECD دارد. در این راستا پیشنهاد می‌شود که تصمیمات سیاست‌گذاران بایستی با توجه به اثرات سرریز فضایی در کشورهای OECD صورت گیرد و برنامه‌ریزی منطقه‌ای در سطح کشورهای OECD برای ارتقای ICT به‌ویژه سهولت استفاده و زیر ساختارهای لازم ICT صورت گیرد.

واژگان کلیدی: فناوری اطلاعات، ضریب جینی، OECD، پانل فضایی.

طبقه‌بندی موضوعی: C21, O1.

۱. کد مقاله: 10.22051/ieda.2025.47123.1417

۲. استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران. نویسنده

مسئول. Email: amdadras@gmail.com

۳. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران. Email: reza_ashrafag@yahoo.com

مقدمه

فقر و نابرابری درآمد از موضوعات مهم توسعه اقتصادی هستند. زمانی یک کشور در راه توسعه اقتصادی گام برمی‌دارد که دو ایده برای کاهش فقر داشته باشد. یکی اولویت دادن به توسعه اقتصادی است و دیگری دستیابی به توزیع برابر درآمد یا به عبارت دیگر حذف نابرابری است. رشد اقتصادی می‌تواند نابرابری را هم افزایش و هم کاهش دهد که منجر به پیچیده شدن رابطه بین فقر، رشد اقتصادی و نابرابری درآمد می‌شود. همچنین توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در یک منطقه بر رشد تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای، شاخص توسعه انسانی و ضریب جینی تأثیر به‌سزایی می‌گذارد. توسعه فناوری و اینترنت تغییرات زیادی در زندگی روزمره افراد به وجود آورده است. آموزش از راه دور به دلیل محدودیت‌های تماس اجتماعی در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ به وجود آمد (اؤفا و همکاران^۱، ۲۰۲۳). مزایای عصر دیجیتال برای کشورها را مواردی چون فعالیت‌های خدماتی برای عموم مردم به‌ویژه آموزش و بهداشت، فعالیت‌های تجاری (مشتاق و برونو^۲، ۲۰۱۹)، پایین‌تر بودن هزینه‌های ترانکشن (گالپرین و و فرناندا وینسنس^۳، ۲۰۱۷) و فرصت‌هایی برای درآمد بهتر (اؤفا و همکاران، ۲۰۲۳) می‌توان برشمرد. با این حال، این مزایا در همه مناطق و کشورها به‌طور یکسان در دسترس همگان نیست و شکاف دسترسی به ارتباطات در برخی کشورها افزایش یافته است (اؤفا و همکاران، ۲۰۲۳).

تحقیقات زیادی در مورد تأثیر اطلاعات و ارتباطات بر ضریب جینی وجود دارد به‌طوری‌که رابطه بین این دو متغیر هنوز به‌وضوح مشخص نیست (گالپرین و فرناندا وینسنس، ۲۰۱۷؛ مودلی^۴، ۲۰۰۵). انواع مختلف دیدگاه‌های کیفی و نظری (آکر و همکاران^۵، ۲۰۱۱؛ مودلی، ۲۰۰۵) وجود دارد که در حال حاضر فناوری اطلاعات و ارتباطات به سرعت در جهان در حال رشد است. در عصر دیجیتال، جامعه جهانی از اینترنت و موبایل برای به دست آوردن انواع مختلف فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی استفاده می‌کند. توسعه سریع ICT، در دسترس بودن زیرساخت ICT (دستگاه‌ها و شبکه‌ها) و سرعت دسترسی به اینترنت نیز به‌طور چشمگیری در حال افزایش در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است (اؤفا و همکاران، ۲۰۲۳).

عوامل اجتماعی-اقتصادی زیادی بر استفاده از فناوری اطلاعات تأثیر می‌گذارد. دسترسی به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌صورت یکنواخت در سطح جهان نیست و در کشورهای مختلف متفاوت توزیع شده است. همچنین جنبه‌های دیگری بر فناوری اطلاعات و ارتباطات مؤثر بوده است (آلدرتی^۶، ۲۰۱۹). دسترسی محدود به اینترنت یکی از دلایل اصلی فقر است زیرا محدودیت اطلاعاتی محدودیت‌هایی را برای

1. Aufa *et al.*
2. Mushtaq & Bruneau
3. Galperin & Fernanda Viacens
4. Moodley
5. Aker *et al.*
6. Alderete



کشورها ایجاد می‌کند (اوا و همکاران، ۲۰۲۳). عیسی صوفیا و ادی^۱ (۲۰۱۷) دریافتند که وقتی فقرا با محدودیت‌هایی در دسترسی به اطلاعات برای بهبود زندگی خود مواجه باشند، از کیفیت زندگی آن‌ها کاسته شده و فعالیت‌های تجاری برای آن‌ها دشوارتر می‌شود. همه‌گیری کووید-۱۹ باعث افزایش شدید استفاده از اینترنت در سطح جهان شد زیرا فعالیت‌های کاری به صورت دورکاری، فعالیت‌های یادگیری به صورت آنلاین یا آموزش از راه دور، فعالیت‌های خرید نیز به صورت آنلاین، فعالیت‌های صنعتی به سمت دیجیتالی و روش‌های درمان پزشکی از راه دور تغییر یافت (راچماوات و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

نفوذ فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات به طور قابل توجهی به مبارزه با فقر، حمایت از تولید و مبادلات تجاری کمک می‌کند. این کمک‌ها از یک سو به تأمین منابع پولی، دسترسی به اشتغال، توزیع مجدد محصول و از سوی دیگر به مشارکت سیاسی و حقوق اجتماعی (سلامت، آموزش و فرهنگ) در سطح جهانی مینجامد. ICT این پتانسیل را دارد که به افراد فقیر در کشورها کمک کند تا مهارت‌های سوادآموزی، مهارت‌های فروش و غیره را کسب کنند (اوا و همکاران، ۲۰۲۳). بسیاری از مطالعات تجربی تأیید می‌کند که ICT می‌تواند نقش مهمی در کاهش نابرابری ایفا کند و نقش مؤثری در توسعه اجتماعی-اقتصادی یک کشور داشته باشد (آسونگو و لی روکس^۳، ۲۰۱۷). به همین منظور دولت‌های کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه سرمایه‌گذاری زیادی برای انتشار فناوری اطلاعات و ارتباطات انجام داده‌اند (افشار علی و همکاران^۴ و ۲۰۲۰). بدون شک فناوری اطلاعات و ارتباطات عامل اصلی توسعه اقتصادی است. با این حال ارتباط بین ICT و توسعه اقتصادی موضوع بسیاری از مطالعات بوده است (پالویا و همکاران^۵ و ۲۰۱۸). این سؤال مهم وجود دارد که آیا ICT محرک مهم توسعه اقتصادی است یا بالعکس؟ هنوز جواب قطعی برای این سؤال وجود ندارد. اکثر مطالعات تجربی با در نظر گرفتن رابطه بین ICT و رشد اقتصادی به این نتیجه رسیده‌اند که رابطه مثبت و معناداری بین آن‌ها وجود دارد (افشار علی و همکاران، ۲۰۲۰). تعدادی از مطالعات دریافتند که رابطه بین توسعه اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات ممکن است چندان مثبت نباشد (کندو و سارنگی^۶، ۲۰۰۴؛ سریدار و سریدار^۷، ۲۰۰۸).

هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر شاخص‌های فناوری اطلاعات بر ضریب جینی در کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) طی دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ با استفاده از روش اقتصادسنجی فضایی است. این پژوهش ۳۳ کشور OECD (استرالیا، اتریش، بلغارستان، کانادا، سوئیس، شیلی، چک، آلمان، دانمارک، اسپانیا، استونی، فنلاند، فرانسه، انگلیس، یونان، مجارستان، ایرلند، اسرائیل، ایسلند، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، لیتوانی، لوکزامبورگ، مکزیک، هلند، نروژ، لهستان، پرتغال، اسلواکی،

1. Azzasyofia & Adi
2. Rachmawati *et al.*
3. Asongu & Le Roux
4. Afshar Ali *et al.*
5. Palvia *et al.*
6. Kundu & Sarangi
7. Sridhar & Sridhar



سوئد، ترکیه و آمریکا) را مورد سنجش قرار داده است. با بررسی پژوهش‌های گذشته مشخص شد که اکثر تحقیقات صورت گرفته در خصوص فناوری اطلاعات از روش پانل فضایی استفاده نشده است که در این پژوهش از روش اقتصادسنجی فضایی برای نشان دادن اثرات سرریزهای فضایی کشورها بر یکدیگر استفاده شده که جنبه نوآوری تحقیق حاضر است که نقش مکان و جغرافیا دیده شده است. ویژگی اصلی این پژوهش توجه به عامل فضایی در کنار دیگر عوامل ساختاری در الگو است. درواقع نشان داده شده است که چگونه تأثیر شاخص‌های ICT در هر کشوری، علاوه بر متغیرهای پایه‌ای الگو مربوط به آن کشور، تحت تأثیر تغییرات فناوری اطلاعات و ارتباطات در دیگر کشورهای دیگر بر نابرابری درآمد کشورهای OECD قرار می‌گیرد.

ساختار پژوهش بدین صورت است که در قسمت دوم و سوم مبانی نظری پژوهش و مرور پژوهش‌ها ذکر می‌شود. قسمت چهارم به بررسی روش پژوهش پرداخته شده است. در قسمت پنجم تجزیه و تحلیل نتایج پژوهش بیان شده است. در نهایت در قسمت ششم نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش ارائه می‌شود.

ادبیات موضوع

مطالعات تحقیقاتی متعددی اثرات فناوری اطلاعات بر نابرابری درآمد را از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند (بروئر و لاتزر^۱، ۲۰۱۶؛ چویگیلو و همکاران^۲، ۲۰۱۷؛ اکرمین و همکاران^۳، ۲۰۱۵). در پژوهش حاضر، مدل ارائه شده برای رابطه ICT و نابرابری درآمد بر اساس تحقیق پراتیوا و هنری^۴ (۲۰۲۴) صورت گرفته است که در این مدل با در نظر گرفتن یک سری مفروضات، نشان داده شده است که رابطه‌ی مؤثری بین توزیع درآمد و ICT وجود دارد؛ به عبارت دیگر، گسترش ICT بر رشد اقتصادی تأثیر بسزایی دارد. دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات ممکن است نابرابری درآمد را افزایش یا کاهش دهد. با کاهش هزینه‌های مبادله، ICT باعث افزایش تقاضا برای محصول و در نتیجه نیروی کار خواهد شد و در نهایت بر توزیع درآمد تأثیر می‌گذارد (پیوا و ویورلی^۵، ۲۰۱۸). در اولین مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری دستمزد پرداختی نشان داده شد که بین توزیع درآمد و نابرابری دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات رابطه تنگاتنگی وجود دارد. همچنین دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات ممکن است نابرابری درآمد را افزایش یا کاهش دهد (ولز^۶، ۲۰۰۵). مطالعات صورت گرفته در مورد کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهند که نابرابری درآمد در اکثر کشورهای

1. Bauer & Latzer
2. Chiaraviglio *et al.*
3. Akerman *et al.*
4. Pratiwi & Hanri
5. Piva & Vivarelli
6. Wells



توسعه‌یافته، به دلیل افزایش در دستمزد در مشاغل مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات روی داده است (عجم‌اوغلو^۱، ۲۰۰۲).

مجموعه وسیعی از مطالعات تجربی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بررسی کرده است (آسونگو و لی روکس، ۲۰۱۷؛ بانکول و همکاران^۲، ۲۰۱۳؛ پالویا و همکاران، ۲۰۱۸). در این مطالعات متغیرهایی مانند توسعه انسانی (اشرف و همکاران^۳، ۲۰۱۵؛ آسونگو و لی روکس، ۲۰۱۷؛ سهای و والشم^۴، ۲۰۱۷)، کیفیت زندگی (چیاو و چپو^۵، ۲۰۱۸؛ کادیجویچ و همکاران^۶، ۲۰۱۶) و رفاه اقتصادی (گانجو و همکاران^۷، ۲۰۱۶؛ پالویا و همکاران، ۲۰۱۸)، برای تعریف توسعه اقتصادی استفاده شده است. همچنین برخی مطالعات نشان داده‌اند که در سطح ملی، رفاه اقتصادی یک کشور به زیرساخت ICT آن کشور بستگی دارد (کرزینچ و همکاران^۸، ۲۰۱۱؛ نوینو و همکاران^۹، ۲۰۱۵). پالویا و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور قابل توجهی رفاه اقتصادی یک کشور را بهبود می‌بخشد. مطالعات تجربی همچنین نشان می‌دهد که ICT به‌طور غیرمستقیم منجر به افزایش درآمد می‌شود (کروگر^{۱۰}، ۱۹۹۳). نتایج مطالعه لیود الیتز^{۱۱} (۱۹۹۹) نشان می‌دهد که توسعه ICT بهره‌وری کارکنان را افزایش می‌دهد و ممکن است نابرابری درآمد را کاهش دهد. همچنین رشد درآمد ملی و در نتیجه درآمد سرانه به‌صورت مستقیم به ICT ارتباط دارد.

مطالعه مارتین و رابینسون^{۱۲} (۲۰۰۴) نشان داده است که درآمد و تحصیلات از عوامل مؤثر در دستیابی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات هستند و دریافتند که توسعه ICT تحت تأثیر رابطه متقابل نابرابری درآمد و پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات است. بسیاری از مطالعات اثربخشی فناوری اطلاعات و ارتباطات را تأیید می‌کنند که از طریق افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه معاملات است. چین و فرلی^{۱۳} (۲۰۰۷) معتقدند که ICT به‌عنوان جایگزینی برای نیروی کار و نهاده‌های سرمایه عمل می‌کند که منافعی را برای مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان ایجاد می‌کند.

1. Acemoglu
2. Bankole *et al.*
3. Ashraf
4. Sahay & Walsham
5. Chiao & Chiu
6. Kadijevich *et al.*
7. Ganju *et al.*
8. Czernich *et al.*
9. Nouinou *et al.*
10. Krueger
11. Lloyd-Ellis
12. Martin & Robinson
13. Chinn & Fairlie



بروئرتز و لاتزر (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر اینترنت و نابرابری درآمد و چالش‌های اجتماعی و اقتصادی موجود در جامعه پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که افزایش تعداد موبایل و تلفن ثابت بر توزیع درآمد تأثیر می‌گذارد و عامل نابرابری درآمدی به عوامل فنی، اقتصادی و سیاسی بستگی دارد.

بلایندر و اسکی^۱ (۱۹۷۸) از مدل پویا برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده کرده‌اند و نتایج این مطالعه نشان داد که ICT بر توزیع درآمد به صورت مستقیم و غیرمستقیم تأثیر دارد. کاهش و افزایش درآمد به برابری اشتراک تلفن ثابت و موبایل ارتباط داشته است. نتایج مطالعات سوهن و همکاران^۲ (۲۰۱۶) نشان داد که قابلیت دسترسی به تلفن‌های هوشمند و اپلیکیشن‌های موبایل ارتباطات را افزایش می‌دهد و هزینه‌های مبادله در بازار به قدرت فناوری‌های دیجیتال ارتباط دارد و باعث کاهش نابرابری درآمد می‌شود. مطالعه تنگ و دلربا^۳ (۲۰۰۸) نشان داده است که ICT رابطه مثبت با دستمزد و توزیع درآمد دارد.

فناوری اطلاعات و ارتباطات، به طرق زیر می‌تواند بر توزیع درآمد تأثیرگذار باشد:

۱- فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری سرمایه و نیروی کار تأثیر می‌گذارد. تغییرات در بهره‌وری نسبی عوامل تولید، تقاضا برای سرمایه و نیروی کار را تغییر می‌دهد و این تغییرات به سهم خود بر دریافتی عوامل تولید و در نتیجه، توزیع درآمد مؤثر است. با پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات در سازمان‌ها و بازارها، تعداد مشاغل در بسیاری از تولیدات سنتی و مشاغل خدماتی کاهش می‌یابد. تغییرات تکنولوژیک و رشد بهره‌وری نیروی کار، توزیع درآمد را به دو روش تغییر می‌دهند: اول، توزیع درآمد تحت تأثیر تعداد مشاغل موجود برای انواع مختلف نیروی کار و حقوق آن‌ها قرار می‌گیرد؛ به این صورت که با توجه به رشد بهره‌وری نیروی کار برای تولید سطح مشخصی از محصول نیاز به نیروی کار کمتری بوده است و اگر رشد کافی در تقاضای کل وجود داشته باشد، با پرداخت‌های بالاتر همراه خواهد بود؛ اما اگر تقاضای اقتصاد کلان کافی نباشد، فشار بر اشتغال و دستمزد ایجاد خواهد شد. دوم آنکه، تغییرات تکنولوژیکی و رشد بهره‌وری بر ساختار مهارت‌های مورد نیاز برای به دست آوردن نیروی کار تأثیر می‌گذارد. تکنولوژی پیشرفته‌تر و پیچیده، نیاز به کار با مهارت‌های بالاتری دارد و هر دو سطح جمعیتی و اثرات ساختاری، به تغییرات دستمزد منجر می‌شود که پیامدهای نابرابری درآمدی را در پی خواهد داشت. فناوری اطلاعات و ارتباطات، امکان تقسیم کار را افزایش می‌دهد و باعث جابه‌جایی نیروی کار در سطح ملی و بین‌المللی می‌شود؛ بنابراین پراکندگی جغرافیایی تولید با مرتبط کردن بازار کار و دستمزدها در مکان‌های مختلف بر توزیع درآمد تأثیر می‌گذارد. فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات،

1. Blinder & Esaki
2. Sohn *et al.*
3. Tong & Dall'erba



فناوری‌های قوی هستند که به طراحی شبکه‌های ارزشمند و پیچیده منجر می‌شوند و می‌توانند از دانش توزیع‌شده و تمایز نیروی کار در تولید، استفاده کنند. شرکت‌های جدید در اقتصاد دیجیتال، ارزش شبکه‌های تولید خود را در سطح ملی و جهانی تثبیت کرده‌اند. فناوری اطلاعات و ارتباطات روند جهانی‌سازی، تجارت بین کشورها، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و بین‌المللی شدن، زنجیره‌های عرضه را تسریع می‌نماید. فناوری‌های ارتباطی پیشرفته، هزینه‌های معامله را در تولید و توزیع کالاها و خدمات کاهش داده و همراه با کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و تغییرات سیاست حمایت‌کننده، بخش جدیدی از تقسیم کار بین‌المللی را ایجاد می‌کنند.

۲- فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق نوآوری‌های دیجیتالی به‌طور هم‌زمان، شغل‌های با درآمد بالا و تعداد زیادی از مشاغل کم مهارت و کم‌هزینه را ایجاد می‌کند که در نتیجه بر توزیع درآمد مؤثر است. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که میزان نوآوری دیجیتالی، تحت تأثیر فرصت‌های تکنولوژیکی، شدت رقابت در بازار و توانایی شرکت‌ها قرار دارد. نوآوری دیجیتال، ویژگی و طراحی کالا و خدمات، تولید، توزیع، فرآیند تولید و مدل‌های کسب‌وکار شرکت‌ها و سازمان‌ها را تغییر داده است. توزیع درآمد را نیز به دو روش عمده تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ یکی اینکه نوآوری دیجیتال تقاضای نسبی برای سرمایه و کار و در نتیجه، حقوق و دستمزد آن‌ها را تغییر می‌دهد و در نهایت با تأثیر بر ثروت کارآفرینان، بر توزیع ثروت اثر می‌گذارد. دیگر آنکه فعالیت‌های اقتصادی دیجیتال، شکل تولید موجود را تغییر می‌دهند. تأثیر این تحولات بر توزیع درآمد به عوامل متعددی از جمله سرعت تغییر و تمایل نیروی کار به جایگزینی در فرآیند تولید خدمات به جای تولید کالا نیز بستگی دارد. بسیاری از محققان بر این باورند که پیشرفت گسترده فناوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیرات متفاوتی بر نابرابری درآمدی در کشورهای مختلف داشته است و پیامدهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در مورد نابرابری درآمد به‌طور پیچیده‌ای با ویژگی‌های اقتصادی و فنی کشورها ارتباط دارد (اشرف گنجویی و همکاران^۱، ۲۰۲۱).

مروری بر پژوهش‌ها

مهربان (۱۳۹۳) در پژوهشی به تأثیر گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توزیع درآمد در ۱۹۶ کشور جهان در دوره پرداخت. نتایج نشان داد که گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات به افزایش سطح نابرابری منجر می‌شود.

سپهردوست و زمانی (۱۳۹۴) به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تولیدات روستایی و شکاف درآمدی خانوارهای در ایران پرداختند. الگوی توزیع درآمد در این پژوهش با استفاده از داده‌های



آماري ۳۰ استان کشور به روش پانل دیتا برآورد گردیده است. نتایج نشان داد که توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق افزایش بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی، عاملی در جهت بهبود وضعیت توزیع درآمد در مناطق روستایی کشور است.

عیسی زاده و آقایی (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نابرابری درآمد در کشورهای منتخب پرداختند. کشورهای منتخب بر اساس تقسیم‌بندی اتحادیه بین‌المللی مخابرات به دو گروه کشورهای با فناوری اطلاعات بالا و متوسط طی دوره زمانی ۲۰۰۱-۲۰۱۶ تقسیم‌بندی شدند. نتایج نشان داد که متغیرهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در هر دو گروه از کشورهای، نابرابری درآمدی را کاهش می‌دهند. میزان اثرگذاری متغیرهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرمایه‌گذاری خارجی بر کاهش نابرابری درآمد در کشورهای با فناوری اطلاعات و ارتباطات بالا بیشتر از کشورهای با فناوری اطلاعات و ارتباطات متوسط بوده است.

طاهرپور و همکاران (۱۳۹۷) به محاسبه و ارزیابی هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در بودجه خانوارهای شهری و روستایی به تفکیک گروه‌های درآمدی پرداختند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد شکاف معناداری در هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و سهم آن‌ها بین سبد هزینه‌ای خانوارهای شهری و روستایی وجود دارد. همچنین شکاف معناداری در سطح و سهم هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بین دهک‌های پایین و بالای درآمدی وجود دارد. علاوه بر این، با شروع دوران تورمی از اواسط دهه ۱۳۸۰ و همچنین شروع دوران رکود تورمی از اواخر دهه ۱۳۸۰، سهم هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در بودجه خانوار کاهش یافته است.

عیسی زاده روشن و آقایی (۱۳۹۸) به بررسی تأثیر دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات استان‌های ایران بر توزیع درآمد با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته طی دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ پرداختند. نتایج نشان داد که دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان‌ها، به‌صورت معناداری نابرابری درآمدی را کاهش می‌دهد. همچنین از بین عوامل مکمل فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش اثر مثبت بر کاهش نابرابری درآمد در استان‌های کشور دارد؛ درحالی‌که تأثیر دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری درآمدی در استان‌هایی که در سطح پایین‌تری از تولید ناخالص داخلی سرانه قرار دارند، بیشتر است. همچنین متغیرهای نرخ تورم و نرخ بیکاری، باعث افزایش نابرابری درآمد شده است.

شاهمرادی و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی و شناسایی و رتبه‌بندی محصولات و فناوری‌های تأثیرگذار بر نابرابری در کشورهای منتخب و ایران طی دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷ با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی داده‌های تابلویی و آزمون علیت گرنجر پرداختند. نتایج یافته‌های پژوهش حاکی از همبستگی قوی و مثبت میان دو شاخص پیچیدگی اقتصادی و شاخص نابرابری تعدیل‌شده توسعه انسانی است. همچنین بر اساس نتایج برای مجموعه‌ی کشورهای مورد مطالعه وجود رابطه علی دوطرفه بین فناوری موجود در محصولات و توزیع درآمد وجود دارد.

ربیعی (۱۴۰۱) به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و توزیع درآمد (ضریب جینی) بر ناآرامی‌های اجتماعی در ایران در طی دوره زمانی ۲۰۱۸-۱۹۸۴ با استفاده از روش خود رگرسیون با



وقفه‌های توزیع شونده پرداخته است. نتایج نشان داد که فناوری اطلاعات و ارتباطات و توزیع ناعادلانه درآمد منجر به افزایش ناآرامی‌های اجتماعی در ایران شده است. همچنین نرخ تورم نیز به‌طور معنادار، باعث افزایش ناآرامی‌های اجتماعی در ایران می‌شود؛ درحالی‌که تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی، تأثیر معناداری بر ناآرامی‌های اجتماعی در ایران نداشته است.

تجامیو و آسونگو^۱ (۲۰۱۷) دریافت که زیرساخت‌های مخابراتی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی اندونزی داشته است.

اوتارا و همکاران^۲ (۲۰۱۹) به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی و نابرابری درآمد با استفاده از داده‌های پانل استانی برای دوره ۲۰۱۶-۲۰۱۱ و روش دو مرحله حداقل مربعات در اندونزی پرداختند. نتایج نشان داد که شاخص‌های زیرساخت ICT متشکل از مالکیت تلفن همراه، دسترسی به اینترنت و تعداد ایستگاه گیرنده پایه (BTS^۳) تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد. علاوه بر این، متغیرهای زیرساخت ICT به‌طور غیرمستقیم از طریق رشد اقتصادی بر نابرابری درآمد تأثیر می‌گذارد. نتایج نشان داد که مخارج دولت در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی و نابرابری درآمد در اندونزی ندارد.

اکسو و همکاران^۴ (۲۰۱۹) بر نقش دسترسی به اینترنت در کاهش هزینه‌های اطلاعاتی و در نتیجه تحریک فعالیت نوآوری منطقه‌ای پرداختند و دریافتند که بین دسترسی به اینترنت و ارتقای رشد اقتصادی و نابرابری درآمد رابطه مثبتی در برخی از نقاط جهان وجود دارد. آفویون و همکاران^۵ (۲۰۱۹) نشان دادند که همبستگی‌های مثبتی بین اقدامات نوآوری و نابرابری بالای درآمد در ایالات متحده وجود دارد زیرا تسهیل نوآوری به نفع سهم درآمد کارآفرینان است و منجر به نابرابری بیشتر می‌شود.

لاو و همکاران^۶ (۲۰۲۰) با استفاده از داده‌های تابلویی در ۲۳ کشور توسعه‌یافته نشان دادند که نوآوری و فناوری اطلاعات نقش مهمی در افزایش نابرابری درآمد دارد. جوسفیدیس و سوپیک^۷ (۲۰۲۰) به بررسی اثرات توزیعی درآمد و پیشرفت تکنولوژی در ایالات متحده در چهار دهه گذشته پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تغییر در تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری از بخش دولتی به بخش خصوصی را با افزایش سهم درآمد ثروتمندترین طبقات در کشور همراه نموده است.

1. Tchamyu & Asongu
2. Untari *et al.*
3. Base Transceiver Station
4. Xu *et al.*
5. Aghion *et al.*
6. Law *et al.*
7. Josifidis & Supic



یو و تان^۱ (۲۰۲۲) به بررسی اثرات غیرخطی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری درآمدی طی دوره زمانی ۲۰۱۸-۱۹۷۰ با استفاده از ARDL پرداختند. نتایج نشان داد که فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) (از طریق اینترنت، موبایل و پهنای باند) بر نابرابری درآمد تأثیر داشته است. نتایج برآورد فرضیه منحنی S کوزنتس را حمایت می‌کند که رشد اقتصادی را با نابرابری ارتباط داده است.

اودیهمبو^۲ (۲۰۲۲) رابطه پویای بین ICT، نابرابری درآمد و رشد اقتصادی در کشورهای جنوب صحرای آفریقا (SSA) طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۴ را مورد بررسی قرار داده‌اند. سه شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات و سه شاخص نابرابری درآمدی برای بررسی این ارتباط استفاده شده است. شاخص‌های ICT مورد استفاده شامل ضریب نفوذ اینترنت، ضریب نفوذ تلفن همراه و اشتراک پهنای باند ثابت است، درحالی‌که شاخص‌های نابرابری درآمدی شامل ضریب جینی، شاخص اتکینسون و نسبت پالما است. این مطالعه با استفاده از روش برآورد گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) نشان داد که افزایش توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات بدون قید و شرط منجر به افزایش رشد اقتصادی در کشورهای مورد مطالعه می‌شود.

اویا و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات سرانه تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای و شاخص ضریب جینی در مناطق مختلف اندونزی پرداختند. در پژوهش حاضر داده‌های پانل ۳۴ استان اندونزی در دوره زمانی ۲۰۲۲-۲۰۲۰ استفاده شده است. نتایج نشان داد توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر درصد افراد فقیر اندونزی تأثیر معنی‌داری داشته است. نتایج این تحقیق می‌تواند مبنایی برای ادامه بهبود خدمات به جامعه در راستای توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاهش بیشتر نابرابری در جامعه باشد.

روش پژوهش

اولین مفاهیم وابستگی فضایی توسط موران^۳ (۱۹۴۸) ارائه شد. بر اساس مفهوم وابستگی فضایی، ماتریس مجاورت بین واحدهای فضایی مطرح شد. ایده همسایگی مبتنی بر مجاورت دلالت بر آن دارد که دو منطقه اگر مرز فیزیکی مشترکی داشته باشند همسایه هستند (آلمدیا^۴، ۲۰۱۲). اگر رابطه همسایگی وجود داشته باشد، مقدار یک تخصیص داده می‌شود و در غیر این صورت صفر خواهد بود. این مفهوم توسط کلیف و اورد^۵ (۱۹۸۱) به منظور گنجانیدن معیار کلی‌تری از وابستگی فضایی بین دو مکان گسترش یافت که منجر به ایجاد ماتریس وزنی شد. همچنین بعداً ماتریس وزن فضایی W توسط انسلین و برا^۶ (۱۹۸۸) مطرح شد. ماتریس وزن‌های فضایی یک ماتریس N در N مثبت و متقارن است که برای هر مشاهده (ردیف) آن مکان‌ها بیان می‌شود. (ستون‌ها) که به همسایگی آن تعلق دارند به‌عنوان عناصر غیر صفر تنظیم می‌شوند.

1. Yau & Tan
2. Odhiambo
3. Moran
4. Almeida
5. Cliff & Ord
6. Anselin & Bera



$w_{ij} = 1$ زمانی است که i و j همسایه هستند و در غیر این صورت $w_{ij} = 0$. همچنین لازم به ذکر است که عناصر ماتریس وزن، غیرتصادفی و برون‌زا نسبت به مدل هستند. لذا در این پژوهش، ساخت ماتریس وزن‌های فضایی برای اینکه مدل اقتصادسنجی به خوبی برازش شوند، ضروری است. معیار ماتریس فضایی بر ایده مجاورت تکیه می‌کند که می‌تواند بر اساس مجاورت یا فاصله جغرافیایی مطابق با یک واحد معین تعریف شود (آلمدیا، ۲۰۱۲).

پس از مشخص شدن ماتریس وزن‌های فضایی، اکنون می‌توان اثرات وابستگی فضایی و ناهمگونی فضایی را در یک مدل فضایی تحلیل کرد. طبق نظر انسلین و فلورکس^۱ (۱۹۹۵) آماره I موران یکی از پرکاربردترین تکنیک‌ها برای اندازه‌گیری خودهمبستگی فضایی است. این آماره برای اولین بار توسط موران (۱۹۸۴) پیشنهاد شد و سپس از طریق خودهمبستگی فضایی توسط کلیف و اورد (۱۹۸۱) مطرح شد. در اصل، این آماره وابستگی بین بردارهای مقادیر مشاهده‌شده در زمان و میانگین وزنی مقادیر همسایگی یا تأخیرهای فضایی را نشان می‌دهد که به صورت انحراف از میانگین بیان می‌شود (آلمدیا، ۲۰۱۲). این آماره یک معیار کلی از درجه خطی ارتباط فضایی بین متغیر در زمان و میانگین وزنی مقادیر همسایگی یا تأخیر فضایی متغیر مورد نظر را ارائه می‌کند. این مقدار را می‌توان ابتدا در نمودار موران مشاهده کرد که توسط انسلین^۲ (۱۹۹۶) پیشنهاد شد. مقدار آماره موران نزدیک به صفر نشان‌دهنده عدم خودهمبستگی فضایی است؛ یعنی هر چه به مقدار واحد نزدیک‌تر باشد، خودهمبستگی بیشتری خواهد داشت. اگر مقدار ضریب مثبت باشد، خودهمبستگی فضایی مثبت را نشان می‌دهد، در مقابل مقدار ضریب منفی نشان‌دهنده خودهمبستگی فضایی منفی است.

از آنجایی که اکثر متغیرهای به صورت خودهمبستگی فضایی یا ناهمگنی فضایی هستند، مدل‌های رگرسیون فضایی مناسب‌تر از مدل‌هایی هستند که خودهمبستگی مکانی را در نظر نمی‌گیرند. به عنوان مثال، یک مدل غیرفضایی تنها زمانی به عنوان بهترین تخمین‌گر خطی بدون تورش نامیده می‌شود که مفروضات عدم وجود خودهمبستگی برآورده شود. زمانی که یک متغیر وابسته تأخیری معرفی شود، تخمین‌گر OLS ثابت می‌ماند و عبارت خطا هیچ خودهمبستگی را نشان نمی‌دهد. از این رو، حتی اگر تخمین‌گر دیگر بدون تورش نباشد، همچنان می‌تواند به عنوان مبنایی برای استنتاج استفاده شود (انسلین، ۱۹۸۸). مدل OLS ابتدا برای به دست آوردن تشخیص رگرسیون برای وابستگی فضایی باقیمانده‌ها برازش داده می‌شود، سپس چهار آزمون آماری برای تشخیص وجود این اثر فضایی در مدل‌های خطی مانند ضریب LM Error، LM Lag، Robust LM Error و Robust LM lag توسط انسلین (۱۹۹۶) مطرح شد. اولین مدل فضایی مطرح شده، مدل تأخیر فضایی (SLM^۳) است که به عنوان مدل خود رگرسیون فضایی (SAR^۴) نیز معروف است. وابستگی فضایی در این مدل در قالب یک متغیر وابسته با تأخیر فضایی بیان شده است (انسلین، ۲۰۰۳). مدل SLM به صورت زیر است:

1. Anselin & Florax
2. Anselin
3. Spatial Lag Model
4. Spatial Auto Regression



$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (1)$$

ρ بیانگر ضریب خود رگرسیون فضایی است، W نشان‌دهنده یک ماتریس وزن‌های فضایی $N \times N$ است، Wy یک بردار $(N \times 1)$ از مجموع وزنی مکان‌های مجاور y را نشان می‌دهد و ε بردار عبارات خطا است. بدین ترتیب، این مدل به‌گونه‌ای مشخص می‌شود که مقدار متغیر وابسته مشاهده‌شده در یک منطقه معین، با مجموع وزنی مقادیر متغیر وابسته مشاهده‌شده در ناحیه همسایه (Wy) و مقادیر متغیرهای توضیحی برون‌زا تعیین می‌شود. X به‌طور تصادفی تحت تأثیر یک عبارت خطا (ε) است (آلمدیا، ۲۰۱۲). در نتیجه، اصطلاح تأخیر فضایی، Wy ، با جملات اخلال ارتباط دارد، در نتیجه اصطلاح تأخیر مکانی باید به‌عنوان یک متغیر درون‌زا در نظر گرفته شود و این مدل با استفاده از روش OLS قابل تخمین نیست (انسلین، ۲۰۰۳). لذا روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) توسط کلیجین و پورتا^۱ (۲۰۱۰) ارائه شد که برای مقابله با اثر فضایی استفاده می‌شود و معادله (۱) را می‌توان به به‌صورت زیر بازنویسی نمود:

$$y = (I - \rho W) - 1X\beta + (I - \rho W) - 1\varepsilon \quad (2)$$

مدل خطای فضایی (SEM)^۲ برای وابستگی فضایی در جملات اخلال تعریف می‌شود و می‌توان به‌صورت زیر بازنویسی نمود:

$$y = X\beta + \varepsilon \text{ with } \varepsilon = \lambda W\varepsilon + u \quad (3)$$

λ نشان‌دهنده ضریب تأخیر فضایی عبارت خطا است (آلمدیا، ۲۰۱۰). وابستگی فضایی در این مدل در عبارت جمله خطا است. آلمدیا (۲۰۱۲) مطرح می‌کند که خطاهای مرتبط با هر مشاهده نشان‌دهنده میانگین وزنی خطاها در مکان‌های همسایه به اضافه یک جزء خطای تصادفی است؛ بنابراین، مفروضات خطاهای نامرتب و یا مفروضات همسانی واریانس (واریانس ثابت) برآورده نمی‌شوند و تخمین OLS ویژگی‌های بهینه خود را از دست می‌دهد. لازم است به برآوردگر دیگری به‌عنوان مثال (GMMG2SLS)^۳ استفاده شود و در نهایت، کلیجین و پورتا (۱۹۹۸) مدلهایی را مطرح کردند که هم اثرات متقابل درون‌زا و هم اثرات متقابل را در میان عبارات جمله خطا شامل شود. مدل SARA (1,1)^۴ یا مدل (SAC)^۵ هر دو فرضیه مدل‌های ارائه‌شده در بالا را دارد و نتایج را به‌طور هم‌زمان تعیین می‌کند (کلیجین و پورتا، ۲۰۱۰):

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \text{ with } \varepsilon = \lambda M\varepsilon + u \quad (4)$$

1. Kelejian & Prucha
2. Spatial Error Model
3. Generalized method of moment Spatial Two-Stage Least Squares
4. Spatial Autoregressive Analysis
5. Spatial Autoregressive Combined



ماتریس‌های وزن فضایی ($N \times N$) W و M غیر تصادفی هستند و ممکن است متفاوت یا مساوی باشند. برای جلوگیری از رفتار ناپایدار، محدودیت‌های موجود در پارامترهای فضایی بایستی این‌گونه باشد که $|\rho| < 1$ و $|\lambda| < 1$ یک مدل مناسب‌تر برای تخمین درست رگرسیون در نظر گرفته می‌شود که هر دو اثر فضایی را در بر داشته باشد (کلیچین و پورتا، ۲۰۱۰).

با توجه به ادبیات موضوع و مبانی نظری، به معرفی مدل نهایی پرداخته می‌شود. هدف اصلی این پژوهش بررسی اثر فناوری اطلاعات بر توزیع درآمد در دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ در کشورهای OECD با مدل اقتصادسنجی فضایی است که از سایت بانک جهانی^۱ و آژانس آمار مرکزی^۲ داده‌های پژوهش جمع‌آوری شده است و به علت محدودیت دسترسی به داده‌ها دوره زمانی این‌گونه در نظر گرفته شده است. کشورهای OECD منتخب شامل ۳۳ کشور است که کشورهای استرالیا، اتریش، بلغارستان، کانادا، سوئیس، شیلی، چک، آلمان، دانمارک، اسپانیا، استونی، فنلاند، فرانسه، انگلیس، یونان، مجارستان، ایرلند، اسرائیل، ایسلند، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، لیتوانی، لوکزامبورگ، مکزیک، هلند، نروژ، لهستان، پرتغال، اسلواکی، سوئد، ترکیه و آمریکا را شامل می‌شود. مدل مورد استفاده برای بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر ضریب جینی به صورت زیر است که به پیروی از مطالعه پراتیوا و هنری (۲۰۲۴)، مدل نهایی به صورت زیر است:

$$Gini_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 IP - TIK_{it} + \alpha_2 Access_{it} + \alpha_3 Use_{it} + \alpha_4 Skill_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

جدول ۱. معرفی متغیرها

متغیر	توضیح
Gini	ضریب جینی
IP-TIK	شاخص توسعه ICT
Access	شاخص دسترسی و زیر ساختارهای ICT
Use	شاخص استفاده از ICT
Skill	شاخص مهارت‌های استفاده از ICT

نتایج و بحث

در ابتدا آزمون مانایی برای داده‌های پژوهش صورت گرفت. یک فرایند تصادفی زمانی مانا می‌شود که میانگین و واریانس در طول زمان ثابت باشد و مقدار کوواریانس بین دو دوره زمانی یا وقفه بین دو دوره بستگی داشته و ارتباطی با زمان واقعی محاسبه نداشته باشد.

1. World Bank
2. Central Statistics Agency

جدول ۲. آزمون ریشه واحد

متغیر	آماره LLC	احتمال	سطح مانایی
ضریب جینی	-۳/۱۲۳	۰/۰۰۰۹***	I(0)
شاخص توسعه ICT	-۸/۷۲	۰/۰۰۲۱***	I(0)
شاخص دسترسی و زیر ساختارهای ICT	-۱۷/۵۳	۰/۰۰۰۰***	I(0)
شاخص استفاده از ICT	-۱۶/۳۴	۰/۰۰۰۰***	I(0)
شاخص مهارت‌های استفاده از ICT	-۱۰/۲۷	۰/۰۰۰۰***	I(0)

* مانایی در سطح خطا ۱۰ درصد، ** مانایی در سطح خطا ۵ درصد، *** مانایی در سطح خطا ۱ درصد

منبع: محاسبات پژوهش

این پژوهش از آزمون لین، لوبین و چو (LLC)^۱ برای بررسی مانایی متغیرها و برای اطمینان حاصل کردن از نبود رگرسیون کاذب استفاده می‌گردد؛ زیرا در زمانی که متغیرها دارای ریشه واحد باشند، رگرسیون غیرقابل اتکا است. از این رو قبل از هرگونه برآورد مدل، بایستی این آزمون صورت گیرد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۲)، نشان‌دهنده مانایی تمامی متغیرها در سطح است.

جدول ۳. آزمون‌های تشخیص برای رابطه فناوری اطلاعات بر توزیع درآمد کشورهای OECD

R ²	Lmlag-robust	Lmerror – robust	Lmlag	Lmerror	LR	Walds	Geary	Moran	Model
۰/۸۲	۵/۳۲ (۰/۰۲۱)	۰/۰۲۱ (۰/۸۸۳)	۶/۳۱ (۰/۰۱۹)	۱/۰۱۹ (۰/۳۱۲)	۱۷/۳۵ (۰/۰۰۰)	۱۷۱۶/۵۳ (۰/۰۰۰)	۰/۹۴۱ (۰/۱۳۰)	۰/۰۱۷ (۰/۲۱۸)	SAR
۰/۸۳	۵/۳۲ (۰/۰۲۱)	۰/۰۲۱ (۰/۸۸۳)	۶/۳۱ (۰/۰۱۱)	۱/۰۱ (۰/۳۱۲)	۱/۴۷ (۰/۲۲۵)	۱۷۱۴/۱۶ (۰/۰۰۰)	۰/۹۴۱ (۰/۱۳۰)	۰/۰۱۷ (۰/۲۱۸)	SEM
۰/۸۴	۰/۱۹۲ (۰/۶۶۱)	۳/۰۱۴ (۰/۰۸۲)	۰/۱۶۴ (۰/۶۸۵)	۲/۹۸ (۰/۰۸۲)	۱/۰۵ (۰/۳۰۳)	۱۸۵۱/۸۶ (۰/۰۰۰)	۰/۹۲۲ (۰/۰۳۵)	۰/۰۳۰ (۰/۰۴۴)	SDM
۰/۸۳	۵/۳۲ (۰/۰۲۱)	۰/۰۲۱ (۰/۸۸۳)	۶/۳۱ (۰/۰۱۹)	۱/۰۱۹ (۰/۳۱۲)	۱۶/۶۹ (۰/۰۰۰)	۱۷۱۶/۴۳ (۰/۰۰۰)	۰/۹۴۱ (۰/۱۳۰)	۰/۰۱۷ (۰/۲۱۸)	SAC

منبع: محاسبات پژوهش - اعداد ابتدایی مقدار آماره و اعداد داخل پرانتز سطح احتمال معنی‌داری آماره است

بر اساس نتایج جدول (۳) آزمون موران وابستگی فضایی در مدل SDM را تأیید می‌کند و بر اساس آزمون جری هم‌وابستگی فضایی وجود دارد. طبق آماره آزمون والد، همبستگی فضایی در تمامی مدل‌ها هم تأیید می‌شود و بر اساس آماره آزمون Lmerror مدل دوربین فضایی همبستگی فضایی مورد تأیید است. آماره‌های Lmerror-robust در مدل SDM معنی‌دار است؛ بنابراین در جهت انتخاب مدل بهینه، می‌توان از مدل دوربین فضایی استفاده کرد و همچنین ضریب تعیین آن بالاتر از سایر روش‌های اقتصادسنجی فضایی به دست آمده است.

جدول ۴. نتایج برآورد الگوهای مختلف فضایی

SEM	SAC	SAR	SDM	
۰/۲۸۹	۰/۲۸۳	۰/۲۸۳	۰/۲۷۶	IP-TIK
(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	
-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۵	Access
(۰/۸۹۳)	(۰/۸۸۸)	(۰/۸۸۸)	(۰/۷۲۸)	
-۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۷	-۰/۰۰۰۷	-۰/۰۰۰۴	Use
(۰/۰۱۳)	(۰/۰۰۳)	(۰/۰۳۶)	(۰/۲۶۳)	
۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۷	Skill
(۰/۰۱۲)	(۰/۰۲۰)	(۰/۰۲۰)	(۰/۰۳۶)	
			۰/۱۳۹	W* IP-TIK
			(۰/۰۲۷)	
			-۰/۰۰۰۵	W* Access
			(۰/۳۷۵)	
			-۰/۰۰۰۸	W* Use
			(۰/۰۰۰۲)	
			۰/۰۰۰۴	w* Skill
			(۰/۸۳۹)	

منبع: محاسبات پژوهش اعداد ابتدایی مقدار آماره و اعداد داخل پرانتز سطح احتمال معنی داری آماره است

جدول (۴)، نتایج برآورد الگوهای دوربین فضایی (SDM)، خطا فضایی (SEM)، فضای عمومی (SAC) و الگوی خود رگرسیون فضایی (SAR) را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج به دست آمده از الگوی SDM در جدول (۴) مشاهده می‌شود که شاخص توسعه ICT و شاخص مهارت‌های ICT با ضریب جینی رابطه مثبت و معنی داری دارد. دو شاخص توسعه و مهارت‌های ICT منجر به افزایش نابرابری در کشورها شده که با مطالعه موروانسکیو ناونیا^۱ (۲۰۰۷) در این زمینه مطابقت دارد که فناوری اطلاعات و ارتباطات به تنهایی نمی‌تواند توسعه اقتصادی را ارتقا دهد. عوامل دیگر در این میان نقش مهمی دارند. دو متغیر شاخص دسترسی و زیر ساختارهای ICT و شاخص استفاده از ICT با ضریب جینی رابطه منفی دارد که با اکثر مطالعات تجربی مطابقت دارد که بیان می‌کنند استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث کاهش نابرابری درآمد می‌شود (افشار علی و همکاران، ۲۰۲۰؛ اودیهمبو، ۲۰۲۲). اثر سرریز فضایی شاخص توسعه ICT رابطه مثبت و معنی داری در کشورهای OECD دارد و اثر سرریز فضایی شاخص استفاده از مهارت‌های ICT باعث کاهش نابرابری در کشورهای OECD شده است. این سؤال مهم وجود دارد که آیا ICT نابرابری را کاهش یا افزایش می‌دهد که شاخص توسعه ICT و شاخص مهارت‌های ICT، نابرابری در کشورهای OECD را افزایش داده است و مطالعات متعددی نشان داده‌اند که رابطه بین توسعه اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) مثبت نیست (کندو و سارنگی، ۲۰۰۴؛ سریدار و سریدار، ۲۰۰۸). همسو با این یافته‌ها، دو متغیر دیگر مرتبط با ICT، یعنی شاخص دسترسی و زیرساخت‌های ICT و شاخص استفاده از

ICT، نیز در کشورهای OECD کاهش یافته‌اند. به عبارت دیگر کشورهای OECD باید بر نوآوری فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌ویژه پهنای باند اینترنت و میزان دسترسی همگانی به فناوری‌های مدرن در این زمینه تمرکز یابند. همچنین سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را ارتقا دهند.

جدول ۵. نتایج حاصل‌شده از اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل

متغیرهای توضیحی	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کل	آماره t	احتمال
IP-TIK	۰/۲۲۹	۰/۰۴۶	۰/۲۷۵	۳۷/۳۶	۰/۰۰۰
Access	-۰/۰۰۰۴	-۰/۰۰۰۰۹	-۰/۰۰۰۰۵	-۰/۳۵	۰/۷۲۸
Use	-۰/۰۰۰۳	-۰/۰۰۰۰۷	-۰/۰۰۰۳۷	-۱/۱۲	۰/۲۶۴
Skill	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۱۳	۰/۰۰۰۷۳	۲/۰۹	۰/۰۳۷
W* IP-TIK	۰/۱۱۵۵	۰/۰۲۳	۰/۱۳۸۵	۲/۲۰	۰/۰۲۸
W* Access	-۰/۰۰۰۴	-۰/۰۰۰۰۸	-۰/۰۰۰۴۸	-۰/۸۹	۰/۳۷۷
W* Use	-۰/۰۰۰۶	-۰/۰۰۰۱۳۵	-۰/۰۰۰۷۹۵	-۳/۱۳	۰/۰۰۲
w* Skill	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۰۳۷	۰/۲۰	۰/۸۴۰

منبع: محاسبات پژوهش

در جدول (۵) اثرات مستقیم و غیرمستقیم شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای OECD نشان داده شده است. اثر مستقیم بیانگر سرریزهای درون کشوری و اثر غیرمستقیم بیانگر سرریزهای بین کشوری است. بر اساس نتایج حاصل‌شده از محاسبات اثرات کل، اثرات مستقیم و اثرات غیرمستقیم نشان داده شد که شاخص توسعه ICT با ضریب ۰/۲۲۹ به‌صورت مستقیم و با ضریب ۰/۰۴۶ به‌صورت غیرمستقیم معنی‌دار است که دارای اثر مستقیم و غیرمستقیم مثبت بر ضریب جینی کشورهای OECD است. شاخص استفاده از مهارت‌های ICT با ضریب ۰/۰۰۶ به‌صورت مستقیم تأثیر منفی و معنی‌داری با ضریب جینی در کشورهای OECD دارد. اثر سرریز فضایی شاخص دسترسی و زیرساخت‌های ICT با ضریب ۰/۰۷۹۵- با ضریب جینی رابطه منفی و معنی‌داری دارد. به عبارت دیگر دو متغیر شاخص توسعه ICT و شاخص استفاده از مهارت‌های ICT به‌صورت مستقیم بر توزیع درآمد اثر مثبت داشته است و شاخص دسترسی و زیرساخت‌های ICT و شاخص استفاده از ICT بر توزیع درآمد کشورهای OECD تأثیر منفی داشته است. اثر سرریز فضایی شاخص استفاده از ICT بیشترین تأثیر بر در بین متغیرهای مورد مطالعه بر ضریب جینی کشورهای مورد بررسی داشته است که با مطالعه کندو و سارنگی (۲۰۰۴) و سریدار و سریدار (۲۰۰۸) مطابقت دارد. با توجه به تأثیر روشن ICT برای کاهش نابرابری درآمدی توصیه می‌شود که دولت‌ها با توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق آموزش و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، زمینه را برای کاهش نابرابری در جامعه علی‌الخصوص گسترش اینترنت فراهم نمایند. علاوه بر این، برای کاهش نابرابری درآمد، دسترسی به کالاهای ICT در میان مختلف گروه‌های درآمدی باید از طریق مناسب گسترش

یابد. سیاست‌هایی مانند یارانه برای دسترسی به کالاهای ICT و کمک به مناطق محروم از طریق گسترش زیرساخت‌های لازم برای توزیع مناسب کالاهای ICT صورت پذیرد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر به بررسی تأثیر کالاهای فناوری اطلاعات بر ضریب جینی کشورهای OECD برای دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ و با استفاده از روش پانل فضایی پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که بر اساس آزمون موران، وجود وابستگی فضایی در الگوی SDM تأیید می‌شود و مشخص شد که مجاورت کشورها بر یکدیگر تأثیر مثبت دارد. الگوی بهینه بر اساس آماره‌های تشخیصی موران، جری و جتیس، Lmerror-robust و Lmlag-robust انتخاب شد و الگوی دوربین فضایی الگوی بهینه نهایی انتخاب شد. اینکه که آیا فناوری اطلاعات و ارتباطات نابرابری درآمد را کاهش یا افزایش می‌دهد، سؤال بسیار مهمی است که در این پژوهش به آن پاسخ داده شده است. شاخص‌های ICT (شاخص دسترسی و زیرساخت‌های و شاخص استفاده از فناوری اطلاعات) نابرابری در کشورهای OECD را افزایش داده است که با مطالعات کندو و سارنگی (۲۰۰۴) و سریدار و سریدار (۲۰۰۸) مطابقت دارد که رابطه بین توسعه اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات ممکن است چندان مثبت نباشد و دو شاخص دیگر ICT یعنی شاخص توسعه ICT و شاخص مهارت‌های ICT نابرابری در کشورهای OECD را کاهش داده است که با مطالعه افشار علی و همکاران (۲۰۲۰)، اودیهمبو (۲۰۲۲) همسو است.

نتایج اثرات مستقیم و اثرات غیرمستقیم نشان داد که شاخص توسعه ICT و استفاده از مهارت‌های ICT اثرات مثبت و معنی‌داری بر توزیع درآمد دارند، در حالی که شاخص دسترسی و زیرساخت‌های ICT و استفاده از ICT تأثیر منفی دارند. اثر سرریز فضایی شاخص استفاده از ICT بیشترین تأثیر را بر ضریب جینی دارد و نشانگر آن است که میزان استفاده و کاربرد فناوری اطلاعات اثر سرریز آن در کشورهای OECD از میان سه فاکتور مورد بررسی ICT بیشترین درجه اثرگذاری را دارد. همچنین با مطالعه اسموگلو (۲۰۰۲) مطابقت دارد که در پژوهشی به بررسی اینترنت در آمریکای لاتین و ضریب جینی پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که یک رابطه منفی و قابل توجهی بین نابرابری درآمد و گسترش اینترنت وجود دارد. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، از آنجایی که شاخص‌های دسترسی و زیرساخت‌ها و استفاده از فناوری اطلاعات منجر به کاهش نابرابری در کشورهای OECD می‌شود، پیشنهاد می‌گردد که شاخص سهولت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و افزایش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، فاکتور مهمی برای کاهش نابرابری در کشورهای OECD است. سیاست‌گذاران این کشورها باید سیاست‌هایی را برای افزایش مقرون به صرفه بودن خدمات ICT طراحی کنند. از جمله اقدامات مالی و اصلاحات نظارتی برای افزایش خطوط مخابراتی موبایل و پهنای باند اینترنت به کار گیرند تا نابرابری در کشورهای OECD کمتر شود و به ارتقای فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای OECD کمک نماید.

همچنین در مطالعات آتی شاخص‌های دیگری کلان اقتصادی مانند شاخص توسعه انسانی و دیگر فناوری‌های مؤثر در ارتباطات مورد بررسی قرار گیرد. از آنجاکه اثرات سرریز فضایی در کشورهای مورد بررسی

مؤثر بوده است و در صورت نادیده گرفتن بعد فضایی هر کشور نسبت به سایر کشورها نتایج تخمین‌ها با تورش همراه شده و دیگر قابل اعتماد نیست و همچنین بر اساس وابستگی مثبت بین کشورهای مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود تا برنامه‌ریزی منطقه‌ای و فضایی در سطح کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی برای ارتقای فناوری اطلاعات و ارتباطات علی‌الخصوص شاخص دسترسی، زیر ساختارها و استفاده از فناوری اطلاعات صورت گیرد. با توجه به اینکه اثر سرریز فضایی شاخص توسعه ICT بیشترین تأثیر را بر ضریب جینی کشورهای مورد بررسی داشته است، توصیه می‌شود که بایستی تأثیرات بازخورد این فناوری‌ها بر یکدیگر مورد توجه سیاست‌گذاران قرار بگیرد.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.
 مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی مقاله مشارکت داشته‌اند.
 تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.
 تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده است.



منابع

- ربیعی، مهناز. (۱۴۰۱). مطالعه تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و توزیع درآمد بر ناآرامی اجتماعی در ایران. *پژوهش های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۲۲(۱)، ۲۰۴-۱۷۵.
- سپهردوست، حمید و زمانی شبخانه، صابر. (۱۳۹۴). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شکاف درآمدی خانوارهای روستایی در ایران. *پژوهش های رشد و توسعه اقتصادی*، ۵(۲۰)، ۷۰-۵۷.
- شاهمرادی، بهروز؛ چینی فروشان، پیام و سرخوش سرا، علی. (۱۴۰۰). شناسایی و رتبه بندی فناوری های تأثیرگذار بر نابرابری در ایران و کشورهای منتخب. *فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست گذاری عمومی*، ۱۱(۴۰)، ۱۳۰-۱۰۲.
- طاهر پور، جواد؛ سالم، علی اصغر و امیری، سارا. (۱۳۹۷). محاسبه و ارزیابی هزینه های فناوری اطلاعات و ارتباطات در بودجه خانوارهای شهری و روستایی به تفکیک گروه های درآمدی. *اقتصاد و تجارت نوین*، ۱۳(۱)، ۸۷-۱۱۶.
- عیسی زاده روشن، یوسف و آقایی، مجید. (۱۳۹۸). بررسی اثر دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توزیع درآمد در استان های کشور. *فصلنامه پژوهش های اقتصادی*، ۱۹(۴)، ۱۵۸-۱۳۱.
- عیسی زاده، یوسف و آقایی، مجید. (۱۳۹۷). نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در رابطه بین سرمایه گذاری مستقیم خارجی و نابرابری درآمد: شواهدی از کشورهای منتخب. *فصلنامه مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند*، ۶(۲۳)، ۸۳-۱۰۶.
- مهربان، وحید. (۱۳۹۳). آیا گسترش فن آوری اطلاعات و ارتباطات توزیع درآمد را نابرابرتر می کند. *فصلنامه نظریه های اقتصاد مالی*، ۲(۳)، ۱۷۲-۱۵۴.

References

- Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7-72.
- Afshar Ali, M; Alam, K; & Taylor, B. (2020). Do social exclusion and remoteness explain the digital divide in Australia? Evidence from a panel data estimation approach. *Economics of innovation and new technology*, 29(6), 643-659.
- Aghion, P; Akcigit, U; Bergeaud, A; Blundell, R; & Hémous, D. (2019). Innovation and top income inequality. *The Review of Economic Studies*, 86(1), 1-45.
- Aker, J. C; Boumnijel, R; McClelland, A; & Tierney, N. (2011). Zap it to me: The short-term impacts of a mobile cash transfer program. *Center for Global Development working paper*, 268.
- Akerman, A; Gaarder, I; & Mogstad, M. (2015). The skill complementarity of broadband internet. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(4), 1781-1824.
- Alderete, M. V. (2019). Examining the drivers of internet use among the poor: The case of Bahía Blanca city in Argentina. *Technology in Society*, 59, 101179.

- Almeida, E. (2012). *Econometria espacial*. Campinas-SP. Alínea, 31.
- Anselin, L. (1988). *Spatial econometrics: methods and models*, (Vol. 4). Springer.
- Anselin, L. (2003). *Spatial Econometrics*. In: Baltagi, BH; *A Companion to Theoretical Econometrics*.
- Anselin, L. (2019). The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. In *Spatial analytical perspectives on GIS*. Routledge, 111-126.
- Anselin, L; & Bera, A. K. (1998). Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. In: A. Ullah and DEA Giles (eds.), *Handbook of Applied Economics Statistics*. New York: Marcel Dekker, 237, 289.
- Anselin, L; Florax, R.J.G.M. (1995). Small Sample Properties of Tests for Spatial Dependence in Regression Models: Some Further Results. In: Anselin, L; Florax, R.J.G.M. (eds.), *New Directions in Spatial Econometrics. Advances in Spatial Science*. Springer, Berlin, Heidelberg, 21-74.
- Ashraf Ganjoei, R; Akbarifard, H; Mashinchi, M; & Jalaee Esfandabadi, S. A. M. (2021). Applying of fuzzy nonlinear regression to investigate the effect of information and communication technology (ICT) on income distribution. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021(1), 5545213.
- Ashraf, M. M; Grunfeld, H; & Quazi, A. (2015). Impact of ICT usage on indigenous peoples' quality of life: Evidence from an Asian developing country. *Australasian Journal of Information Systems*, 19.
- Asongu, S. A; & Le Roux, S. (2017). Enhancing ICT for inclusive human development in Sub-Saharan Africa. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 44-54.
- Aufa, H; Sudarmo, S; & Wahyunengseh, R. (2023). Analysis of the ICT Index, GRDP Per Capita, and Gini Index on the Percentage of the Poor Population In Indonesia 2020-2022. *International Journal of Social Health*, 2(11), 856-866.
- Aufa, H; Sudarmo, S; & Wahyunengseh, R. (2023). The Effect of ICT Index, Constant GRDP, HDI, and Gini Ratio by Province on Percentage of Poor Population (P0) in Indonesia, 2019-2021. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 448, p. 01011). EDP Sciences.
- Azzasyofia, M; & Adi, I. R. (2017). Pembangunan Sosial Pedesaan Melalui Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial*, 18(2), 139-149.
- Bankole, F. O; Osei-Bryson, K. M; & Brown, I. (2013). The impact of ICT investments on human development: a regression splines analysis. *Journal of Global Information Technology Management*, 16(2), 59-85.



Bauer, J. M; & Latzer, M. (2016). The economics of the Internet: an overview. Handbook on the Economics of the Internet. Edward Elgar Publishing.

Blinder, A. S; & Esaki, H. Y. (1978). Macroeconomic activity and income distribution in the postwar United States. *The Review of Economics and Statistics*, 604-609.

Chiao, C; & Chiu, C. H. (2018). The mediating effect of ICT usage on the relationship between students' socioeconomic status and achievement. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27, 109-121.

Chiaraviglio, L; Blefari-Melazzi, N; Liu, W; Gutiérrez, J. A; Van De Beek, J; Birke, R; ... & Wu, J. (2017). Bringing 5G into rural and low-income areas: Is it feasible? *IEEE Communications Standards Magazine*, 1(3), 50-57.

Chinn, M. D; & Fairlie, R. W. (2007). The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. *Oxford economic papers*, 59(1), 16-44.

Cliff, A. D; & Ord, J. K. (1981). Spatial Processes: Models & Applications. London, Pion Limited.

Czernich, N; Falck, O; Kretschmer, T; & Woessmann, L. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*, 121(552), 505-532.

Eisazadeh Roshan, Y; & Agahaei, M. (2019). The Effect of Access to Information and Communication Technology (ICT) on Income Distribution in Provinces of Iran. *QJER*, 19(4), 131-158. (In Persian).

Eisazadeh, Y; & Aghaei, M. (2018). The role of information and communication technology in the relationship between foreign direct investment and income inequality: Evidence from selected countries. *Business Intelligence Management Studies*, 6(23), 83-106. (In Persian).

Galperin, H; & Fernanda Vicens, M. (2017). Connected for development? Theory and evidence about the impact of internet technologies on poverty alleviation. *Development Policy Review*, 35(3), 315-336.

Ganju, K. K; Pavlou, P. A; & Banker, R. D. (2016). Does information and communication technology lead to the well-being of nations? A country-level empirical investigation. *MIS quarterly*, 40(2), 417-430.

Josifidis, K; & Supic, N. (2020). Innovation and income inequality in the USA: ceremonial versus institutional changes. *Journal of Economic Issues*, 54(2), 486-494.

Kadijevich, D. M; Odovic, G; & Maslikovic, D. (2016). Using ICT and quality of life: Comparing persons with and without disabilities. In *Computers Helping People with Special Needs: 15th International Conference, ICCHP 2016, Linz, Austria, July 13-15, 2016, Proceedings, Part I 15* (pp. 129-133). Springer International Publishing.



- Kelejian, H. H; & Prucha, I. R. (1998). A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17, 99-121.
- Kelejian, H. H; & Prucha, I. R. (2010). Specification and estimation of spatial autoregressive models with autoregressive and heteroskedastic disturbances. *Journal of Econometrics*, 157(1), 53-67.
- Krueger, A. B. (1993). How computers have changed the wage structure: evidence from microdata, 1984–1989. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(1), 33-60.
- Kundu, A; Sarangi, N; (2004). ICT and Human Development: Towards Building a Composite Index for Asia: Realising the Millenium Development Goals. Elsevier.
- Law, S. H; Naseem, N. A. M; Lau, W. T; & Trinugroho, I. (2020). Can innovation improve income inequality? Evidence from panel data. *Economic Systems*, 44(4), 100815.
- Lloyd-Ellis, H. (1999). Endogenous technological change and wage inequality. *American Economic Review*, 89(1), 47-77.
- Martin, S. P; & Robinson, J. P. (2004). The income digital divide: an international perspective. *IT & Society*, 1(7), 1-20.
- Mehrbani, V. (2014). Does the Spread of ICT Enhance Income Inequality?. *Theories of Financial Economics*, 2(3), 154-172. (In Persian).
- Moodley, S. (2005). The promise of e-development? A critical assessment of the state ICT for poverty reduction discourse in South Africa. *Perspectives on global development and technology*, 4(1), 1-26.
- Moran, P. A. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, 10(2), 243-251.
- Morawczynski, O; & Ngwenyama, O. (2007). Unraveling the impact of investments in ICT, education and health on development: an analysis of archival data of five West African countries using regression splines. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 29(1), 1-15.
- Mushtaq, R; & Bruneau, C. (2019). Microfinance, financial inclusion and ICT: Implications for poverty and inequality. *Technology in Society*, 59, 101154.
- Nouninou, S; Razafimampianina, R. M; Regragui, B; & Doukkali, A. S. (2015, December). Big data: Measuring how information technology can improve the economic growth and better life. In *2015 5th World Congress on Information and Communication Technologies (WICT)* (pp. 152-159). IEEE.
- Odhiambo, N. M. (2022). Information technology, income inequality and economic growth in sub-Saharan African countries. *Telecommunications Policy*, 46(6), 102309.

Palvia, P; Baqir, N; & Nemati, H. (2018). ICT for socio-economic development: A citizens' perspective. *Information & Management*, 55(2), 160-176.

Piva, M; & Vivarelli, M. (2018). Technological change and employment: is Europe ready for the challenge?. *Eurasian Business Review*, 8(1), 13-32.

Pratiwi, S. O; & Hanri, M. (2024). The Influence of Information and Communication Technology (ICT) Development on Income Inequality Through Economic Development. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 12(3), 3213-3228.

Rabiei, M. (2022). The Study of ICT and Income Distribution Effects on Social Conflict in Iran. *Economic Research*, 22(1), 175-204. (In Persian).

Rachmawati, R; Choirunnisa, U; Pambagyo, Z. A; Syarafina, Y. A; & Ghiffari, R. A. (2021). Work from Home and the Use of ICT during the COVID-19 Pandemic in Indonesia and Its Impact on Cities in the Future. *Sustainability*, 13(12), 6760.

Sahay, S; & Walsham, G. (2017). Information technology, innovation and human development: Hospital information systems in an Indian state. *Journal of Human Development and Capabilities*, 18(2), 275-292.

Sepehrdoust, H; & Zamani Shabkhaneh, S. (2016). Impact of ICT on Rural Household's Income Gap in Iran. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 5(20), 70-57. (In Persian).

Shahmoradi, B; Chiniforooshan, P; & Sarkhosh Sara, A. (2021). Identification and ranking of technologies affecting inequality: A study of selected countries with emphasis on Iran. *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 11(40), 102-131. (In Persian).

Sohn, S. Y; Kim, D. H; & Yoon, J. H. (2016). Technology credit scoring model with fuzzy logistic regression. *Applied soft computing*, 43, 150-158.

Sridhar, K. S; & Sridhar, V. (2008). Telecommunications infrastructure and economic growth: Evidence from developing countries. *Applied Econometrics and International Development*, 7(2), 37-56.

Taherpoor, J; Salem, A. A; & Amiri, S. (2018). ICT Spendingby Households across Income Deciles in Urban and Rural Areas. *New Economy and Trade*, 13(1), 87-116. (In Persian).

Tchamy, V. S; & Asongu, S. A. (2017). Information sharing and financial sector development in Africa. *Journal of African Business*, 18(1), 24-49.

Tong, D; & Dall'erna, S. (2008). Spatial disparities in the Chinese ICT sector: a regional analysis. *Région ET Développement*, 28, 111-129.

Untari, R; Priyarsono, D. S; & Novianti, T. (2019). Impact of information and communication technology (ICT) infrastructure on economic growth and income

inequality in Indonesia. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, 6(1), 109-116.

Wells, R. (2005). Education's effect on income inequality: a further look. *International Sociological Association Research Committee*, 28, 18-21.

Xu, X; Watts, A; & Reed, M. (2019). Does access to internet promote innovation? A look at the US broadband industry. *Growth and Change*, 50(4), 1423-1440.

Yau, J. J. G; & Tan, S. H. (2022). The Kuznets Curve, Information and Communication Technology, and Income Inequality in Malaysia. *International Journal of Economics & Management*, 16(2).

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

مقاله مروری

زنجیره بلوکی در صنعت بیمه: مروری بر کاربردها و چالش‌ها^۱

اسماعیل صفرزاده^۲ و خدیجه ابراهیم‌نژاد^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۱

چکیده

صنعت بیمه به‌عنوان یک عنصر اساسی از رشد اقتصادی پایدار در کشورهای توسعه‌یافته همواره با چالش اصلاح و یا به‌روزرسانی داده‌ها و اطلاعات مواجه بوده است. زنجیره بلوکی یکی از فناوری‌های نوپه‌وری است که توانسته با استفاده از قابلیت‌ها و پتانسیل‌هایش مانعی در مقابل این اختلالات باشد. مزایای استفاده از این فناوری شامل کاهش هزینه‌ها، تسریع در روند پرداخت، سوابق تغییرناپذیر با مسیرهای حسابرسی آسان برای ردیابی، قراردادهای هوشمندی که به‌صورت خودکار اجرا می‌شوند و ... است. بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد مطالعات در زمینه زنجیره بلوکی عمدتاً بر فناوری و عملکرد آن برای تغییر در کسب‌وکار متمرکز است، لذا هدف از این تحقیق بررسی مفاهیم اساسی زنجیره بلوکی و کاربردهای آن در بیمه، قراردادهای هوشمند و شرکت‌های پیشرو در این زمینه و چالش‌های پیش روی آن در صنعت بیمه است. مقاله حاضر از نوع آموزشی و ترویجی است و روش انجام آن نیز از نوع توصیفی است چراکه از طریق مطالعه مقالات موجود در زمینه فناوری زنجیره بلوکی درصدد توصیف کاربردهای این فناوری در صنعت بیمه است. نتایج این مقاله نشان می‌دهد استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در صنعت بیمه در کوتاه‌مدت با چالش‌هایی روبه‌روست اما مزایای این فناوری در بلندمدت منجر به تحولی عظیم در صنعت بیمه خواهد شد.

واژگان کلیدی: زنجیره بلوکی، قرارداد هوشمند، صنعت بیمه.

طبقه‌بندی موضوعی: G22, O00, O32.

۱. DOI مقاله: 10.22051/ieda.2025.47676.1424

۲. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
e.safarzadeh@alzahra.ac.ir

۳. کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران.
ebrahimii.sara77@gmail.com

مقدمه

صنعت بیمه بیانگر یک عنصر اساسی از رشد اقتصادی پایدار در کشورهای توسعه‌یافته است و با انباشته کردن تعداد قابل توجهی از دارایی‌های مالی و هدایت آن‌ها به سمت سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت نقش به‌سزایی در تجهیز منابع سرمایه‌ای ایفا می‌کند. اهمیت اقتصادی و اجتماعی بیمه در دنیای عدم اطمینان و پویایی فزاینده، غیرقابل انکار به نظر می‌رسد چرا که بستری مناسب برای ایجاد امنیت اقتصادی است (استاندرت و مایل^۱، ۲۰۲۲؛ استوکلی و همکاران^۲، ۲۰۱۸).

طبق گزارش سیگما^۳ (۲۰۲۳) حجم کل حق بیمه‌ها در پایان سال ۲۰۲۲ برابر ۶/۸ تریلیون دلار بوده است و کاهش ۱/۱٪ را نسبت به سال ۲۰۲۱ تجربه کرده است. طبق پیش‌بینی‌های انجام‌شده انتظار می‌رود رشد حق بیمه‌ها در سال ۲۰۲۳ و ۲۰۲۴ به ترتیب ۱/۱٪ و ۱/۷٪ (هر دو زیر روند ۱۰ ساله ۲/۶ درصدی) باشد. با وجود روند مثبت و افزایشی حق بیمه تولیدی در جهان، شرکت‌های بیمه‌ای مستلزم هستند برای بهبود ضریب نفوذ بیمه به طراحی و ارائه محصولات جدید پرداخته و با به‌کارگیری فناوری‌های نوین به‌عنوان یک اهرم کلیدی جهت موفقیت و تحول کسب‌وکار، فضای رقابتی را در صنعت بیمه تقویت کنند. در این میان زنجیره بلوکی^۴ به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوظهور در نظر گرفته می‌شود که با استفاده از قابلیت‌ها و پتانسیل‌هایش مانعی در مقابل اختلالات صنعت بیمه خواهد بود (شتی و همکاران^۵، ۲۰۲۲).

ظرفیت‌های زنجیره بلوکی برای عموم مردم و حتی فعالان حوزه فناوری اطلاعات ناشناخته است و مطالعات در زمینه زنجیره بلوکی عمدتاً بر فناوری و عملکرد آن برای تغییر در کسب‌وکار متمرکز است. کاربرد زنجیره بلوکی در صنعت بیمه یکی از ظرفیت‌های این فناوری است که کمتر به آن پرداخته شده است. این فناوری با ایجاد تعامل دیجیتال می‌تواند تجربه‌ای متفاوت در اختیار فعالان این حوزه قرار دهد. زنجیره بلوکی به‌طور معمول در ارز دیجیتال استفاده می‌شود و یک فناوری دفتر کل دیجیتال توزیع شده است که با از بین بردن نیاز به یک مرجع ذخیره‌سازی و کنترل مرکزی، صنایع و تجارت را متحول کرده است (تریپاتی و همکاران^۶، ۲۰۲۳).

فناوری زنجیره بلوکی بر تمام جنبه‌های صنعت بیمه تأثیر خواهد گذاشت. مزایای استفاده از این فناوری شامل کاهش هزینه‌ها، تسریع در روند پرداخت، سوابق تغییرناپذیر با مسیرهای حسابرسی آسان برای ردیابی، قراردادهای هوشمندی که به‌صورت خودکار اجرا می‌شوند، دسترسی به سوابق مبتنی بر مجوز،

1. Standaert & Muylle
2. Stoeckli *et al.*
3. Sigma
4. Blockchain
5. Shetty *et al.*
6. Tripathi *et al.*



انطباق با مقررات و توسعه محصولات بیمه‌ای متناسب با نیازهای بازار، ارتقای شفافیت و کشف تقلب است. غیر قابل تغییر بودن، زنجیره بلوکی را به روشی امن و شفاف برای ذخیره و پردازش داده‌ها می‌کند و به فعالان این صنعت اجازه می‌دهد تا به شیوه‌ای امن و قابل رهگیری، داده‌ها و اسناد را با یکدیگر به اشتراک بگذارند (سروان و همکاران^۱، ۲۰۱۸).

صنعت بیمه همواره با چالش اصلاح و یا به‌روزرسانی داده‌ها و اطلاعات مواجه است؛ از این رو پذیرش و استفاده از فناوری زنجیره بلوکی می‌تواند امنیت فرایندها را تضمین کرده و چشم‌انداز کسب‌وکار رقابتی را به سرعت تغییر دهد. با این حال سهام‌داران کلیدی هنوز در مورد چگونگی، زمان و آنچه زنجیره بلوکی ممکن است برای کسب‌وکارشان به ارمغان آورد، تردید دارند (شتی و همکاران، ۲۰۲۲). لذا هدف از این مقاله معرفی فناوری زنجیره بلوکی و کاربرد آن در صنعت بیمه و چالش‌های پیش‌روی آن است. در راستای دستیابی به این اهداف ادامه مقاله به شرح زیر ساماندهی شده است: در بخش دوم مبانی نظری تحقیق بیان شده که شامل تعاریف و مفاهیم اساسی زنجیره بلوکی، انواع آن، کاربردهای آن در بیمه، نحوه استفاده از آن و پیشینه تحقیق خواهد بود. بخش سوم شامل روش تحقیق است. در بخش چهارم کاربردهای قراردادهای هوشمند، شرکت‌های پیشرو در این زمینه و چالش‌های پیش‌روی فناوری زنجیره بلوکی مورد بحث قرار گرفته است و در نهایت بخش پایانی شامل جمع‌بندی خواهد بود.

ادبیات موضوع

با توجه به اینکه در این مقاله به بررسی عملکرد فناوری زنجیره بلوکی در صنعت بیمه پرداخته خواهد شد، لذا در ابتدا تعاریف و مفاهیم اساسی بیان می‌شود:

زنجیره بلوکی یک نوع دیتابیس^۲ یا پایگاه داده است که اطلاعات را به روش جدیدی ذخیره می‌کند. به زبان ساده‌تر، زنجیره بلوکی یک دفتر کل توزیع‌شده یا دیتابیس غیرقابل تغییری است که اطلاعات را ذخیره می‌کند و شامل زنجیره‌ای از بلوک‌هاست که ظرفیت محدودی دارند و تنها می‌توانند مقدار معینی از اطلاعات را ذخیره کنند. هنگامی که ظرفیت یک بلوک تکمیل شد و آن بلوک پر شد به بلوک پر شده قبلی اضافه می‌شود و به این شکل زنجیره‌ای از بلوک‌های حاوی اطلاعات را ایجاد می‌کند. شکل (۱) ساختار یک بلوک^۳ در زنجیره بلوکی را نشان می‌دهد:

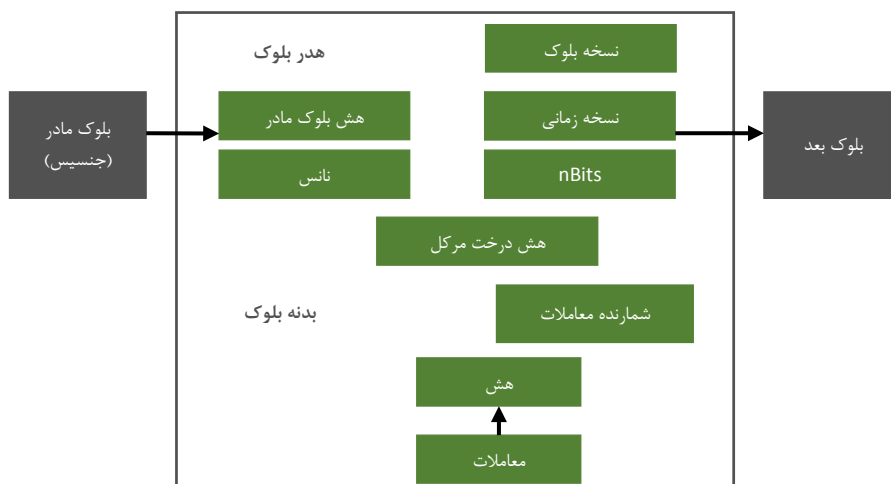
1. Sravan *et al.*

2. Database:

دیتابیس مجموعه‌ای از اطلاعات است که به صورت الکترونیکی در یک سیستم کامپیوتری ذخیره شده است.

3. Block

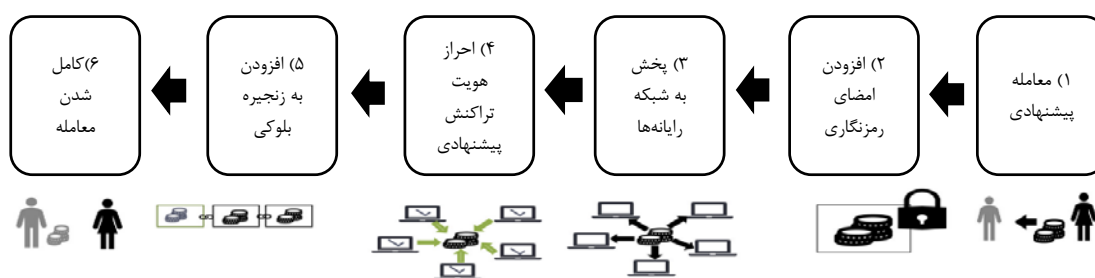




شکل ۱. ساختار یک بلوک در زنجیره بلوکی^۱

منبع: چنل و همکاران^۲ (۲۰۲۰)

زنجیره بلوکی یک پایگاه دیجیتال غیرمتمرکز از تراکنش‌ها را فراهم می‌کند که توسط شبکه‌ای از رایانه‌ها نگهداری و به‌روز می‌شود و در نهایت تراکنش‌ها را قبل از اضافه شدن به دفتر کل تأیید می‌کند. این کار به طرفین معامله اجازه می‌دهد تا مالکیت دارایی‌های دیجیتالی را در یک سیستم هم‌تا به هم‌تای بی‌درنگ و تغییرناپذیر بدون استفاده از واسطه مبادله کنند (مورکوناس و همکاران^۳، ۲۰۱۹). شکل (۲) شش مرحله تبادل دارایی بین دو بازیگر اقتصادی را با استفاده از فناوری زنجیره بلوکی نشان می‌دهد:



شکل ۲. شش مرحله تبادل دارایی با استفاده از زنجیره بلوکی

منبع: کوین‌ماما^۴ (۲۰۱۸)

۱. اصطلاحات این شکل در بخش ضمایم تعریف شده‌اند.

2. Chandel *et al.*
3. Morkunas *et al.*
4. Coinmama

فناوری زنجیره بلوکی شرایطی را فراهم می‌کند که با وجود ایجاد و یا ویرایش هر تراکنش جدید و پیوند آن به تراکنش‌هایی که قبلاً ثبت شده‌اند، تاریخچه‌ی تمام تراکنش‌های انجام‌شده به‌صورت کامل، غیرقابل برگشت و قابل پیگیری در دسترس تمام کاربران باشد؛ بنابراین می‌توان گفت زنجیره بلوکی ذاتاً دارای ویژگی‌هایی است که در ادامه به آن پرداخته شده است:

۱. امنیت پیشرفته: اطلاعات در زنجیره بلوکی رمزنگاری^۱ شده و سپس ذخیره می‌شوند که این امر باعث افزایش امنیت اطلاعات می‌شود. تمام اطلاعات موجود در زنجیره بلوکی به‌صورت رمزنگاری هش می‌شوند و ماهیت واقعی داده‌ها پنهان می‌شود. برای این فرایند، هر داده ورودی از طریق یک الگوریتم ریاضی دریافت می‌شود که نوع متفاوتی از مقدار را تولید می‌کند درحالی‌که طول آن همیشه ثابت است. این باعث می‌شود همه بلوک‌های دفتر کل دارای یک هش منحصر به فرد و حاوی هش بلوک قبلی باشند؛ بنابراین، تغییر یا تلاش برای دست‌کاری داده‌ها به معنای تغییر همه شناسه‌های هش است و این به‌نوعی غیرممکن است.

۲. شفافیت: شفافیت در زنجیره بلوکی به قابل مشاهده بودن و باز بودن فناوری دفتر کل توزیع‌شده برای همه اعضای آن اشاره دارد^۲. برخلاف سیستم‌های سنتی که مقامات مرکزی تراکنش‌ها را کنترل و تأیید می‌کنند، زنجیره بلوکی در یک شبکه غیرمتمرکز عمل می‌کند و شرکت‌کنندگان را قادر می‌سازد تا تراکنش‌ها را در زمان واقعی مشاهده و تأیید کنند (سینگ و همکاران^۳، ۲۰۱۹). دفتر کل زنجیره بلوکی شفاف و عمومی است و با تدابیر امنیتی ذاتی ساخته شده است و آن را به یک فناوری اصلی برای هر بخش تبدیل می‌کند.

۳. اصالت: هر تراکنش در زنجیره بلوکی به‌طور طبیعی حاوی امضای دیجیتال سازنده و پاسخ‌دهنده است و هر بلوک نیز شامل شناسه‌های هش شده قبلی و بعدی است (آمپونسا و همکاران^۴، ۲۰۲۱).

۴. تغییرناپذیری: فناوری زنجیره بلوکی از مجموعه‌ای از گره‌ها^۵ تشکیل شده و هر گره روی سیستم یک کپی از دفتر کل دیجیتال دارد. برای افزودن یک تراکنش، هر گره باید اعتبار آن را بررسی کند. اگر اکثریت تراکنش را معتبر بدانند، آنگاه به دفتر کل اضافه می‌شود. علاوه بر این زمانی که بلوک‌های تراکنش به دفتر کل اضافه می‌شوند هیچ کاربری در شبکه نمی‌تواند آن را ویرایش، حذف و یا به‌روزرسانی کند (سینگ و همکاران، ۲۰۱۹). این ویژگی زنجیره بلوکی تضمینی برای سایر ویژگی‌ها است.

۱. رمزنگاری یک الگوریتم ریاضی نسبتاً پیچیده است که به عنوان دیوار آتش برای حملات عمل می‌کند.

۲. در زنجیره بلوکی عمومی، شفافیت تنها مختص اعضای است که مجوز تایید و مشاهده تراکنش‌ها را دارند.

3. Singh et al.

4. Amponsah et al.

5. Nods: مشارکت‌کنندگان شبکه که امنیت و همچنین غیرمتمرکز بودن شبکه زنجیره بلوکی را تضمین می‌کنند.

۵. افزایش سرعت تراکنش: سیستم‌های اداری سنتی (مانند بانک، بیمه و ...) بسیار کند هستند و هر از گاهی پردازش تراکنش پس از نهایی کردن تمام تراکنش‌ها ممکن است چند روز طول بکشد. زنجیره بلوکی در مقایسه با سیستم‌های اداری سنتی سرعت بالاتری ارائه می‌دهد (آمپونسا و همکاران، ۲۰۲۱).

زنجیره‌های بلوکی به‌طور کلی به دو دسته زنجیره‌های بلوکی بدون نیاز به مجوز^۱ و زنجیره‌های بلوکی با مجوز^۲ تقسیم می‌شوند. زنجیره‌های بلوکی عمومی^۳ در دسته زنجیره‌های بلوکی بدون نیاز به مجوز و زنجیره‌های بلوکی خصوصی^۴ و کنسرسیومی^۵ در گروه زنجیره بلوکی با مجوز قرار می‌گیرند. یک نوع از زنجیره بلوکی نیز با نام زنجیره بلوکی هیبریدی^۶ وجود دارد که برخی از ویژگی‌های زنجیره بلوکی بدون مجوز و برخی از ویژگی‌های زنجیره بلوکی با مجوز را دارد:

۱. زنجیره بلوکی عمومی: در شبکه زنجیره بلوکی عمومی دسترسی به شبکه برای عموم آزاد بوده و کاملاً غیرمتمرکز است. زنجیره‌های بلوکی عمومی این امکان را به همه گره‌ها می‌دهند که از حقوق برابر برای دسترسی، ایجاد بلوک جدید و اعتبارسنجی در زنجیره بلوکی برخوردار باشند. زنجیره بلوکی عمومی از منابع محاسباتی و مکانیزم‌های جست‌وجوی فراگیر^۷ برای تأیید تراکنش‌ها استفاده می‌کند (بامبارا و همکاران^۸، ۲۰۱۸ و شارما^۹، ۲۰۱۹). بیت‌کوین و اتریوم از محبوب‌ترین زنجیره‌های بلوکی عمومی هستند که بیشتر در پروژه رمزارزها به کار گرفته شده و برای استخراج و تبادل ارزهای دیجیتال استفاده می‌شود. زنجیره‌های بلوکی اجتماعی، زنجیره عرضه^{۱۰}، انرژی، توکن‌سازی^{۱۱} و ... انواع دیگری از زنجیره بلوکی عمومی هستند.

۲. زنجیره بلوکی خصوصی: زنجیره‌های بلوکی خصوصی که با نام زنجیره‌های بلوکی مدیریت‌شده^{۱۲} نیز شناخته می‌شوند نوع دیگری از زنجیره‌های بلوکی دارای مجوز هستند که به‌وسیله یک نهاد واحد مدیریت می‌شوند. در زنجیره بلوکی خصوصی مرجع مرکزی تصمیم می‌گیرد که چه کسانی می‌توانند اپراتور شبکه باشند. به‌علاوه، مرجع مرکزی اختیارات یکسانی به اپراتورهای شبکه برای

1. Permission less
2. Permissioned
3. Public Blockchain
4. Private Blockchain
5. Consortium Blockchain
6. Hybrid Blockchain

۷. brute force: روشی برای کشف رمز که در آن تمام حالت‌های ممکن برای کلید، بررسی می‌شود.

8. Bambara et al.
9. Sharma
10. Supply Chain
11. Tokenization Blockchains
12. Managed Blockchains



اجرای توابع نمی دهد. به هر حال از آنجایی که دسترسی عمومی به زنجیره بلوکی خصوصی محدود است، این دسته از زنجیره های بلوکی نسبتاً غیر متمرکز هستند. این نوع زنجیره بلوکی معمولاً در بخش مالی مفید است چرا که با قوانین و مقررات مشتری^۱، مبارزه با پول شویی^۲ و قانون حمل و نقل و پاسخگویی بیمه سلامت^۳ مطابقت دارد (بامبارا و همکاران، ۲۰۱۸؛ شارما، ۲۰۱۹). ریپل^۴ که یک شبکه تبادل ارز مجازی B2B و هایپرلجر^۵ که یک پروژه حمایتی برای برنامه های زنجیره بلوکی منبع باز است، دو نمونه از زنجیره های بلوکی خصوصی هستند.

۳. زنجیره بلوکی کنسرسیومی: برخلاف زنجیره های بلوکی خصوصی، این دسته دارای مجوزی هستند که به جای یک موسسه مستقل توسط یک سازمان کنسرسیومی^۶ اداره می شوند، در نتیجه زنجیره های بلوکی کنسرسیومی در مقایسه با زنجیره های بلوکی خصوصی غیر متمرکزتر هستند و امنیت بالاتری دارند. این زنجیره بلوکی از طریق API به شرکت کنندگان عمومی دسترسی محدودی به دفتر کل می دهد تا بتوانند به روش های حداقلی از دفتر کل پرس و جو کنند (آمپونسا و همکاران، ۲۰۲۱).

۴. زنجیره بلوکی هیبریدی: این زنجیره بلوکی ویژگی های زنجیره های بلوکی عمومی و خصوصی را با هم ترکیب می کند. این شبکه تحت نظارت یک نهاد کنترل می شود و همین نهاد مشخص می کند که چه کسانی می توانند به داده های ذخیره شده در زنجیره بلوکی دسترسی داشته باشند و دسترسی به کدام داده ها برای عموم آزاد است.

۱. نقش زنجیره بلوکی در صنعت بیمه

ظهور فناوری زنجیره بلوکی در سال های اخیر مزایای فراوانی از جمله بهبود تجربه مشتریان، توسعه محصولات جدید، کاهش هزینه ها، بهبود فرایندهای پذیره نویسی، کمک به محاسبات آماری و ... برای شرکت های بیمه داشته است. در ادامه به بررسی نقش زنجیره بلوکی در صنعت بیمه پرداخته شده است:

۱. کشف تقلب: صنعت بیمه بعد از بانکداری، دومین هدف بزرگ کلاهبرداران است و بنابر گزارش FBI در آمریکا سالانه بیش از ۴۰ میلیارد دلار و به طور مشابه برای انگلستان حدود ۳ میلیارد پوند از این صنعت کلاهبرداری شده و به صورت افزایش حق بیمه به بیمه گذاران تحمیل شده است (آمپونسا و همکاران، ۲۰۲۱). انحراف حق بیمه، کاهش هزینه، تقسیم دارایی و تقلب در اعلام خسارت ها در دسته تقلب بیمه قرار می گیرند که در صورت کاهش آن ها صنعت با تحولی بزرگ و مثبت مواجه خواهد بود. این نوع تقلب ها معمولاً در زمان وقوع فاجعه شدت بیشتری پیدا می کنند،

1. KYC
2. AML
3. HIPAA
4. XRP
5. Hyper ledger

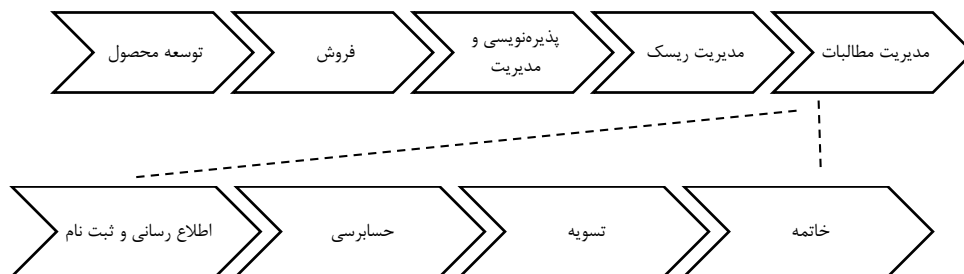
۶. منظور از کنسرسیوم، چند کمپانی یا کارتل هستند که به صورت شراکتی با یکدیگر همکاری می کنند.

زیرا در این بازه‌ها به دلیل افزایش حجم مطالبات، احتمال عبور ادعاهای تقلبی از فرآیندهای بررسی و دریافت مبالغ غیرمستحق بیشتر می‌شود. یکی از مزایای قابل توجه فناوری زنجیره بلوکی کشف تقلب در بیمه است. اسناد ثبت‌شده و غیرقابل تغییر ارائه‌شده توسط زنجیره بلوکی، از ارائه چندین ادعا از یک حادثه جلوگیری می‌کند. هر بیمه‌نامه بر روی زنجیره بلوکی قرار می‌گیرد و هر اقدامی که توسط بیمه‌گذار یا بیمه‌گر انجام می‌شود در تاریخچه تراکنش‌ها ثبت می‌شود. در این میان پروتکل اجماع در زنجیره بلوکی تضمین می‌کند که بدون نهاد حاکم مرکزی، هرگونه تغییر در پایگاه داده با اجماع قابل قبولی اتفاق می‌افتد و بر یکپارچگی داده‌ها تأثیر نمی‌گذارد و زنجیره بلوکی می‌تواند جعل، تغییرات سند یا قرارداد و رزرو چندگانه را به حداقل برساند (نث^۱، ۲۰۱۶).

۲. رسیدگی به مطالبات بیمه: پردازش و مدیریت ادعاها و مطالبات بخشی از صنعت بیمه است و می‌تواند بسیار خسته‌کننده، زمان‌بر، ناکارآمد و مستعد خطاهای انسانی باشد، به‌ویژه در مواردی که اعتبارسنجی از طریق فرایندهای کاغذی انجام می‌شود (موهان و پراوین^۲، ۲۰۱۹). در شکل (۳) خلاصه فرایند بیمه بر اساس الینگ و همکاران^۳ (۲۰۲۲) و در شکل (۴) فرایند فرعی مدیریت مطالبات بیمه بر اساس ماهلو و واگنر^۴ (۲۰۱۶) نشان داده شده است:

شکل ۳. خلاصه فرایند بیمه

منبع: الینگ و همکاران (۲۰۲۲)



شکل ۴. فرایند فرعی مدیریت مطالبات

منبع: ماهلو و واگنر (۲۰۱۶)

فناوری زنجیره بلوکی با استفاده از داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی برای پشتیبانی، مراحل حسابرسی و تسویه خودکار برای محاسبه میزان پرداخت، آسیب و جلوگیری از تقلب ناشی از تجزیه و تحلیل داده‌ها را

1. Nath
2. Mohan & Praveen
3. Eling *et al.*
- 4 Mahlow & Wagner



فراهم می‌کند، بدون اینکه نیاز به تأیید شخص ثالث یا واسطه‌های کنترل‌کننده مانند دولت‌ها و بانک‌ها باشد. (آمپونسا و همکاران، ۲۰۲۱؛ تاپسکات و تاپسکات^۱، ۲۰۱۷). همچنین با ذخیره پرداخت‌های خودکار به دلیل قراردادهای هوشمند می‌تواند منجر به بهبود مدیریت مطالبات شود (الینگ و لمان^۲، ۲۰۱۸). ردیابی دارایی‌های فیزیکی با استفاده از IOT^۳ روش دیگری است که فناوری زنجیره بلوکی با استفاده از آن پردازش ادعاها را بهبود می‌بخشد، به این صورت که دارایی‌های فیزیکی با استفاده از حسگرهای متصل به اینترنت ردیابی می‌شوند. تغییر در وضعیت دارایی ردیابی شده به رکورد دارایی موجود در زنجیره بلوکی اضافه می‌شود. اگر یک رویداد محرک که در پارامترهای بازپرداخت قرار می‌گیرد رخ دهد، یک قرارداد هوشمند به‌طور خودکار اجرا می‌شود و وجوه را در اختیار مدعی مناسب قرار می‌دهد.

۳. قراردادهای هوشمند در بیمه: قراردادهای هوشمند فعلی توسط زنجیره بلوکی اتریوم معرفی شده‌اند و یک بلوک اساسی برای صنعت در حال رشد Web3 هستند. این قراردادها در بستر زنجیره بلوکی و بین دو یا چند نفر اتفاق می‌افتد و به‌صورت خودکار اجرا می‌شوند (بورسلی^۴، ۲۰۲۰). استفاده از این سیستم در بیمه می‌تواند میزان کارکنان مورد نیاز برای رسیدگی و بازپرداخت مطالبات را به میزان قابل توجهی کاهش دهد. قرارداد هوشمند دارای یک سیستم دو لایه است به این صورت که مشتری دارای ادعا، آن را به همراه اسناد مربوطه (عکس‌ها، توضیحات، و ...) از طریق یک برنامه کاربردی در دستگاه تلفن همراه خود به ارائه‌دهنده خود ارسال می‌کند. این ادعا توسط موتور مجهز به هوش مصنوعی پردازش می‌شود و تعیین می‌کند که این ادعا باید برای بررسی بیشتر به دلیل نگرانی‌های تقلب علامت‌گذاری شود یا اینکه بازپرداخت فوری هزینه را تضمین می‌کند. سپس با فرض اینکه موتور تجزیه و تحلیل تشخیص دهد ادعا مشروع است و بازپرداخت را تضمین کرد، در زنجیره بلوکی به‌عنوان یک "رویداد محرک" ثبت می‌شود (کلاک و همکاران^۵، ۲۰۱۷؛ سابو^۶، ۱۹۹۶). این امر باعث آزادسازی خودکار وجوه مناسب برای بیمه‌گذار می‌شود. قراردادهای هوشمند می‌تواند جایگزینی برای بیمه‌نامه‌های فعلی باشد.

۴. سوابق زنجیره بلوکی بیمه سلامت: اسناد و سوابق بهداشتی در بیمه سلامت بی‌شمار است و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۲ به ۴۰ میلیارد دلار برسد. ارائه‌دهندگان پزشکی سیستم‌های مدیریت سوابق الکترونیکی خود را مستقل از یکدیگر راه‌اندازی کرده‌اند و برای سال‌ها، قوانین سخت‌گیرانه حاکم بر حریم خصوصی داده‌ها تا حد زیادی از اشتراک داده‌ها در دنیای پزشکی جلوگیری می‌کرد. باین‌حال زنجیره بلوکی با رمزگذاری سوابق و اسناد، اشتراک‌گذاری داده‌ها را بین پزشکان و

1. Tapscott & Tapscott
2. Eling & Lehmann

۳. اینترنت اشیا

4. Borselli
5. Clack et al.
6. Szabo



ارائه‌دهندگان بیمه سلامت بسیار آسان‌تر کرد؛ اما باید توجه داشت انطباق با HIPAA^۱ که مانعی برای به اشتراک‌گذاری داده‌ها بین ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی است همچنان باید توسط فناوری زنجیره بلوکی مورد توجه قرار گیرد (آمپونسا و همکاران، ۲۰۲۱). علاوه بر این فناوری زنجیره بلوکی با رمزنگاری، سوابق پزشکی را ایمن می‌کند و بین ارائه‌دهندگان سلامت به اشتراک می‌گذارد که این عمل باعث افزایش قابلیت همکاری در اکوسیستم بیمه سلامت می‌شود.

۵. بیمه اتکایی: بیمه اتکایی به بیمه‌ای اطلاق می‌شود که توسط یک شرکت بیمه خریداری می‌شود، در اصل این بیمه متعلق به بیمه‌گران است (برای زمانی که تعداد زیادی خسارت به یک‌باره وارد می‌شود، مانند یک بلای طبیعی). بیمه اتکایی مستلزم به اشتراک‌گذاری اطلاعات زیاد بین بیمه‌گر اولیه و بیمه‌گر اتکایی است که در حال حاضر این ارتباط به دلیل فقدان شیوه‌های ساده و منسجم ذخیره‌سازی داده‌ها متوقف شده است. حذف مشکلات اشتراک‌گذاری داده‌ها و اجازه دادن به شرکت و بیمه‌گر برای دسترسی به داده‌های مشابه از طریق مجوزهای موجود در زنجیره بلوکی، باعث صرفه‌جویی زیادی در هزینه می‌شود. در واقع با استفاده از فناوری زنجیره بلوکی، تراکنش‌های دقیق در سیستم‌های رایانه‌ای بیمه‌گر و بیمه‌گر اتکایی به‌روزرسانی می‌شود و می‌توان نیاز به تطبیق دفاتر کل بین مؤسسات برای هر دعوی فردی را از بین برد.

۲. شواهد تجربی

حمزه و بنی مصطفی عرب (۱۴۰۰) در مقاله خود با عنوان «شناسایی الزامات و چالش‌های به‌کارگیری فناوری زنجیره بلوکی در بیمه حوادث طبیعی» به شناسایی الزامات، زیرساخت‌ها و چالش‌های به‌کارگیری فناوری زنجیره بلوکی در بیمه حوادث طبیعی پرداخته‌اند. در این تحقیق ابتدا فناوری زنجیره بلوکی و ویژگی‌های آن و سپس کاربرد این فناوری در بیمه حوادث طبیعی از جمله زلزله، طوفان، سیل، فوران آتشفشان و بیمه کشاورزی و مزایای آن شامل پرداخت فوری خسارت، کاهش احتمال تقلب و غیره مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق به‌منظور شناسایی بهتر چالش‌ها و الزامات به‌کارگیری فناوری زنجیره بلوکی در بیمه حوادث طبیعی، پرسشنامه‌ای میان ۵۰ فعال صنعت بیمه توزیع شد. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن بود که تصمیم‌گیرندگان در سطوح مختلف صنعت بیمه می‌بایست با ایجاد زیرساخت‌های لازم، ارائه چارچوب‌های نظارتی و قانونی مناسب، استفاده از نیروهای متخصص و غیره به تطبیق صنعت بیمه با فناوری‌های دیجیتالی نوظهور کمک کنند.

طیار و نظری (۱۳۹۷) در مقاله خود با عنوان «پتانسیل‌های کاربردی زنجیره بلوکی در صنعت بیمه: فرصت‌ها و چالش‌ها» به بیان قابلیت‌های کاربردی اصلی، چالش‌ها و محدودیت‌های زنجیره بلوکی در صنعت بیمه از جمله نیاز به یک واسطه امن و قابل اعتماد، مقیاس‌پذیری، امنیت و استانداردسازی و محدودیت‌های زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری در برخی کشورها پرداخته‌اند.

بنویدی و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله خود با عنوان «نقش زنجیره بلوکی در صنعت بیمه با رویکرد بهبود فرایندها» نقش زنجیره بلوکی در صنعت بیمه را با رویکرد بهبود فرایندها مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داده است که فناوری زنجیره بلوکی نیز همانند سایر فناوری‌های نوین، از مزایا و معایبی برخوردار است که برآیند آن‌ها نشان‌دهنده آن است که مزایای این فناوری بر معایب آن غالب است. بررسی قابلیت‌های زنجیره بلوکی نشان داده است که به‌کارگیری این فناوری در فرایندهای پذیرش، صدور و خسارت می‌تواند دقت و سرعت در فرایندهای مذکور را به‌صورت قابل توجهی افزایش دهد. ضمن آنکه زنجیره بلوکی از پایگاه و منابع اطلاعاتی گسترده‌ای استفاده می‌کند و خود نیز در توسعه این اطلاعات نقش اساسی دارد. این ویژگی منجر به حداقل شدن مسئله عدم تقارن اطلاعات و مخاطرات اخلاقی در صنعت بیمه و فرایندهای آن می‌شود. با توجه به این قابلیت‌ها، توصیه می‌شود بیمه مرکزی ج.ا.ایران تلاش جدی در فراهم آوردن زیرساخت‌های قانونی و دیجیتالی این فناوری داشته باشد و با نظارت دقیق در پیاده‌سازی آن زمینه توسعه بازار بیمه را مهیا کند. پیاده‌سازی صحیح فناوری زنجیره بلوکی در صنعت بیمه می‌تواند نقش به‌سزایی در ارتقاء اعتماد عمومی نسبت به صنعت بیمه، تدقیق فرایندها، قیمت‌گذاری بهینه، برآورد خسارت صحیح و منطقی و خدمت‌رسانی و شناسایی بیمه‌گذاران کم‌ریسک ایفا کند.

دومینگز آنگویانو و پارت^۱ (۲۰۲۲) در مقاله‌ای با عنوان «وضعیت هنر، فرصت‌ها و چالش‌های زنجیره بلوکی در صنعت بیمه: مروری بر ادبیات سیستماتیک» به تحلیل تأثیر زنجیره بلوکی در صنعت بیمه از منظر اقتصادی و تجاری پرداخته‌اند و از طریق بررسی ادبیات سیستماتیک (SRL) چالش‌ها و عواملی را که به‌طور خاص بر پذیرش زنجیره بلوکی در این صنعت تأثیر می‌گذارد شناسایی کرده‌اند. درنهایت با طبقه‌بندی چالش‌های موجود در پنج حوزه استراتژیک شامل: اجتماعی، فناوری، زیست‌محیطی، اقتصادی و سیاسی به ارائه پیشنهادهایی به مدیران در مورد شناسایی موانع موجود و هموارسازی تحولات پرداختند.

شتی و همکاران (۲۰۲۲) در مقاله‌ای تحت عنوان «کاربرد زنجیره بلوکی در خدمات بیمه: بررسی سیستماتیک شواهد» به بررسی فرصت‌های بالقوه و مسائل و نگرانی‌هایی که شرکت‌های بیمه هنگام پیاده‌سازی فناوری‌های زنجیره بلوکی با آن مواجه هستند، پرداخته‌اند که این هدف با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی الکترونیکی مرتبط (جستجو با کلمات کلیدی)، مقالات منتشرشده در مجلات علمی، وبسایت‌های شرکت‌های مشاوره و توسعه‌دهندگان زنجیره بلوکی و فهرست‌های مرجع مقالات مروری مرتبط انجام شده است. سپس مقالات غربالگری شدند و واجد شرایط بودن آن‌ها بر اساس شرکت‌کنندگان، رویه‌ها، مقایسه مداخلات، مدل نتایج PICO و معیارهای PRISMA^۲ تعیین شده است. پس از بررسی دقیق در مجموع ۲۳ مقاله برای این مطالعه نهایی شد. نتایج نشان دادند که زنجیره بلوکی به‌عنوان یک منبع واحد واقعیت، پتانسیل بهبود بهره‌وری و کاهش پیچیدگی فرایندهای بیمه را دارد همچنین نمونه‌هایی از برنامه‌های

1. Dominguez Anguiano & Laura Parte

۲. موارد گزارش ترجیحی برای بررسی‌های سیستماتیک: مخفف Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-A Preferred analyses

کاربردی واقعی و موارد استفاده از بیمه برای نشان دادن نقاط قوت و قابلیت‌های فناوری زنجیره بلوکی ارائه شده است. این مطالعه همچنین مسائل، خطرات و نگرانی‌های امروزی در پیاده‌سازی فناوری زنجیره بلوکی را مورد بحث قرار داده است و در نهایت چالش‌ها و موانع موجود در کاربرد فناوری زنجیره بلوکی در صنعت بیمه برجسته و ارائه شده است.

آمپونسا و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای تحت عنوان «زنجیره بلوکی در بیمه: تحلیل اکتشافی چشم‌اندازها و تهدیدها» به بررسی نسل اول، دوم و سوم فناوری زنجیره بلوکی پرداخته‌اند. آن‌ها در این مقاله نشان داده‌اند که چگونه سرمایه‌گذاری در فناوری زنجیره بلوکی می‌تواند برای صنعت بیمه سودآور باشد. همچنین به بررسی اصول اولیه فناوری زنجیره بلوکی و پلتفرم‌های محبوبی که امروزه استفاده می‌شوند پرداخته و توضیح نظری ساده‌ای از فرآیندهای فرعی بیمه‌ای و موانع پیش‌رو هنگام پیاده‌سازی کامل زنجیره بلوکی در حوزه بیمه ارائه داده‌اند.

المشال و الحجیل^۱ (۲۰۲۱) در مقاله «زنجیره بلوکی برای مشاغل: بررسی محدوده چارچوب‌های ارزیابی مناسب» بررسی کرده‌اند که چگونه ادبیات فعلی به ارزیابی مناسب بودن زنجیره بلوکی برای موارد تجاری فراتر از ارز دیجیتال پرداخته است. این بررسی به تحلیل مدل‌های ارزیابی و چارچوب‌هایی می‌پردازد که برای کمک به تصمیم‌گیرندگان در مورد پذیرش زنجیره بلوکی ایجاد شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که روش‌های ارزیابی زنجیره بلوکی از رویکردهای متنوعی استفاده می‌کنند و اهداف متنوعی را ارائه می‌کنند که برای مراحل مختلف پذیرش فناوری قابل اجرا هستند. از طریق این بررسی محدوده، طرح‌های ارزیابی زنجیره بلوکی به پنج دسته طبقه‌بندی شده‌اند و یک تحلیل انتقادی از مدل‌های ارزیابی در هر دسته ارائه شده است.

بروفی^۲ (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان «زنجیره بلوکی و بیمه: بررسی عملیات و مقررات» به بررسی موقعیت‌های عملیاتی و نظارتی استفاده از زنجیره بلوکی در صنعت بیمه پرداخته است. این بررسی شامل تعدادی رویکرد برای مشاهده وضعیت فعلی برنامه‌های زنجیره بلوکی است و کاربردهای فعلی زنجیره بلوکی را در صنعت بیمه فهرست می‌کند. سپس آن‌ها را از نقطه نظر نظارتی مواضع فعلی اتحادیه اروپا و نهادهای نظارتی ملی مورد بررسی قرار می‌دهد تا نحوه بررسی فناوری‌های فین‌تک^۳ و زنجیره بلوکی در فرآیندهای نظارتی مشخص شود. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که نهادهای نظارتی مختلف تدوین فرآیندهای آزمایشی را برای برنامه‌های فین‌تک آغاز کرده‌اند.

مورکوناس و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله «چگونه فناوری‌های زنجیره بلوکی بر مدل کسب‌وکار شما تأثیر می‌گذارد» با هدف بررسی اثربخشی فناوری زنجیره بلوکی برای مدیران کل و مدیران اجرایی به ارائه توضیحی درباره زنجیره بلوکی از جمله نحوه عملکرد تراکنش زنجیره بلوکی، توضیح شرایط و تشریح انواع

1. Almeshal & Alhogail
2. Brophy
3. Fin Tech

مختلف فناوری های زنجیره بلوکی پرداخته اند. همچنین این مقاله شامل چگونگی اثرگذاری انواع مختلف زنجیره بلوکی بر مدل های کسب و کار بحث کرده است. در نهایت نیز با تکیه بر چارچوب تثبیت شده مدل کسب و کار توسط اوستروالدر و پینیر^۱ (۲۰۱۰)، تأثیری را که فناوری های زنجیره بلوکی می توانند بر هر عنصر از مدل کسب و کار داشته باشند، همراه با تصاویری از شرکت هایی که فناوری زنجیره بلوکی را توسعه می دهند، بیان کرده اند.

روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر یک تحقیق آموزشی و ترویجی است. در این تحقیق، ابتدا به معرفی فناوری زنجیره بلوکی پرداخته شد تا به وسیله درک فرایند آن و همچنین اجزایی که در شکل گیری آن نقش دارند، ویژگی های زنجیره بلوکی و نقش آن در صنعت بیمه مشخص شود. از نظر گردآوری اطلاعات و داده ها و روش تجزیه و تحلیل نیز در دسته تحقیقات توصیفی قرار می گیرد چراکه تحقیق حاضر، حاصل توصیف عینی، واقعی و منظم از فرایند، اجزا، ویژگی ها و چالش های پیش روی این فناوری است. در حقیقت این تحقیق منحصرأ در پی کشف توضیح روابط، همبستگی ها و احتمالاً آزمون فرضیه ها و پیش بینی فناوری زنجیره بلوکی نیست بلکه بیشتر درصدد توصیف موقعیت و کاربردهای این فناوری است. از آنجایی که این تحقیق به دنبال تأیید و یا رد فرضیه ای نیست پس می توان گفت روش جمع آوری اطلاعات مربوط به ادبیات نظری و پیشینه تحقیقات نیز روش کتابخانه ای و بر اساس مستندات و مطالب معتبر انتشار یافته و قابل دسترسی در این حوزه است.

یافته ها

همان طور که پیش تر گفته شد کسب و کار بیمه نقش مهمی در ثبات و رشد ثروت جهانی دارد؛ اما با وجود عملکرد و اثرات مثبت، این صنعت همچنان با چالش های ناشناخته ای از جمله از دست دادن اعتماد مشتریان، کاهش واسطه، اخلال در قیمت گذاری، ارزیابی ریسک و کند شدن رشد مواجه است که این چالش ها می تواند ناشی از ضعف صنعت بیمه در به کارگیری فناوری های نوین باشد (کار و ناوین^۲، ۲۰۲۰؛ شتی و همکاران، ۲۰۲۲). در این میان فناوری زنجیره بلوکی یکی از نوآوری هایی است که می تواند در ایجاد امنیت جهت جلب اعتماد مشتریان و افزایش رقابت در بازار بیمه و به سبب آن افزایش روند رشد ضریب نفوذ بیمه تغییر به سزایی ایجاد کند.

استفاده از قراردادهای هوشمند برای شرکت های بیمه دیجیتال یکی از مهم ترین کاربردهای زنجیره بلوکی است که این روزها توجه زیادی را به خود جلب کرده است. این قراردادها به عنوان بخشی از انقلاب دیجیتالی در نظر گرفته می شوند و روشی سریع تر، ایمن تر و کم هزینه تر برای ارائه پوشش نسبت به سیستم های قدیمی ارائه می دهند. قراردادهای هوشمند می توانند:

1. Osterwalder & Pigneur
2. Kar & Navin

۱. تبادل اطلاعات و پرداخت‌ها را بین بیمه‌گران و بیمه‌گران اتکایی ساده کنند: قراردادهای هوشمند با ایجاد قوانین شفاف این امکان را به کاربران زنجیره بلوکی می‌دهند که واسطه‌ها را حذف کنند و تبادلات را انجام دهند.

۲. پیگیری خودکار ادعاها: نوشتن بیمه‌نامه‌ها به صورت قراردادهای هوشمند کدگذاری شده و غیرمتمرکز منجر به ایجاد داده‌هایی تغییرناپذیر بر اساس سوابق مالک بیمه‌نامه می‌شود که به وسیله آن می‌توان فوراً هرگونه ادعای بیمه‌ای را که به شرکت ارائه شده است پذیرفت یا رد کرد؛ چراکه اگر ادعای نادرست یا تقلبی توسط مالک بیمه‌نامه مطرح شود یا اگر یک شرکت بیمه دیگر با شرایطی که قبلاً توافق شده بود موافقت نکند، قرارداد هوشمند بلافاصله منحل می‌شود و پرداخت‌های حق بیمه به فرد بازگردانده می‌شود.

۳. تسهیل در ورود مشتری: قراردادهای هوشمند به دلیل ایجاد حس اعتماد متقابل بین دو طرف از طریق نمایش داده‌های شفاف و جبران خسارت طرف آسیب‌دیده به واسطه کوچک‌ترین انحراف قراردادی، می‌توانند ورود مشتریان به این صنعت را تسهیل کنند.

قرارداد هوشمند یک فناوری نسبتاً جدید است و هنوز به یک گزینه اصلی تبدیل نشده است. به گفته فیشر، مدیر سرمایه‌گذاری استراتژیک گروه Baloise بیمه سوئیس، پذیرش این فناوری در مراحل اولیه است. در ادامه تعدادی از شرکت‌های پیشرو در اعمال قراردادهای هوشمند در بیمه ذکر شده‌اند:

- Nationwide Insurance اولین بیمه‌گری است که پلتفرم زنجیره بلوکی را برای اهداف قرارداد هوشمند اتخاذ کرد و این امکان را به مشتریان خود داد تا از طریق قراردادهای هوشمند، پرداخت‌ها و ادعاهای خود را در سریع‌ترین زمان ممکن پیگیری کنند.
- IBM با استفاده از زنجیره بلوکی IBM، مجموعه‌ای از راه‌حل‌ها را برای قراردادهای هوشمند به صنعت بیمه ارائه می‌دهد که منجر به خودکارسازی فرآیندها به‌ویژه مطالبات و تعهدات شده است. راه‌حل‌های ارائه‌شده توسط زنجیره بلوکی IBM میزان کلاهبرداری و تقلب را کاهش داد و منجر به افزایش اعتماد مشتریان شد.^۱
- Tierion، شرکت‌های بیمه و سایر مشاغل را به محصولات Chainpoint و Proof خود مجهز کرد تا به بیمه‌گران اجازه دهد شبکه‌های زنجیره بلوکی را توسعه دهند و بتوانند داده‌ها را ضبط، ردیابی و تأیید کنند. فناوری این شرکت زمان و هزینه‌ای که برای رسیدگی به هر ادعا نیاز است را کاهش می‌دهد. بیمه‌گران همچنین می‌توانند از این قابلیت‌ها برای شناسایی ادعاهای نادرست استفاده کنند و مطابق با استانداردهای صنعت باقی بمانند.^۲

1. Insurance Industry solutions from IBM

2. Tierion - Blockchain Proof Engine



- پلتفرم Chainlink سال ۲۰۱۴ در سانفرانسیسکو، کالیفرنیا تأسیس شد. Chainlink از یک شبکه اوراکل^۱ غیرمتمرکز استفاده می کند که می تواند داده های خارج از زنجیره را ارسال و دریافت کند و آن ها را در قراردادهای هوشمند اعمال کند. همچنین می تواند قراردادهای بیمه را به روز و ضد دست کاری کند. Chainlink سیستم های موجود را به هر زنجیره بلوکی عمومی یا خصوصی متصل کرده و ارتباطات متقابل زنجیره ای را ایمن می کند.^۲
- شرکت Deloitte سال ۱۸۴۵ در نیویورک تأسیس شد. این شرکت به بیمه گران کمک می کند تا فناوری های جدید مانند زنجیره بلوکی را با صنعت بیمه ادغام کنند. پس از انجام یک مطالعه در مورد بیمه سلامت و زندگی، این شرکت دریافت که می تواند از فناوری زنجیره بلوکی برای محافظت از سوابق سلامت، تکمیل توافقات از طریق قراردادهای هوشمند و شناسایی ادعاهای جعلی استفاده کند. در نتیجه، نهادهای بیمه می توانند استراتژی های زنجیره بلوکی Deloitte را برای تقویت روابط قوی تر با بیماران و مشتریان اتخاذ کنند.^۳
- مجموعه زنجیره بلوکی ConsenSys در سال ۲۰۱۴ با هدف رسیدگی به معایب صنعت بیمه به صورت از راه دور تأسیس شد. این شرکت با استفاده از ابزار Codefi، ساخت شبکه های غیرمتمرکز را برای تجارت آسان کرد و با استفاده از ویژگی Diligence، امکان استفاده از مزایایی مانند حسابرسی خودکار، سوابق ادعای غیرقابل تغییر و تبادل راحت داده ها را برای بیمه گران فراهم کرد.^۴
- Etherisc یک پلتفرم توسعه منبع باز است که در سال ۲۰۱۶ تأسیس شد و بر برنامه های بیمه غیرمتمرکز، تمرکز دارد. این شرکت برنامه های غیرمتمرکز و مبتنی بر زنجیره بلوکی را برای بخش های مختلف صنعت بیمه می سازد. Etherisc از فناوری دفتر کل برای کاهش ناکارآمدی ها مانند هزینه های پردازش بالا و زمان های طولانی رسیدگی به ادعاها استفاده می کند.^۵
- شرکت Lemonade از دیگر شرکت های پیشرو در این زمینه است که هوش مصنوعی و فناوری زنجیره بلوکی را برای ارائه بیمه خانه، ماشین، حیوانات خانگی و ... ترکیب می کند. زنجیره بلوکی از طریق قراردادهای هوشمند وارد عمل می شود و از هر پرداخت ماهانه یک کارمزد ثابت می گیرد و مابقی را به مطالبات آتی اختصاص می دهد. اگر ادعایی مطرح شود، قراردادهای هوشمند بلافاصله تلاش می کنند تا ضرر را تأیید کنند تا مشتری بتواند به سرعت پول دریافت کند.^۶

1. Oracle

2. <https://chain.link>

3. <https://www.deloitte.com>

4. ConsenSys Blockchain & Insurance: New Technology, New Opportunities

5. <http://Etherisc.com>

6. Attention Required! | Cloudflare (lemonade.com)

- شرکت Guardtime سال ۲۰۰۷ در کالیفرنیا با هدف توسعه زنجیره بلوکی در صنایع امنیت سایبری، دولتی، مالی، دفاعی و لجستیک تأسیس شد. این شرکت با EY، Maersk و مایکروسافت برای پیاده‌سازی Insurwave همکاری کرد تا با ایجاد یک زنجیره حمل‌ونقل غیرقابل تغییر، تراکنش‌های خودکار و مدیریت ریسک به شرکت‌های بیمه کمک کند.^۱
 - پلتفرم Kaleido سال ۲۰۱۷ در کارولینای شمالی تأسیس شد. شرکت‌های بیمه با استفاده از ابر تجاری زنجیره بلوکی Kaleido، می‌توانند اطلاعات و گزارش‌های بیمه را در یک پایگاه داده غیرقابل تغییر و ایمن ذخیره کنند. این فناوری به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا پرداخت‌ها را ردیابی کنند، تقلب‌های هویتی را شناسایی کنند و مطابق با استانداردهای امنیت باقی بمانند. برای مشتریان این بدان معنی است که داده‌های آن‌ها در برابر بلایای طبیعی ایمن است و تا زمانی که بیمه‌نامه آن‌ها تغییر کند یا یک بیمه‌نامه جدید شروع شود، کاملاً خصوصی است.
- در جدول (۱) به طور مختصر فعالیت‌های شرکت‌های مختلف در حوزه زنجیره بلوکی بیمه تشریح شده است:

جدول ۱. خلاصه‌ای از زمینه فعالیت شرکت‌های پیش‌رو در زمینه زنجیره بلوکی بیمه

Chainlink labs ConsenSys Software Inc Deloitte Lemonade	این شرکت‌ها در اعمال قراردادهای هوشمند پیشرو هستند.
IBM Etherisc Guardtime Tierion	این شرکت‌ها از زنجیره بلوکی برای خودکارسازی بیشتر فرآیند بیمه استفاده می‌کنند.
Nationwide Kaleido	این شرکت‌ها در حال حاضر از زنجیره بلوکی برای محافظت از داده‌های بیمه و کاهش تقلب استفاده می‌کنند.

منبع: یافته‌های تحقیق

قراردادهای هوشمند می‌توانند از طریق ایجاد تعهد، رسیدگی به خسارت و پرداخت‌ها تأثیر قابل توجهی بر صنعت بیمه داشته باشند اما باید در نظر داشت تحقق این امر تنها به پیشرفت‌های تکنولوژیکی وابسته نخواهد بود. این فناوری باید بتواند با پیچیدگی‌های قانونی موجود وفق پیدا کند چراکه ادغام فناوری و قانون برای تحقق قراردادهای هوشمند در صنعت بیمه بسیار مهم است؛ بنابراین باید در نظر داشت اجرای گسترده زنجیره بلوکی در صنعت بیمه با چالش‌هایی روبه‌رو است که در ادامه به آن پرداخته شده است:

۱. زنجیره بلوکی یک فناوری نوپاست که همچنان در حال تکامل است و برای کاربرد گسترده نیازمند حل مسائلی مانند سرعت تراکنش، محدودیت‌های داده و فرآیندهای تأیید خواهد بود.

1. Guardtime: the world's largest blockchain company - ITC DIA Europe

۲. نگرانی شرکت‌های بیمه بابت امنیت سایبری زنجیره بلوکی با وجود زنجیره بلوکی خصوصی یا مجاز و رمزگذاری قوی (لین و لیاو^۱، ۲۰۱۷).
 ۳. پویایی و به‌روزرسانی دائمی مقررات بیمه مانعی برای فناوری زنجیره بلوکی در کاربرد گسترده خواهد بود.
 ۴. نگرانی مدیران بابت عدم پشتیبانی زنجیره بلوکی از رشد فعلی کسب‌وکارها (آمپونسا و همکاران، ۲۰۲۱).
 ۵. برنامه‌های زنجیره بلوکی راه‌حل‌های قوی ارائه می‌دهند که ممکن است نیاز به تغییرات قابل توجه یا تعمیرات اساسی در سیستم‌های موجود داشته باشد، بنابراین شرکت‌ها باید یکپارچه‌سازی را برنامه‌ریزی کنند.
 ۶. با وجود اینکه زنجیره بلوکی صرفه‌جویی زیادی در هزینه‌های تراکنش و زمان ارائه می‌دهد، با این حال هزینه‌های سرمایه اولیه بالا است که به‌عنوان یک عامل بازدارنده عمل می‌کند.
 ۷. پیاده‌سازی فناوری زنجیره بلوکی نیازمند سرنگونی سیستم قدیمی قوانین است که این خود نیازمند تصویب مقررات جدید خواهد بود.
- فناوری زنجیره بلوکی می‌تواند تغییری چشم‌گیر در صنعت بیمه ایجاد کند. ویژگی‌ها و موارد استفاده قانع‌کننده‌ای برای زنجیره بلوکی وجود دارد و می‌تواند نحوه مدیریت، ردیابی و بیمه‌گذاری دیجیتال دارایی‌های فیزیکی را تغییر دهد و درعین حال کاهش هزینه‌ها، کاهش ریسک، افزایش امنیت و صرفه‌جویی در زمان را به همراه داشته باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

به‌کارگیری فناوری زنجیره بلوکی در صنعت بیمه فرصت‌های بالقوه‌ای را در اختیار این صنعت و بازیگرانش قرار می‌دهد؛ اما با این وجود همچنان کارهای محدودی در زمینه عملکرد این فناوری، فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌روی آن در صنعت بیمه وجود دارد. زنجیره بلوکی در آینده منبع نهایی حقیقت خواهد بود و با ذخیره کردن اطلاعات در چندین سیستم مانع از دست رفتن داده‌ها خواهد شد. آینده صنعت بیمه با وجود استفاده از ظرفیت‌های این فناوری شامل مجموعه‌های بیمه یکپارچه‌ای خواهد بود که تمام سوابق را در یک زنجیره بلوکی نگهداری می‌کند، پردازش خودکار مطالبات و بازپرداخت خودکار (فیلتر شده از طریق یک برنامه هوش مصنوعی تشخیص تقلب و کلاهبرداری) طبق خط‌مشی‌های نظارتی به‌روزرسانی می‌شود و پورتال‌های شخصی به مشتریان ارائه خواهد شد.

ماهیت زنجیره بلوکی و ویژگی‌های آن مانند رمزنگاری، الگوریتم اجماع، تمرکززدایی و ... آن را به یک راه‌حل ایده‌آل برای بخش بیمه تبدیل می‌کند. هش کردن هویت فعالان صنعت در شبکه زنجیره بلوکی راه‌حلی برای مشکل شناسایی داده‌ها و اشتراک‌گذاری داده‌های هوشمند ارائه می‌دهد. زنجیره بلوکی P2P



نیز می‌تواند خط جدیدی از محصولات بیمه ایجاد کند و از شر واسطه‌های قابل اعتماد خلاص شود (آمیونسا و همکاران، ۲۰۲۱).

قراردادهای هوشمند یکی از مهم‌ترین کاربردهای فناوری زنجیره بلوکی است که می‌تواند شفافیت فرایند انتقال اطلاعات و پرداخت‌ها را برای طرفین قرارداد تضمین کند، واسطه‌ها را حذف کند، ادعاها را به‌صورت خودکار پیگیری کند، شرایط و ضوابط را با جزئیات دقیق ثبت کند و در نهایت با ثبت اطلاعات در زنجیره بلوکی امنیت داده‌ها را تضمین کند. لذا استفاده از این قراردادها در صنعت بیمه از طریق افزایش اعتماد و شفافیت، کاهش هزینه‌ها، بهبود کارایی، افزایش دقت و امنیت پیشرفته می‌تواند این صنعت را با تحولی شگرف مواجه کند. علاوه بر این بررسی شرکت‌های پیشرو در این زمینه نشان داد که عمده این شرکت‌ها از فناوری زنجیره بلوکی برای خودکارسازی بیشتر فرایند بیمه‌ای و محافظت از داده‌های بیمه و کاهش تقلب استفاده می‌کنند.

استفاده از فناوری زنجیره بلوکی با وجود داشتن مزایای بی‌شمار با چالش‌هایی نیز روبه‌رو است؛ اما باید در نظر داشت چالش‌های این فناوری نوظهور تنها در دوره‌ای گذرا شرایط نامطلوبی را برای بیمه‌گر و بیمه‌گذاران ایجاد خواهد کرد؛ اما در بلندمدت منجر به یک انقلاب در صنعت بیمه و به‌خصوص در زمینه کلاهبرداری و تقلب خواهد شد. لذا می‌توان این تغییر را به تغییری مثبت و سازنده تعبیر کرد که دوره رو به رشدی را برای صنعت بیمه رقم خواهد زد.

در نهایت باید گفت این تحقیق تنها منبعی برای کشف کاربردها و چالش‌های پیش‌روی زنجیره بلوکی در بیمه است و قدم بعدی به‌کارگیری ظرفیت زنجیره بلوکی به‌طور گسترده و کاربردی خواهد بود چراکه این ابزار قدرتمند، پاسخی مناسب برای مشکلات صنعت بیمه است؛ لذا به محققان پیشنهاد می‌شود مطالعات گسترده‌تری را در زمینه درک مزایا و معایب به‌کارگیری زنجیره بلوکی در بخش‌های مختلف صنعت بیمه و زیرساخت‌های مورد نیاز جهت استفاده از این فناوری انجام دهند.

ضمایم

بلوک جنسیس^۱ (مادر): اولین بلوک در زنجیره بلوکی که حاوی اطلاعات مهمی در مورد شبکه اعم از زمانی که بلوک ایجاد شده، شخصی که آن را استخراج کرده و معاملاتی که در آن ثبت شده خواهد بود.

هدر بلوک^۲: نشانه‌ای برای شناسایی هر بلوک در زنجیره بلوکی است.

نسخه بلوک^۳: شماره نسخه بلوک در زنجیره بلوکی به ماینری که می‌خواهد در شبکه زنجیره بلوکی ماین کند، نشان می‌دهد که کدام مجموعه از قوانین اعتبارسنجی بلوک را باید دنبال کرد.

1. Genesis block
2. Block Header
3. Block version



nBits اصطلاح nBits در زمینه زنجیره بلوکی به آستانه هدفی اشاره دارد که هش هدر بلوک برای معتبر تلقی شدن بلوک باید برآورده شود.

بدنه بلوک^۱: بدنه ی بلوک، محل ذخیره ی تاریخچه ی تراکنش های تأیید شده در شبکه است. هش^۲: فرایندی است که در آن اطلاعات در اندازه های مختلف به رشته ای با اندازه ثابت تبدیل می شود. هش بلوک مادر^۳: هش بلوک مادر تغییرات بلوک اولیه را رصد می کند. مهر زمانی^۴: مهر زمانی به قطعه کوچکی از داده های ذخیره شده در هر بلوک در زنجیره بلوکی اشاره دارد. این داده ها لحظه ای را که استخراج بلوک اتفاق افتاده و توسط شبکه تأیید شده است، مشخص می کنند.

نانس^۵: نانس به عددی اشاره دارد که به یک بلوک هش شده در زنجیره بلوکی اضافه می شود. معاملات^۶: معاملات در زنجیره بلوکی به انتقال داده و اطلاعات در سراسر شبکه کامپیوترها اشاره دارد.

شمارنده معاملات^۷: عددی که نشان دهنده تعداد تراکنش های ذخیره شده در بلوک است. درخت مرکب^۸: درخت مرکب یک ساختار داده ریاضی مبتنی بر هش است که تمام داده های موجود در زنجیره بلوکی را رمزگذاری می کند و خلاصه ای از اطلاعات را در یک بلوک ارائه می دهد.

ملاحظات اخلاقی

- حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.
- مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده سازی مقاله مشارکت داشتند
- دکتر اسماعیل صفرزاده: مفهوم و طرح مقاله، بازنگری مقاله و محتوای کیفی و تجزیه و تحلیل و تفسیر داده ها
- خدیدجه ابراهیم نژاد: جمع آوری و اخذ داده ها، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده ها و پیش نویس مقاله
- تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.
- تعهد کپی رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی رایت رعایت شده است.

1. Block body
2. Hash
3. Parent Block Hash
4. Timestamp
5. Nonce: Number Only Used Once
6. Transaction
7. Transaction counter
8. Merkle tree



منابع

بنویدی، مجید؛ ولی نیا، سیدآرش و سلمانی، یونس. (۱۳۹۷). نقش بلاک چین بر صنعت بیمه با رویکرد بهبود فرآیندها. بیست و پنجمین همایش ملی بیمه و توسعه: صنعت بیمه، نوآوری و فناوری اطلاعات، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران.

حمزه، اسماء و بنی مصطفی عرب، فائزه. (۱۴۰۱). شناسایی الزامات و چالش‌های بکارگیری فناوری زنجیره بلوکی در بیمه حوادث طبیعی. فصلنامه علمی توسعه تکنولوژی صنعتی، ۲۰ (۴۷)، ۸۴-۷۳.

طیار، شاهین و نظری، احسانه. (۱۳۹۷). پتانسیل‌های کاربردی بلاک چین در صنعت بیمه: فرصت‌ها و چالش‌ها. بیست و پنجمین همایش ملی بیمه و توسعه: صنعت بیمه، نوآوری و فناوری اطلاعات، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران.

References

- Almeshal, T. A; & Alhogail, A. A. (2021). Blockchain for businesses: a scoping review of suitability evaluations frameworks. *IEEE Access*, 9, 155425-155442.
- Amponsah, A. A; Adebayo, F. A; & WEYORI, B. A. (2021). Blockchain in insurance: Exploratory analysis of prospects and threats. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(1).
- Bambara, J. J; Allen, P. R; Iyer, K; Madsen, R; Lederer, S; & Wuehler, M. (2018). Blockchain: A practical guide to developing business, law, and technology solutions. McGraw hill professional.
- Benvidi, M; Valinia, S.A; & Salmani, Y. (2018). The Role of Blockchain in the Insurance Industry with a Process Improvement Approach. In *25th National Conference on Insurance and Development*. Insurance Research Institute, Tehran, Iran. (In Persian).
- Borselli, A. (2020). *Smart contracts in insurance: a law and futurology perspective* (pp. 101-125). Springer International Publishing.
- Brophy, R. (2020). Blockchain and insurance: a review for operations and regulation. *Journal of financial regulation and compliance*, 28(2), 215-234.
- Chandel, S; Cao, W; Sun, Z; Yang, J; Zhang, B; & Ni, T. Y. (2020). A multi-dimensional adversary analysis of RSA and ECC in blockchain encryption. In *Advances in Information and Communication: Proceedings of the 2019 Future of Information and Communication Conference (FICC)*, Volume 2 (pp. 988-1003). Springer International Publishing.
- Clack, C. D. (2016). Smart contract templates: foundations, design landscape and research directions. *arXiv preprint arXiv:1608.00771*.
- Coinmama. (2018). What is the blockchain? Available at <https://www.coinmama.com/guide/what-is-the-blockchain>
- Dominguez Anguiano, T; & Parte, L. (2024). The state of art, opportunities and challenges of blockchain in the insurance industry: a systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 74(2), 1097-1118.
- Eling, M; & Lehmann, M. (2018). The impact of digitalization on the insurance value chain and the insurability of risks. *The Geneva papers on risk and insurance-issues and practice*, 43, 359-396.



Eling, M; Nuessle, D; & Staubli, J. (2022). The impact of artificial intelligence along the insurance value chain and on the insurability of risks. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 47(2), 205-241.

Hamzeh, A; & Banimostafa Arab, F. (2022). Identification of requirements and challenges of using blockchain technology in natural disaster insurance. *Quarterly journal of Industrial Technology Development*, 20(47), 73-84. (In Persian).

Kar, A. K; & Navin, L. (2021). Diffusion of blockchain in insurance industry: An analysis through the review of academic and trade literature. *Telematics and Informatics*, 58, 101532.

Lin, I. C; & Liao, T. C. (2017). A survey of blockchain security issues and challenges. *International Journal of Network Security*, 19(5), 653-659.

Mahlow, N; & Wagner, J. (2016). Process landscape and efficiency in non-life insurance claims management: An industry benchmark. *The Journal of Risk Finance*, 17(2), 218-244.

Mohan, T; & Praveen, K. (2019). Fraud detection in medical insurance claim with privacy preserving data publishing in TLS-N using blockchain. In *Advances in Computing and Data Sciences: Third International Conference, ICACDS 2019, Ghaziabad, India, April 12–13, 2019, Revised Selected Papers, Part I 3* (pp. 211-220). Springer Singapore.

Morkunas, V. J; Paschen, J; & Boon, E. (2019). How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, 62(3), 295-306.

Nath, I. (2016, December). Data exchange platform to fight insurance fraud on blockchain. In *2016 IEEE 16th international conference on data mining workshops (ICDMW)* (pp. 821-825). IEEE Computer Society.

Osterwalder, A; & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers* (Vol. 1). John Wiley & Sons.

Sharma, T. K. (2019). Public Vs. Private Blockchain: A Comprehensive Comparison. (Unpublished).

Shetty, A; Shetty, A. D; Pai, R. Y; Rao, R. R; Bhandary, R; Shetty, J; ... & Dsouza, K. J. (2022). Block chain application in insurance services: A systematic review of the evidence. *SAGE Open*, 12(1).

Sigma. (2023). World insurance: stirred, and not shaken. Retrieved from <https://www.swissre.com/>

Singh, P. K; Singh, R; Muchahary, G; Lahon, M; & Nandi, S. (2019, October). A blockchain-based approach for usage based insurance and incentive in its. In *TENCON 2019-2019 IEEE Region 10 Conference (TENCON)* (pp. 1202-1207). IEEE.

Sravan, N. P. V; Baruah, P. K; Mudigonda, S. S; & Krihsna, P. V. (2018). Use of blockchain technology in integrating health insurance company and hospital. *Int. J. Sci. Eng. Res*, 9(10), 1664-1669.

Standaert, W; & Muylle, S. (2022). Framework for open insurance strategy: insights from a European study. *The Geneva papers on risk and insurance. Issues and practice*, 47(3), 643.

Stoeckli, E; Dremel, C; & Uebernickel, F. (2018). Exploring characteristics and transformational capabilities of InsurTech innovations to understand insurance value creation in a digital world. *Electronic markets*, 28, 287-305.



Szabo, N. (1996). Smart contracts: building blocks for digital markets. *EXTROPY: The Journal of Transhumanist Thought*, (16), 18(2), 28.

Tapscott, A; & Tapscott, D. (2017). How blockchain is changing finance. *Harvard Business Review*, 1(9), 2-5.

Tayyar, Sh; & Nazari, E. (2018). Applicable potentials of blockchain in the insurance industry: opportunities and challenges. *In 25th National Conference on Insurance and Development: Insurance Industry, Innovation and Information Technology*. Insurance Research Institute, Tehran, Iran. (In Persian).

Tripathi, G; Ahad, M. A; & Casalino, G. (2023). A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges. *Decision Analytics Journal*, 100344.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر برنامه پزشک خانواده بر روند مرگ‌ومیر مادر و کودک (مطالعه موردی:

شهرستان گرمی)^۱

اکبر طالب پور^۲ و خدیجه ضمیری^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۱

چکیده

هدف تحقیق بررسی تأثیر برنامه پزشک خانواده در ارتقا شاخص‌های بهداشت مادر و کودک در قیل و بعد از اجرای برنامه در شهرستان گرمی با استفاده از تحلیل ثانویه داده‌های موجود و همچنین مراجعه به آراء متخصصین محلی بود. به منظور انجام مطالعه، از یک سو میانگین شاخص‌های مرتبط با مرگ‌ومیر مادران و کودکان قبل و بعد از اجرای برنامه طرح پزشک خانواده (سال‌های ۸۳ و ۸۴ به عنوان سال‌های مبنای قبل از اجرای برنامه و سال‌های ۹۶ تا ۹۹ به عنوان سال‌های بعد از اجرای برنامه) مورد مقایسه قرار گرفت و از سوی دیگر نظر متخصصین محلی در مورد ابعاد و اثربخشی این برنامه سنجیده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و همچنین نرم‌افزار PLS در قالب استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری انجام شد. نتایج تحقیق نشان دادند که از یک سو داده‌های تحلیل ثانویه نشانگر تفاوت معنادار شاخص‌های مرگ‌ومیر مادران و کودکان در سال‌های قبل و بعد از اجرای برنامه بودند و از سوی دیگر از منظر متخصصین محلی، برنامه پزشک خانواده دارای ملاک‌های اثربخشی، تناسب، کفایت، کارایی و پایش بر شاخص‌های بهداشتی مادر و کودک بودند و تأثیر معناداری داشتند که در این بین ملاک تأثیرگذاری نسبت به سایر مؤلفه‌ها از اولویت بیشتری برخوردار بود. توجه به قانون جوانی و افزایش جمعیت از یک سو و نقش بی‌بدیل کاهش مسائل و آسیب‌های مادران در فرزندآوری و افزایش جمعیت از سوی دیگر، لزوم توجه به برنامه پزشک خانواده را نشان می‌دهد و با عنایت به تأثیرگذاری این برنامه توصیه می‌شود متولیان امر در این زمینه اهتمام جدی داشته و نسبت به استقرار و استمرار این برنامه توجه و عنایت کافی نمایند.

واژگان کلیدی: پزشک خانواده، مرگ‌ومیر مادران و کودکان، شهرستان گرمی، متخصصین محلی، مدل‌یابی معادلات ساختاری.

طبقه‌بندی موضوعی: I18, O21, O44, C81

۱. کد مقاله: 10.22051/ieda.2025.47053.1416

۲. دانشیار، گروه علوم اجتماعی، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. نویسنده مسئول: Email: a.talebpour@alzahra.ac.ir

۳. دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، واحد الکترونیک، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Email: mzamiri26@yahoo.com

مقدمه و بیان مسئله

در طول سال‌های گذشته، توجه به نابرابری‌های اجتماعی در بهره‌گیری از خدمات بهداشتی-درمانی افزایش یافته است. در بسیاری از مناطق جهان نیاز به اصلاحات در بخش بهداشت و درمان وجود دارد و افزایش بهره‌وری از سیستم مراقبت بهداشتی- درمانی یکی از اهداف اصلاحات است (هانبرگر^۱، ۲۰۰۱). وانگ و همکاران^۲ (۲۰۱۱) در پژوهش خود بیان نمودند که خود-ارجاعی باعث ازدحام و شلوغی واحد فوریت‌ها و بیمارستان‌ها می‌شود و اگر این امکان فراهم شود که همه ارجاعات به‌وسیله پزشک عمومی غربالگری شوند، از حجم کاری واحدهای سطوح بالاتر کاسته می‌شود (امامی و اشتریان، ۱۳۹۱) در کشور ما جریان اصلاح نظام سلامت از حدود سال ۱۳۸۱ پا گرفته است. اصلاح نظام سلامت برای تداوم پاسخگو بودن این نظام در برابر نیازهای جامعه، ضرورت تام دارد. هدف اصلاح نظام سلامت در ایران دست زدن به سلسله‌هایی از تغییرات هدفمند مستمر برای بهبود کارایی و اثربخشی، ارتقای سطح سلامت مردم و جامعه، تأمین دسترسی همگان به خدمات، محافظت مردم در برابر مخاطرات مالی ناشی از بیماری‌ها، تأمین مالی پایدار و اصلاح نظام پرداخت‌ها است یکی از کارهای صورت گرفته در زمینه اصلاح نظام سلامت، تدوین آیین‌نامه نظام ارجاع و پزشک خانواده است که ارائه خدمات از طریق سطح‌بندی آن‌ها را مدنظر دارد بنابراین سیاست پزشک خانواده و بیمه روستایی در کشورمان به‌منظور توسعه عدالت اجتماعی طراحی و اجرا گردیده است (شادپور، ۱۳۹۳).

در راستای تلاش پیگیر مجلس شورای اسلامی به‌ویژه کمیسیون بهداشت و درمان و با همکاری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، در قانون بودجه سال ۱۳۸۴، سازمان بیمه خدمات درمانی موظف شد با صدور دفترچه بیمه خدمات درمانی برای تمام ساکنین مناطق روستایی و شهرهای زیر ۲۰۰۰۰ نفر، امکان بهره‌مندی از خدمات سلامت را در قالب سیاست پزشک خانواده و از طریق نظام ارجاع فراهم آورد (حافظی و همکاران، ۱۳۸۸).

در بین گروه‌های جمعیتی موجود در جامعه، کودکان به علت دارا بودن شرایط خاص جسمی و رشد سریع و تأثیرپذیری از عوامل مختلف محیطی و غیره از اقشار بسیار آسیب‌پذیر جامعه محسوب شده و نیازمند مراقبت‌های بهداشتی و درمانی مناسب و با کیفیت بالا هستند (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۰۳). این موضوع به‌قدری مهم است که جامعه جهانی و سازمان جهانی بهداشت به‌ویژه در سال‌های اخیر گزارش جهانی خود را به این مهم اختصاص داده است (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۰۵) و اهداف توسعه هزاره نیز به‌عنوان یک هدف کلی بر آن تأکید نموده‌اند. با این وجود، دو مورد از اهداف مهم توسعه هزاره (ریشه‌کن‌سازی فقر و کاهش مرگومیر کودکان و مادران) بدون مداخلات کم‌هزینه و اثربخش بهداشتی و تغذیه‌ای قابل‌دستیابی نخواهد بود (جباری بیرامی و همکاران، ۱۳۹۱). حتی در بهترین شرایط، اگر سازمانی روزی بر پایه واقعیت‌های موجود در پاسخگویی به نیازهای جامعه بر پا شود، به‌تدریج با تغییر شرایط بیرونی، توان پاسخگویی به نیازها را از دست می‌دهد. به همین ترتیب در بخش بهداشت و درمان نیز موضوعاتی عمومی همچون جهانی شدن و اقتصاد بازار از یک طرف، سطح انتظارات را از نظام بهداشتی درمانی جهت

1. Hanberger
2. Wang et al.

ارائه خدمات با کیفیت بهتر و کمیت بیشتر بالا برده است و از طرفی، استفاده افراطی از فناوری های پیشرفته بهداشتی درمانی، هزینه های بهداشتی درمانی را افزایش داده است و علاوه بر آن دگرگون شدن الگوی بیماری ها، در کنار فقر و تنگدستی و سطح درآمدی پایین اکثریت جمعیت روستائین و شهرهای کمتر از ۲۰۰۰۰ هزار نفر، لزوم حفظ دستاوردهای بهداشتی اولیه و اصلاح بخش بهداشت را اجتناب ناپذیر کرد. یافته های ریسی و همکاران (۱۳۹۰) بر شاخص های بهداشتی مادر و کودک جمعیت روستایی مشهد با استناد به داده های زیج حیاتی نشان داد که اجرای طرح، تأثیر مثبتی بر روی شاخص های بهداشتی مادران و کودکان روستایی داشته است. همچنین پژوهش بردین و همکاران^۱ (۲۰۱۸) در کوبا نشان داد که استفاده از پزشک خانواده در کاهش مرگ و میر کودکان نقش مثبتی داشته است. با توجه به این موضوع که سلامت کودکان و مادران از جایگاه ویژه ای در نظام سلامت برخوردار بوده و یکی از بخش های اصلی بسته های خدماتی طرح پزشک خانواده در کشورمان است و همچنین توجه به این موضوع که در این زمینه مطالعات جدید و کافی صورت نگرفته است، نیاز به انجام تحقیقاتی از این دست احساس می شود. به نظر می رسد تلاش در راستای پاسخ به این سؤال که آیا برنامه پزشک خانواده در ارتقاء شاخص های بهداشتی (مرگ و میر) مادر و کودک تأثیر دارد، می تواند به عنوان یک مطالعه مقدماتی جهت تسری به سایر نقاط استان و حتی کشور شود و شائبه های موجود در این زمینه را مرتفع سازد؛ بنابراین تحقیق درصدد پاسخ به این سؤال خواهد بود که آیا برنامه پزشک خانواده در ارتقاء شاخص های بهداشتی مادر و کودک تأثیر دارد؟ و همچنین درصدد پاسخگویی به میزان ارتقاء هر کدام از این شاخص ها در جامعه مورد مطالعه خواهیم بود. بدیهی است که انجام مطالعه حاضر با عنایت به در دسترس بودن داده های دوره های قبل و بعد از اجرای این برنامه می تواند تحلیل ثانویه بسیار مهمی در این زمینه قلمداد شده و بسیاری از مسائل مرتبط در این زمینه را تحت پوشش قرار دهد.

پیشینه نظری داخلی و خارجی

۱. پیشینه داخلی

نتایج تحقیق رضایی و همکاران (۱۴۰۳) در مورد چالش های اجرای طرح پزشک خانواده و نظام ارجاع بیمه روستائیان در استان خوزستان نشان داد که پایین بودن جذابیت شغلی برای ماندگاری پزشکان و فقدان تناسب بین دستمزد پزشکان با نرخ تورم، نقش کلیدی در کاهش انگیزه کادر پزشکی دارد؛ همچنین تأخیر در پرداخت حقوق و کارانه تیم سلامت و حق سرانه پایین به ازای جمعیت تحت پوشش، از چالش های دیگر طرح است که اجرای بهینه این برنامه را با مشکل مواجه کرده است.

محمدی بلبان آباد و همکاران (۱۳۹۸) در تحقیقی با عنوان چالش ها و موانع برنامه پزشک خانواده روستایی از دیدگاه ذی نفعان در استان کردستان: مطالعه کیفی نشان دادند چالش ها و موانع اجرایی برنامه پزشک خانواده روستایی در ۱۶ زیر طبقه و ۵ طبقه اصلی دسته بندی شد. چالش های تولیدی، چالش های

ارائه خدمت، چالش‌های فرهنگی و آموزشی، چالش‌های نیروی انسانی و چالش‌های زیرساختی طبقه‌های اصلی بودند. مهم‌ترین زیرطبقه‌های چالش‌ها نیز شامل ضعف سیاست‌گذاری، تدوین قوانین و مقررات، ضعف در کارکرد بیمه‌ها، ضعف هماهنگی درون‌بخشی و بین‌بخشی، ضعف نظام ارجاع، ضعف در بسترسازی فرهنگی و اطلاع‌رسانی برنامه به جامعه، ماندگاری پایین پزشکان، مکانیسم‌های انگیزشی نامناسب و ضعف نظام اطلاعاتی بودند.

مهرتپور و تاجور (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان تحلیل سیاست‌گذاری برنامه پزشک خانواده و نظام ارجاع در ایران با استفاده از چارچوب مثلث تحلیل سیاست نشان دادند اغلب نقش‌آفرینانی که در استقرار و اجرای برنامه پزشک خانواده نقش داشتند، عملکردشان در راستای بهبود برنامه نبوده است. از چالش‌های مهم دیگری که در ابعاد محتوا، زمینه و فرآیند دیده شد، می‌توان نبود اهداف اولویت‌بندی شده، تغییرات مکرر مسئولین تصمیم‌ساز وزارت بهداشت در حوزه پزشک خانواده، شتاب‌زدگی در اجرا بدون برنامه‌ریزی دقیق، تعدد صندوق‌های بیمه و عدم کمیت و کیفیت مناسب بازخورد را برشمرد.

موسی فرخانی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی درباره علل پایین بودن ماندگاری پزشکان خانواده در دانشگاه علوم پزشکی مشهد نشان دادند بیش از نیمی از پزشکان خانواده مؤنث (۵۹ درصد) و سن حدود ۸۰ درصد از پزشکان بین ۲۵ تا ۴۲ سال با میانگین سنی ۳۲/۷ سال بوده است. همچنین حدود ۸۲ درصد از پزشکان خانواده متأهل بوده‌اند. میانگین سابقه کار پزشکان خانواده در برنامه پزشک خانواده ۱۶ ماه بوده است. بر اساس نتایج این تحقیق، پزشکان مهم‌ترین دلایل انصراف خود از ادامه‌ی فعالیت در برنامه را به ترتیب پایین بودن مبلغ قرارداد، تأثیر پایین نمره پایش در حقوق دریافتی و تعدد مسئولیت‌های محوله به پزشک اعلام کردند.

نریمانی و همکاران (۱۳۹۳) پژوهشی با عنوان ارزیابی انطباق برنامه پزشک خانواده با ابعاد سیاست‌گذاری از دیدگاه متخصصین سلامت در تبریز انجام دادند. نتایج حاکی از آن بود که حدود نیمی از آزمودنی‌ها اعتقاد داشتند که برنامه کامل و یا زیاد با ابعاد سیاست‌گذاری منطبق بود و سایر آزمودنی‌ها انطباق برنامه را با ابعاد سیاست‌گذاری به ترتیب متوسط، خیلی کم و اصلاً بیان کردند.

قنبری جهرمی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان بررسی شاخص‌های زیج حیاتی مراکز بهداشتی درمانی روستایی شیراز قبل و بعد از اجرای برنامه پزشک خانواده طی سال‌های ۹۱-۱۳۸۰ نشان دادند از بین هشت شاخص زیج حیاتی شیراز رابطه معناداری بین چهار شاخص (درصد مرگ نوزاد زیر یک ماه، درصد مرده‌زایی، درصد کودکان زیر یک سال و درصد موالید خام) قبل و بعد از اجرای طرح پزشک خانواده وجود داشت؛ به عبارتی این چهار شاخص بعد از اجرای طرح پزشک خانواده روند رو به رشدی داشتند که نشان از تأثیر مثبت این طرح داشت.

اعلایی اردکانی و همکاران (۱۳۹۲) با مقایسه شاخص‌های مدیریت خدمات بهداشتی روستایی قبل و بعد از اجرای پزشک خانواده در مراکز بهداشتی درمانی روستایی استان یزد نشان دادند که مقایسه شاخص‌های مدیریت خدمات بهداشتی، قبل و بعد از اجرای طرح پزشک خانواده، حاکی از آن است که علی‌رغم بهبود شاخص نسبت ماما به مرکز، اجرای برنامه پزشک خانواده نتوانسته بر میانگین شاخص‌های



دیگر از قبیل نسبت جمعیت به پزشک، درصد دسترسی به آزمایشگاه، متوسط اقلام دارویی موجود در داروخانه مراکز روستایی و متوسط زمان حضور پزشک در شهرستان های استان یزد تأثیر مثبت داشته باشد. مهرالحسنی و همکاران (۱۳۹۱) پژوهشی با عنوان چالش های اجرای سیاست پزشک خانواده و بیمه روستایی در استان کرمان: یک مطالعه کیفی انجام دادند. داده های حاصل از مصاحبه گروهی متمرکز و مرور اسنادی به روش تحلیل محتوا تحلیل گردید. نتایج نشان دادند که چالش های این سیاست به هفت مقوله اصلی شامل مکانیزم های انگیزشی نامناسب، ضعف در اثربخشی آموزشی، ضعف در جامعیت دستورالعمل های اجرایی، ضعف در کفایت سرانه و تخصیص آن، کارآمدی پایین نظام مدیریت اطلاعات سلامت، نقص در زنجیره ارجاع و بسترسازی فرهنگی ناکافی تقسیم گردیده اند.

خیاطان و همکاران (۱۳۹۰) تحقیقی با عنوان بررسی تأثیر سیاست های کلی سلامت در اجرای طرح پزشک خانواده بر هزینه های درمانی بیماران تحت پوشش بیمه انجام دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که سیاست های کلی اجرای طرح پزشک خانواده بر هزینه های درمانی بیماران تحت پوشش بیمه، تأثیر معناداری دارد و اجرای طرح پزشک خانواده بر هزینه های درمانی افراد تحت پوشش بیمه تأثیرگذار بوده است.

بخشیان و همکاران (۱۳۹۰) پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر طرح پزشک خانواده بر روی شاخص های بهداشتی کودکان در شهرستان تبریز انجام دادند. نتایج نشان دادند برخی از اجزای خدمات مراقبت کودکان همچون تعداد مراقبت ها، مکمل یاری، سن شروع اولین مراقبت، موارد ارجاع و بستری بعد از حضور پزشک خانواده بهبود معنی دار آماری داشتند ولی مدت تغذیه با شیر مادر، تغییرات آنتروپومتریک قد و وزن تأثیر معنی داری را در بهبود شاخص ها نشان ندادند.

ریبسی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیق خود با عنوان تأثیر طرح پزشک خانواده بر شاخص های بهداشتی مادر و کودک جمعیت روستایی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد نشان دادند که اجرای طرح پزشک خانواده هیچ گونه تأثیر معنی داری بر بهبود شاخص های بهداشت مادر و کودک نداشته است. بررسی روند این شاخص ها از سال ۸۰ الی ۸۶ نشان داد که اجرای برنامه پزشک خانواده تأثیر مثبتی بر تمامی شاخص های مورد مطالعه در این پژوهش به جز میزان مرگ و میر مادران داشته است. هرچند که در این پژوهش نتایج تحلیل واریانس میانگین های شاخص های سال های قبل و بعد از اجرای برنامه تفاوت معنی داری را نشان نداد، ولی بررسی روند تغییرات این شاخص ها در طی هفت سال مورد مطالعه تأثیر مثبت برنامه را بر آن ها تأیید می کند.

۲. پیشینه خارجی

نتایج مطالعه ونترز و همکاران^۱ (۲۰۲۴) نشان داد پزشکان خانواده باید ظرفیت های خود را برای گوش دادن عمیق به دیگران افزایش دهند. این امر به ویژه هنگام ارائه خدمات به بیمارانی که از خدمات



محروم هستند، حائز اهمیت است. کیفیت مراقبت‌های بهداشتی که این بیماران دریافت می‌کنند، بستگی به درجه‌ای دارد که پزشکان برای گوش دادن و درک تلاش می‌کنند. پزشکان خانواده ممکن است به‌طور فعال و منظم با شرایطی مواجه شوند که در آن احساس می‌کنند از توانایی‌های خود نامطمئن هستند. این امر نیاز به نگرانی ندارد، چون مردم زمانی که با چنین عدم قطعیتی مواجه می‌شوند، بهتر یاد می‌گیرند. حمایت دیگران از جمله همکاران، بیماران و اعضای جامعه به آن‌ها کمک می‌کند تا در این فضاهای ناراحت‌کننده به درستی رفتار کنند. این تجربیات به پزشکان خانواده کمک می‌کند تا شجاعت بالینی مورد نیاز برای کار با اطمینان به عنوان پزشک عمومی روستایی در محیط‌های با منابع محدود را به نحو مؤثرتری ایفا نمایند.

اوتا و سانو^۱ (۲۰۲۲) در پژوهشی در مورد پیاده‌سازی اصول پزشکی خانواده در رویکردهای سیستمی نشان دادند در سال ۱۹۷۹، مک وینی ۹ اصل پزشکی خانواده را پیشنهاد کرد که پزشکان خانواده باید هنگام ارائه مراقبت از بیماران در جوامع خود به آن‌ها پایبند باشند. بررسی و تأمل در این اصول روشن کرده است که اصول باید بیشتر مورد تأکید و عمل قرار گیرند. علاوه بر این، رویکردهای محترمانه پزشکان خانواده‌های مختلف ضروری است. برای انطباق با شرایط متغیر مراقبت‌های بهداشتی، آموزش پزشکی خانواده می‌تواند بیشتر بر مراقبت‌های فردمحور و سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی به عنوان متخصصان خاص سیستم تمرکز کند، به تفاوت‌های ارائه مراقبت‌های بهداشتی بین مناطق شهری و روستایی احترام بگذارد و دانشجویان پزشکی و دستیاران را برای تبدیل شدن به پزشک خانواده ترغیب کند.

یی^۲ (۲۰۲۱) با بررسی وضعیت نظام مراقبت کشور چین نشان داد؛ دولت چین با ارائه بیمه پایه درمان (BMI)^۳ به عنوان یک کالای عمومی برای همه شهروندان چینی، سلامت و ایمنی زندگی مردم را به عنوان مسئولیت اصلی خود در نظر گرفته است. با این حال، کسری پوشش همچنان بین چین و سایر کشورهای دارای سیستم تامین اجتماعی توسعه یافته وجود دارد؛ اما این طرح توانسته است منجر به ارتقای سطح سلامت مردم روستایی و شهری گردد و به‌واسطه اجرای آن، شاخص‌های عملکردی نظیر دسترسی، برابری و کیفیت به طرز معنی‌داری ارتقا یابد.

پینه‌ئو^۴ (۲۰۱۹) در پژوهش مراقبت‌های بهداشت عمومی کوبا: مدلی از موفقیت برای کشورهای در حال توسعه، نشان داده است که به‌کارگیری پزشک خانواده برنامه مؤثری در زمینه مرگومیر نوزادان بوده است. لازم به توضیح است که کوبا تنها کشوری است که دارای پزشک خانواده و برنامه‌ای شبیه طرح پزشک خانواده در کشور ایران است.

تانزی و ونترز^۵ (۲۰۱۸) در مطالعه خود نشان دادند که پزشک خانواده و نظام ارجاع در ۵۰ سال گذشته در پاسخ به نیاز جامعه به پزشکان آموزش دیده‌تر و استفاده از رشد تکنولوژیک پزشکی در جامعه

1. Ohta & Sano

2. Yi

3. BMI: Basic Medical Insurance

4. Pineo

5. Tunzi & Ventres



هدف (بیماران) تکامل یافته است. این الگو بر اساس یک مدل مراقبت مبتنی بر رابطه در دسترس، جامع، مستمر، جامعه محور و بیمار محور است؛ بنابراین اخلاق حرفه‌ای در برنامه پزشکی خانواده با اخلاق در بسیاری از رشته‌های دیگر پزشکی متفاوت است و بر نقاط قوت مختلف تأکید نموده و ارزش‌های متفاوت انسانی را نشان می‌دهد.

بیگز و همکاران^۱ (۲۰۱۰) در تحقیق آیا ثروتمندان همیشه سالم‌ترند؟ به بررسی تأثیر سطح درآمد ملی، نابرابری و فقر بر سلامت عمومی در آمریکای لاتین با تأکید بر پیاده‌سازی برنامه پزشکی پرداختند و اظهار داشتند که افزایش تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت قابل توجهی بر سلامت جمعیت دارد. با این حال، قدرت این رابطه به شدت تحت تأثیر سطوح تغییر فقر و نابرابری است. زمانی که فقر در حال افزایش بود، افزایش تولید ناخالص داخلی تأثیر قابل توجهی بر امید به زندگی یا مرگ و میر ناشی از سل نداشت و تنها به کاهش اندکی در میزان مرگ و میر نوزادان منجر شد. زمانی که نابرابری در حال افزایش بود، افزایش تولید ناخالص داخلی تأثیر متوسطی بر امید به زندگی و نرخ مرگ و میر نوزادان داشت و تأثیری بر میزان مرگ و میر ناشی از سل نداشت. در نهایت بر اساس این تحقیق، مشخص شد که نابرابری و فقر تأثیرات مستقل و اساسی بر رابطه بین سطح درآمد ملی و سلامت دارند؛ در واقع ثروتمندتر بودن نشانه سالم‌تر بودن است، اما اینکه چقدر نشانه سالم‌تر بودن باشد به نحوه توزیع افزایش ثروت بستگی دارد.

با مرور پیشینه تحقیقات داخلی و خارجی متوجه می‌شویم که در سال‌های اخیر تحقیقات خوبی در این زمینه صورت گرفته که نشان از اهمیت این مباحث در سازمان‌ها نظام سلامت است؛ اما ظاهراً در این میان هیچ تحقیقی اثر برنامه پزشکی خانواده در ارتقا شاخص‌های بهداشت مادر و کودک را مورد سنجش قرار نداده است و جای خالی چنین تحقیقی در میان تحقیقات مرتبط در این حوزه به‌شدت احساس می‌شود. به همین خاطر پژوهش حاضر به این موضوع پرداخته است و در این تحقیق سعی شده است تأثیر برنامه پزشکی خانواده در ارتقا شاخص‌های بهداشت مرگ‌ومیر مادران و کودکان در شهرستان گرمی پرداخته شود تا از این رهگذر تأثیر یا عدم تأثیر چنین برنامه‌هایی در عمل به بوته آزمون گذاشته شود.

مبانی و مرور نظری

۱. تئوری سرمایه انسانی

بر اساس تئوری سرمایه انسانی، سلامت پیش‌نیاز دستیابی به رفاه اجتماعی است؛ به‌گونه‌ای که با ارتقاء سلامت می‌توان به اهدافی همچون رشد در تولید ناخالص ملی واقعی، افزایش امنیت، اشتغال و ارتقاء بهره‌وری دست یافت. مصارف سلامتی که خود مبتنی بر منابع قابل تأمین است، بر پرداخت و نوع خدمت اثرگذار بوده و رابطه دوطرفه دارد. این موضوع موجب تغییر در تقاضا می‌گردد و به نوبه خود بر اشتغال کارکنان سلامتی اثرگذار بوده و به علت ارائه خدمات مختلف، معاینات تشخیصی درمانی، رونق کارخانه‌ای داروئی، غذایی و تجهیزاتی منجر به رشد و تولید داخلی شده و نهایتاً بر رفاه جامعه اثرگذار است؛

بنابراین چنین می‌توان نتیجه گرفت که به دنبال وجود تقاضا برای دریافت خدمات سلامت، اشتغال ایجاد می‌شود که با اثرگذاری بر رشد در تولید داخلی موجب افزایش سطح رفاه می‌شود. بنابراین سلامتی، محور توسعه اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی کلیه جوامع بشری بوده و دارای اهمیت ویژه‌ای در توسعه زیرساخت بخش‌های مختلف جامعه است. هدف نهایی نظام ارائه خدمات بهداشتی و درمانی هر کشوری، ارتقای سطح سلامت آحاد مردم است تا بتوانند با برخورداری از سلامت کافی در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی سهمین شوند (جنتی و همکاران، ۱۳۹۰).

۲. نظام سلامت هاروارد

پنج اهرم اصلی انجام تغییرات و اصلاحات در نظام سلامت بر اساس نظریه نظام سلامت دانشگاه هاروارد عبارت از تولید، سازمان‌دهی، تأمین مالی، قوانین و مقررات و رفتار است که هرکدام از این‌ها به تنهایی اعمال اثر کرده و در صورتی که با هم به کار روند اثر هم‌افزایی قابل توجهی دارند. در این راستا از سال ۱۳۸۱ در ایران بر اساس توجه به این رویکرد به ادعای بسیاری از نقش‌آفرینان حوزه نظام سلامت، طرح پزشک خانواده و نظام ارجاع که از بخش عمده‌ای از اهرم‌های فوق در راستای سازمان‌دهی و اصلاح نظام سلامت برخوردار بوده است (جباری و همکاران، ۱۳۹۱)، به‌عنوان بهترین گزینه برای اصلاح نظام سلامت مطرح گردید.

۳. نظام ارجاع

هدایت و کنترل تولید و مصرف خدمات سلامت در بسیاری از کشورهایی که از نظر تأمین منابع مالی مشکل دارند یا محدودیت کمتری دارند، اصلی پذیرفته شده است. یکی از اقدامات اساسی توصیه‌شده از سوی سازمان بهداشت جهانی و سازمان جهانی پزشک خانواده که به کاربرد مطلوب از منابع کمیاب حوزه سلامت منجر شده است، استقرار نظام ارجاع و برنامه پزشک خانواده است (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۰۸). در نظام ارجاع و برنامه پزشک خانواده جمعیت مشخصی به یک پزشک تحویل داده می‌شود و پزشک از همه سوابق خانوادگی، بیماری‌ها و مشکلات بیمار اطلاع می‌یابد؛ بنابراین، هرگاه بیمار به پزشک مراجعه کند، پزشک دقیقاً می‌داند که مشکلات قبلی آن بیمار چه بوده و در حال حاضر چه اقدام پزشکی باید برای وی انجام دهد و اگر به اقدامات پزشکی، تخصصی، یا آزمایشگاهی احتیاج باشد، آن بیمار را به پزشک مربوطه ارجاع می‌دهد. کشورهای پیشرو در برنامه پزشک خانواده و نظام ارجاع توانسته‌اند با رویکرد سلامت‌نگر، کل‌نگر و توجه به ابعاد سلامتی و ریشه‌یابی علل بیماری در روش و محیط زندگی و نیز تشخیص و درمان به موقع، همراه با کاهش پرداخت مستقیم از جیب مردم، ضمن ارتقای سلامتی فرد، خانواده و اجتماع، با هزینه‌کرد کارا و اثربخش منابع به اجرای عدالت در سلامت بپردازند و در نهایت رضایت مردم و ارائه‌کنندگان خدمات سلامتی را ارتقا دهند. طرح پزشک خانواده که به دنبال اصلاحات ریشه‌ای و چالش‌های دیرپا و بنیانی نظام سلامت و برقراری عدالت اجتماعی در حوزه نظام سلامت و درمان بوده است، ریشه در مبانی قانونی و نظام سلامت مبتنی بر نظریات گوناگون توسعه دارد و مطالعه جایگاه



و روند اجرایی پزشک خانواده در نظام سلامت ایران می‌تواند چالش‌های اجرایی آن را مورد بررسی اجمالی قرار دهد. از آنجاکه اجرای برنامه پزشک خانواده به همکاری‌های بین بخشی و مشارکت مردمی نیاز داشت، فرهنگ‌سازی برای تمام تأثیرگذاران در این عرصه ضروری بود. مقاومت مردم، پزشکان و حتی مسئولین در برابر اجرای این برنامه از مواردی بود که شایسته توجه بود. عدم اجرای صحیح سیستم ارجاع توسط پزشکان متخصص و عدم پیگیری ارجاعات توسط پزشک خانواده و بی‌توجهی مردم به رعایت آن، نمونه‌هایی از مشارکت پایین جامعه در اجرای این برنامه بود. دلیل این مقاومت به عدم آگاهی و آموزش کافی در مورد برنامه پزشک خانواده و نیز عدم نگرش مطلوب به آن و اعتماد پایین به پزشکان خانواده در این رابطه برمی‌گردد. مطالعات چندی، مقاومت پزشکان خانواده و پزشکان متخصص در برابر برنامه پزشک خانواده را آشکار نموده‌اند (نصراله پور و همکاران، ۱۳۹۲).

روش پژوهش

این تحقیق برحسب هدف از نوع کاربردی و برحسب نحوه گردآوری داده‌ها از دو نوع تحلیل ثانویه بر اساس تجزیه و تحلیل یافته‌های موجود قبل و بعد از اجرای برنامه پزشک خانواده و سنجش دیدگاه متخصصین محلی در مورد برنامه استفاده نموده است تا با استفاده از یک رویکرد ترکیبی تأثیر سیاست مورد مطالعه را بررسی نماید. زمانی که یک تحقیق از اطلاعات ثانویه استفاده می‌کند، مجموعه‌ای از منابع داده‌های ثانویه را که از قبل موجود هستند مورد استفاده قرار می‌دهد و نسبت به واریانس داده‌ها در دو بازه زمانی قبل و بعد از اجرای یک سیاست خاص توجه می‌نماید. از سوی دیگر بررسی دیدگاه متخصصین محلی دخیل در زمینه یک سیاست خاص علاوه بر صحت یافته‌ها، می‌تواند نظر این متخصصین را در اجرای بهتر چنین برنامه‌ای نشان دهد. در تحقیق حاضر با توجه به ماهیت موضوع و روش تحقیق، از یک‌سو اسناد، مدارک موجود و اطلاعات ثبت‌شده در پرونده مادر و کودک جهت تجزیه و تحلیل استفاده شده است و از سوی دیگر نظر متخصصین محلی که در امر درمان در منطقه مورد بررسی حضور داشتند استفاده شده است تا همپوشانی کاملی در زمینه داده‌های موجود و دیدگاه‌های متخصصین وجود داشته باشد و ارزیابی جامع و مانعی از سیاست مورد مطالعه انجام شود. به‌منظور سنجش شاخص‌های بهداشت مادر و کودک از شش شاخص مرتبط با بهداشت مادران و کودکان (شاخص مرده زایی، متولدین با وزن کمتر از ۲۵۰۰ گرم، مرگ‌ومیر نوزادان زیر یک ماه، مرگ‌ومیر نوزادان زیر یک سال، مرگ‌ومیر کودکان زیر ۵ سال و مرگ‌ومیر مادران) در دو دوره قبل و بعد از اجرای برنامه استفاده شد. در ادامه این شاخص‌ها با استفاده از شش مؤلفه اثربخشی، تناسب، تأثیرگذاری، کفایت، کارایی و پایش برنامه از منظر متخصصین محلی ارزیابی شد تا ارزیابی کامل انجام شود. اعتبار پرسشنامه محقق‌ساخته تحقیق در مورد سیاست پزشک خانواده ابتدا از طریق اعتبار صوری و با استفاده از نظرات اساتید متخصص آمار و روش‌های تحقیق، مورد تأیید قرار گرفت. در ادامه اعتبار سازه‌ها به روش تحلیل عاملی تأییدی (CFA)^۱ و اعتبار تشخیصی با استفاده از میانگین

1. Confirmatory Factor Analysis

واریانس استخراج‌شده (AVE)^۱ بررسی شد. تحلیل عاملی تأییدی همسویی سؤالات پرسشنامه جهت اندازه‌گیری مفاهیم مربوطه را نشان داد و اعتبار تشخیصی با استفاده از میانگین واریانس استخراج‌شده نیز حاکی از اعتبار ابزار اندازه‌گیری بود. برای سنجش پایایی ابزار اندازه‌گیری تحقیق از شاخص آلفای کرونباخ استفاده شد که این شاخص پایایی بالایی را برای ابزار اندازه‌گیری تحقیق نشان داد؛ به عبارت دیگر اندازه ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی تمامی مؤلفه‌ها بزرگ‌تر از سطح قابل قبول خود بودند؛ بنابراین سازه‌های پرسشنامه از پایایی مطلوبی برخوردار بودند. به منظور انجام نمونه‌گیری تحقیق با عنایت به ماهیت تحلیل ثانویه در مرحله اول همان‌گونه که اعلام شد، از روش تمام شماری استفاده شد. همچنین در مرحله ارزیابی نظر متخصصین نیز، با توجه به تعداد کم متخصصین، تمام این افراد مورد مطالعه واقع شدند و محققین با تک تک این افراد مصاحبه نمودند. اطلاعات پژوهش با توجه به آشنایی محققین با محیط مورد مطالعه و متخصصین محلی مرکز بهداشت شهرستان گرمی از اتقان بسیار بالایی برخوردار هستند. با عنایت به اعلان اصول کلی مطالعه به متخصصین محلی و بی‌نام بودن پرسشنامه و همچنین اصل گمنامی مطالعات مرتبط با مادران و کودکان، تحقیق تلاش بسیار زیادی نموده است تا اخلاق پژوهش را رعایت نماید و به اصل نورنبرگ در مورد پایبندی به اخلاق پژوهشی متکی باشد.

فرضیه‌های پژوهش

- (۱) از منظر متخصصین محلی، اثربخشی برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگ‌ومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۲) از منظر متخصصین محلی، تناسب برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگ‌ومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۳) از منظر متخصصین محلی، تأثیرگذاری برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگ‌ومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۴) از منظر متخصصین محلی، کفایت برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگ‌ومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۵) از منظر متخصصین محلی، کارایی برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگ‌ومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۶) از منظر متخصصین محلی، پایش برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگ‌ومیر مادر و کودک مؤثر بود.

تجزیه و تحلیل جداول مرتبط و داده‌های تحقیق با استفاده از روش‌های آماری مرتبط با آمار توصیفی و آمار استنباطی انجام شده است و در این مسیر از نرم‌افزارهای آماری SPSS و PLS به منظور نمایش و تلخیص بهینه داده‌های آماری استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش

تحلیل پرسشنامه‌های تحقیق در دو بخش نتایج توصیفی و نتایج استنباطی مورد بحث قرار گرفته است که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱. نتایج توصیفی

جنسیت کادر درمان مورد مطالعه

جنسیت کادر درمان مورد مطالعه در قالب جدول شماره (۱) آورده شده است.

جدول ۱. جنسیت پاسخگویان

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی
مرد	۹	۲۲
زن	۳۱	۷۸
جمع	۴۰	۱۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

همان‌گونه که نتایج جدول فوق نشان می‌دهد، بیشترین فراوانی یعنی ۳۱ نفر (۷۸ درصد) از پاسخگویان در این تحقیق زن بودند و تنها ۹ نفر (۲۲ درصد) از پاسخگویان شامل مردان بوده‌اند.

تحصیلات پاسخگویان

تحصیلات کادر درمان مورد مطالعه در قالب جدول شماره (۲) آورده شده است.

جدول ۲. تحصیلات کادر درمان

مدرک تحصیلی	فراوانی	درصد فراوانی
لیسانس	۱۷	۴۳
فوق لیسانس	۸	۲۰
دکترای حرفه‌ای	۱۵	۳۸
جمع	۴۰	۱۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

همان‌گونه که نتایج جدول فوق نشان می‌دهد، بیشترین فراوانی یعنی ۱۷ نفر (۴۳ درصد) از پاسخگویان دارای سطح تحصیلات لیسانس، ۸ نفر (۲۰ درصد) دارای سطح تحصیلات فوق لیسانس و ۱۵ نفر (۳۸ درصد) از کادر درمان مورد مطالعه دارای مدرک تحصیلی دکترای حرفه‌ای بوده و پزشک بودند.

رسته شغلی

رسته شغلی کادر درمان مورد مطالعه در قالب جدول شماره (۳) آورده شده است.

جدول ۳. رسته شغلی پاسخگویان

رسته شغلی	فراوانی	درصد فراوانی
پزشک	۱۵	۳۷
ماما	۱۳	۳۳
پرستار	۱۲	۳۰
جمع	۴۰	

منبع: محاسبات پژوهش

همان‌گونه که نتایج جدول فوق نشان می‌دهند بیشترین فراوانی یعنی ۱۵ نفر (۳۷ درصد) از پاسخگویان دارای رسته شغلی پزشکی، ۱۳ نفر (۳۳ درصد) دارای رسته شغلی ماما و ۱۲ نفر (۳۰ درصد) از کادر درمان مورد مطالعه دارای رسته شغلی پرستاری بودند.

شاخص‌های مورد بررسی پزشک خانواده در سال‌های قبل و بعد از اجرا

شاخص‌های مورد بررسی پزشک خانواده در سال‌های قبل و بعد از اجرا در قالب جدول شماره (۴) آورده شده است.

جدول ۴. شاخص‌های مورد بررسی پزشک خانواده در سال‌های قبل و بعد از اجرا

شاخص‌های مورد بررسی در هزار نفر	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۹۸	۱۳۹۹
مرده زایی (در هزار نفر)	۱/۸۳	۱/۷۵	۰/۸۷	۰/۷۱
متولدین کمتر از ۲۵۰۰ گرم (در هزار نفر)	۵/۹۶	۵/۷۷	۳/۳۵	۲/۹۶
مرگ نوزاد زیر یک ماه (در هزار نفر)	۱۵/۴۹	۱۲/۴۳	۷/۵۰	۶/۴۹
مرگ نوزاد زیر یک سال (در هزار نفر)	۱۸/۳۰	۱۶/۳۹	۹/۲۴	۸/۷۵
مرگ کودک زیر پنج سال (در هزار نفر)	۱۹/۷۱	۱۶/۳۱	۱۱/۲۰	۱۰/۲۵
مرگ مادر (در هزار نفر)	۰/۰۲	۰/۰۱	۰	۰

منبع: محاسبات پژوهش

به‌منظور بررسی و مقایسه دقیق شاخص‌های مورد بررسی پزشک خانواده در سال‌های قبل و بعد از اجرا، سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ از سال‌های قبل از اجرای برنامه انتخاب شدند و سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ از سال‌های پس از اجرای برنامه انتخاب شدند. همان‌گونه که نتایج جدول فوق نشان می‌دهد، تمامی شاخص‌های دارای ریسک بالا در سال‌های اجرا و پس از اجرای برنامه پزشک خانواده به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است و این امر از منظر آماری نشان از کارایی برنامه موردنظر بوده است.



سنجش میزان کارایی شاخص های برنامه پزشک خانواده از منظر متخصصین محلی

سنجش میزان کارایی شاخص های برنامه پزشک خانواده در سال های اجرا از منظر متخصصین محلی بر اساس امتیازی که کادر درمان مورد مطالعه به کارایی برنامه های پزشک خانواده در شهرستان گرمی داده اند، به صورت میانگین، انحراف استاندارد و آمارهای توصیفی محاسبه و در قالب جدول شماره (۵) ارائه شده است.

جدول ۵. شاخص های مرکزی و پراکندگی برنامه پزشک خانواده

آمار توصیفی	میانگین	میانه	مد	انحراف استاندارد	واریانس
اثربخشی	۳/۰۱	۲/۳۹	۱/۸۸	۰/۶۵	۰/۲۱
تأثیرگذاری	۲/۹۸	۲/۲۱	۱/۷۴	۰/۷۵	۰/۴۷
تناسب	۳/۲۱	۲/۴۵	۱/۹۳	۰/۵۹	۰/۶۱
کفایت	۳/۳۱	۲/۰۲	۱/۶۲	۰/۵۴	۰/۲۹
کارایی	۳/۰۹	۱/۹۸	۱/۴۳	۰/۶۱	۰/۳۷
پایش	۲/۹۹	۲/۰۳	۱/۵۴	۰/۷۱	۰/۳۳

منبع: محاسبات پژوهش

همان گونه که نتایج جدول فوق در قالب یافته های پژوهش نشان می دهد، این برنامه از منظر تمامی ابعاد مورد بررسی از منظر متخصصین محلی در کاهش شاخص های مرتبط با مرگ و میر مادران و کودکان مؤثر بوده است. طبق نتایج جدول، میانگین اثربخشی برنامه مساوی ۳/۰۱، تأثیرگذاری برنامه مساوی ۲/۹۸، تناسب برنامه مساوی ۳/۲۱، کفایت برنامه مساوی ۳/۳۱، میانگین کارایی برنامه مساوی ۳/۰۹ و میانگین پایش برنامه مساوی ۲/۹۹ بوده است. بر این اساس در بین مؤلفه های برنامه های پزشک خانواده بیشترین میانگین مربوط به معیار کفایت (۳/۳۱) و کمترین میانگین مربوط به اثرگذاری (۲/۹۸) بوده است؛ البته بقیه موارد نیز در حد متوسط و بالاتر از حد متوسط قرار داشته اند. با عنایت به قرار داشتن تمامی آیتم های مورد بررسی در حد متوسط و بالاتر از حد متوسط می توان اذعان نمود که برنامه پزشک خانواده در کاهش آسیب شاخص های مرگ و میر مادران و کودکان دارای تأثیر بالایی بوده است و اجرای برنامه هایی از این دست بدون شک می تواند نقش مهمی در کاهش چنین آسیب هایی داشته باشد.

۲. نتایج استنباطی

به منظور انجام آزمون های پارامتریک لازم است ابتدا پیش فرض های اساسی چنین آزمون هایی مورد توجه قرار گیرد تا صحت آزمون مورد تردید قرار نگیرد. یکی از ملاک های اساسی آزمون های پارامتریک،



نرمال بودن داده‌های مورد بررسی است. برای این منظور ابتدا از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد و با توجه به نرمال بودن داده‌ها از آزمون تحلیل رگرسیون چندگانه و مدل‌یابی معادلات ساختاری استفاده شد که در ادامه با توصیف بیشتری توضیح داده می‌شود.

آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها

جدول ۶. نتایج بررسی نرمال بودن داده‌های تحقیق

متغیر	درجه آزادی	آماره آزمون	P	توزیع
اثر بخشی	۳۷۹	۲/۴۳۲	۰/۳۰۴	نرمال
تأثیر گذاری	۳۷۹	۱/۳۱۲	۰/۱۴۱	نرمال
تناسب	۳۷۹	۱/۱۰۱	۰/۱۹۱	نرمال
کفایت	۳۷۹	۱/۵۰۱	۰/۱۴۳	نرمال
کارایی	۳۷۹	۲/۳۴۱	۰/۲۵۲	نرمال
پایش	۳۷۹	۲/۲۱۳	۰/۲۰۲	نرمال
	۳۷۹	۲/۴۵۲	۰/۲۹۱	نرمال

منبع: محاسبات پژوهش

همان‌گونه که نتایج جدول آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان می‌دهد، داده‌های تحقیق همگی در حد نرمال قرار دارند و با توجه به این امر که مقادیر سطح معنی‌داری در کلیه متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین کلیه متغیرهای پژوهش حاضر از توزیع نرمال برخوردار هستند و بنابراین انجام آزمون‌های پارامتریک مجاز است.

آزمون تحلیل رگرسیون چندگانه عوامل مؤثر برنامه پزشکی خانواده

به‌منظور سنجش ابعاد مختلف مؤثر بر برنامه پزشکی خانواده این ابعاد در مدل تحلیل رگرسیون چندگانه قرار گرفت که نتایج این کار در قالب جدول شماره (۷) آورده شده است.



جدول ۷. تحلیل رگرسیون چندگانه عوامل مؤثر بر برنامه پزشک خانواده

متغیر مستقل	B	β	T	سطح معناداری
اثر بخشی	۰/۸۶۸	۰/۹۵۱	۲/۶۸۱	۰/۰۰
تأثیرگذاری	۰/۷۷۷	۰/۸۷۴	۲/۱۸۵	۰/۰۰
تناسب	۰/۷۰۹	۰/۷۴۵	۲/۱۸۷	۰/۰۲
کفایت	۰/۸۰۴	۰/۸۴۲	۳/۳۱۶	۰/۰۰
کارایی	۰/۷۹۹	۰/۸۲۵	۲/۸۹۸	۰/۰۰
پایش	۰/۸۸۱	۰/۹۲۳	۳/۰۱۱	۰/۰۲
R				۰/۵۴۲
R ²				۰/۲۹۳
Adjusted R ²				۰/۲۱۱
Sig				۰/۰۰۰

بر اساس نتایج به دست به دست آمده از جدول شماره (۷) و تحلیل رگرسیون چندگانه می توان گفت که متغیرهای مستقل تحقیق در مجموع حدود ۳۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تعیین نموده و توضیح داده اند و حدود ۷۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته تحقیق خارج از مدل مفهومی ارزیابی شد. بر اساس نتایج جدول فوق و نمرات استاندارد بتا متغیرهای شش گانه اثربخشی با بتای (۰/۹۵۱)، پایش با بتای (۰/۹۲۳)، تأثیرگذاری با بتای (۰/۸۷۴)، کفایت با بتای (۰/۸۴۲)، کارایی با بتای (۰/۸۲۵) و تناسب با بتای (۰/۷۴۵) به عنوان ابعاد مؤثر بر برنامه پزشک خانواده به ترتیب بیشترین تأثیر را در تبیین متغیر مستقل بر عهده داشتند. با عنایت به نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه و ضرایب بتا می توان گفت که تمامی فرضیات تحقیق در نمونه آماری هدف مورد تأیید قرار گرفته اند، بنابراین می توان گفت که:

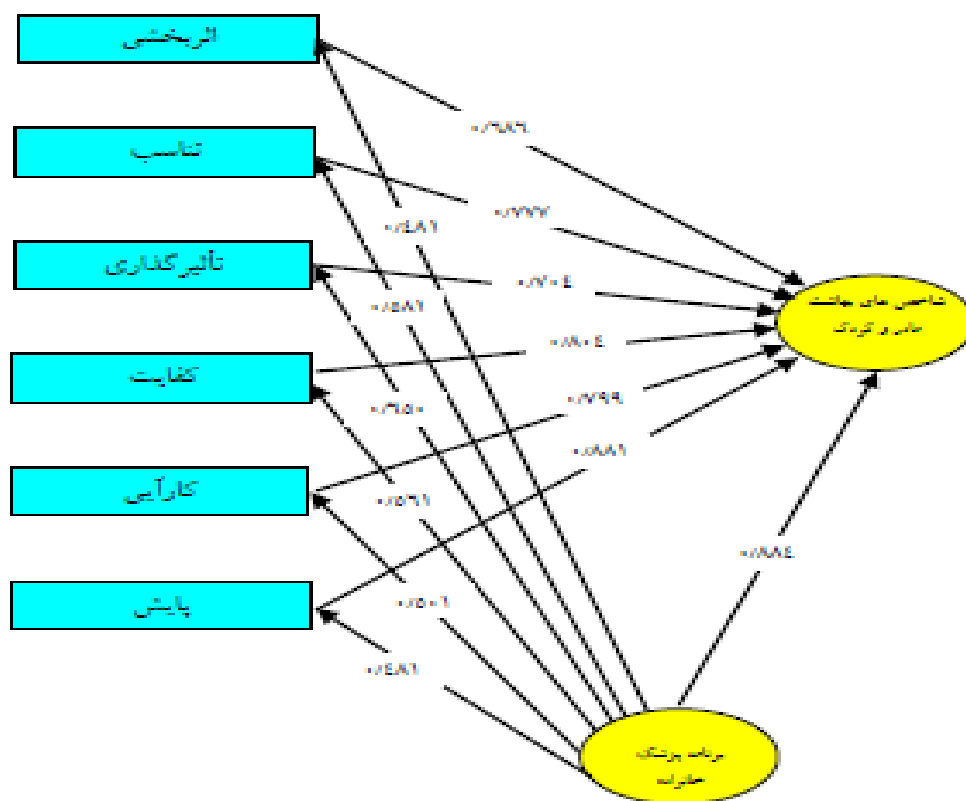
- (۱) از منظر متخصصین محلی، اثربخشی برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۲) از منظر متخصصین محلی، پایش برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۳) از منظر متخصصین محلی، تأثیرگذاری برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۴) از منظر متخصصین محلی، کفایت برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۵) از منظر متخصصین محلی، کارایی برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگومیر مادر و کودک مؤثر بود.
- (۶) از منظر متخصصین محلی، تناسب برنامه پزشک خانواده در کاهش روند مرگومیر مادر و کودک مؤثر بود.

۳. بررسی مدل پژوهش

در این پژوهش برای بررسی مدل از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی (PLS)^۱ استفاده شد. به نظر بسیاری از پژوهشگران، استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM)^۲ معادل استفاده از تحلیل مبتنی بر کوواریانس و روش درست‌نمایی است. هنگام برآورد یک مدل نظری شیوه‌های متفاوتی برای تخمین پارامترهای جامعه وجود دارد. این برآورد باید نزدیک‌ترین ماتریس را به ماتریس نمونه‌ای بازتولید نماید تا بدین‌وسیله آماره کای دو تا آنجا که امکان دارد به صفر نزدیک شده و برازش مدل با داده‌های پژوهش ثابت شود. برای اینکه اختلاف این دو ماتریس به حداقل برسد توابع مختلفی وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها روش حداکثر درست‌نمایی (ML)^۳ و PLS است، این روش به‌عنوان یک روش مبتنی بر کوواریانس بخش غالب روش‌های تحلیل معادلات ساختاری را در علوم انسانی تشکیل می‌دهد. مدل‌سازی معادلات ساختاری به روش PLS برخلاف روش کواریانس محور، فاقد شاخص‌های برازش مدل مبتنی بر کای دو جهت بررسی میزان مطابقت

1. Partial Least Square
2. Structural Equation Modeling
3. Maximum Likelihood

مدل نظری با داده‌های گردآوری شده است. شاخص‌های برازش که به همراه این رویکرد توسعه یافته‌اند، مربوط به بررسی کفایت مدل در پیش‌بینی متغیرهای وابسته همچون شاخص نیکویی برازش (GOF)^۱ است. درواقع این شاخص‌ها نشان می‌دهند که برای مدل اندازه‌گیری معرف‌ها تا چه حد توانایی پیش‌بینی سازه زیربنایی خود را دارند و برای مدل ساختاری، متغیرهای برون‌زا تا چه حد و با چه کیفیتی توانایی پیش‌بینی متغیرهای درون‌زای مدل را دارند. به‌منظور سنجش این امر متغیرهای تحقیق در مدل معادلات ساختاری تحقیق حاضر وارد شدند که در ادامه نتایج در قالب نمودار شماره یک آورده شده است.



نمودار ۱. مدل ساختاری تحقیق

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که بارهای عاملی مدل معادلات ساختاری تحقیق در نمودار شماره (۱) نشان می‌دهد، تمامی فرضیات تحقیق در داخل مدل نیکویی برازش خوبی از خود نشان داده‌اند و مورد تأیید قرار گرفته‌اند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مدل معادلات ساختاری نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه را مورد تأیید قرار داده است.

بحث و نتیجه‌گیری

سلامتی محور توسعه اجتماعی، سیاسی و فرهنگی کلیه جوامع بشری بوده و دارای اهمیت ویژه‌ای در توسعه زیرساخت بخش‌های مختلف جامعه است. هدف نهایی نظام ارائه خدمات بهداشتی درمانی هر کشوری، ارتقای سطح سلامت آحاد مردم است تا بتوانند با برخورداری از سلامت کافی در فعالیتهای اقتصادی، اجتماعی سهیم شوند. آمادو و سانتوس^۱ (۲۰۰۹) عقیده دارند که داشتن یک پزشک خانواده در مراقبت‌های اولیه، منجر به توسعه یک رابطه طولانی‌مدت با پزشک می‌شود که از مطلوبیت سیاست پزشک خانواده برای بیمار محسوب می‌شود. به‌طور کلی می‌توان گفت که بخش سلامت، از مهم‌ترین بخش‌های خدماتی و عملکرد آن یکی از شاخص‌های توسعه و رفاه اجتماعی است. تأمین، حفظ و ارتقای سلامت مردم همراه با دسترسی به خدمات اولیه و اساسی سلامت با تحمل کمترین بار مالی همواره از اهداف دولت‌هاست. یکی از مهم‌ترین راهکارها در مسیر نیل به عدالت اجتماعی و برابری در سیستم‌های نظام سلامت کشورها، دسترسی آسان و مستمر آحاد جامعه به خدمات بهداشتی درمانی موردنیاز است. علیرغم افزایش جمعیت زیرپوشش بیمه درمانی، مسائل مربوط به دسترسی به خدمات سلامت و برابری در دسترسی و استفاده از این خدمات، همچنان به‌عنوان معضل در نظام سلامت باقی‌مانده است (خیاطان و همکاران، ۱۳۹۰). نظام مراقبت سلامت در ایران به‌منظور کارایی و اثربخشی بیشتر و همچنین ایجاد عدالت و امکان دسترسی آحاد مردم به سطح اول، دوم و سوم سطح‌بندی شده است. بر اساس قانون بودجه‌ی سال ۱۳۸۸، صدور دفترچه‌ی بیمه خدمات درمانی تمام ساکنان مناطق روستایی و شهرهای با جمعیت زیر ۲۰۰۰ نفر به سازمان بیمه خدمات درمانی محول شد تا امکان بهره‌مندی از خدمات سلامت در قالب برنامه‌ی پزشک خانواده و از طریق نظام ارجاع فراهم شود و از دوباره‌کاری و همچنین مراجعه بدون جهت بیماران به پزشکان متخصص کاسته شود بدیهی است که این امر کاهش هزینه‌ها را در برداشت (چمن و همکاران، ۱۳۹۰). پزشک خانواده در سطح اول مراقبت‌های بهداشتی درمانی به کار گمارده می‌شود و چهارچوب خدمت به خانواده در قلمرو پیشگیری از بیماری‌ها، تشخیص، درمان و بهبود از وظایف اوست و چنانچه درصدی از جمعیت زیرپوشش

به خدمات تخصصی تر نیاز داشته باشند از طریق نظام ارجاع به سطح دو هدایت و سرنوشت آنان تا حصول نتیجه پیگیری می شود. اجرای برنامه ی پزشک خانواده بخشی از فرایند اصلاح نظام سلامت در ایران است. در این برنامه انواع مداخلات اعم از تغییرات در نظام تأمین مالی یا نظام پرداخت و سایر مؤلفه های تأثیرگذار در بهبود عملکرد نظام سلامت به اجرا گذاشته شده است. در این نظام، سطوح ارائه مراقبت ها از عمومی به تخصصی و از پیشگیری اولیه تا درمان پیچیده و پرهزینه با توضیح نقش پزشک خانواده و پرونده پزشکی بیمار انتظام می یابد. در این برنامه، پزشک عمومی و تیم وی مسئولیت کامل سلامت افراد و خانوارهای زیرپوشش را بر عهده داشته و پس از ارجاع فرد به سطوح تخصصی، مسئول پیگیری سرنوشت آن ها هستند. لذا یکی از مهم ترین وظایف پزشک خانواده ارائه خدمات و مراقبت های بهداشتی اولیه است. خدمات پزشک خانواده به دو شکل عمده ی مراجعه ی تیم سلامت به در خانه ی افراد تحت پوشش به شکل فعال و مراجعه ی فرد به تیم پزشک خانواده انجام می شود. در صورت نیاز به خدمات تخصصی، بیمار توسط پزشک به متخصص ارجاع می شود. در جریان دریافت خدمات تخصصی، چنانچه فرد نیازمند بستری شدن باشد، بستری، درمان و مشاوره تخصصی انجام و نتایج خدمات ارائه شده و اقدامات تخصصی به پزشک خانواده اعلام می شود. بدیهی است کلیه اطلاعات در پرونده ی سلامت ثبت و در صورت نیاز پیگیری خواهد شد (چمن و همکاران، ۱۳۹۰). در صورتی که سیاست پزشک خانواده به نحو مطلوبی اجرا گردد، مزایایی از جمله کاهش هزینه های کمرشکن برای بیماران، تعیین مسیر درمانی صحیح و کاهش مراجعات غیر ضروری را به همراه خواهد داشت. با توجه به نقش بسیار بارزی که برنامه پزشک خانواده در افزایش شاخص های بهداشت و کاهش مرگ و میر مادر و کودک داشت، بررسی تأثیر این برنامه در کاهش مرگ و میر در تحقیق حاضر مورد توجه قرار گرفت. همان گونه که ذکر کردیم بر اساس یافته های تحقیق برنامه پزشک خانواده بر شاخص های بهداشت مادر و کودک در قبل و بعد از اجرای برنامه هم از منظر متخصصین محلی و هم با توجه به داده های موجود تأثیر معناداری داشته است. این یافته با نتایج یافته های مهترپور و تاجور (۱۳۹۷) با عنوان تحلیل سیاست گذاری برنامه پزشک خانواده و نظام ارجاع در ایران با استفاده از چارچوب مثلث تحلیل سیاست هماهنگ و همسو بود، همچنین نتایج تحقیق نشان دادند اثربخشی بر ارتقا شاخص های بهداشت مادر و کودک در شهرستان گرمی تأثیر معناداری داشت، این یافته با نتایج یافته های نریمانی (۱۳۹۳) با عنوان ارزیابی انطباق برنامه پزشک خانواده با ابعاد سیاست گذاری از دیدگاه متخصصین سلامت در تبریز هماهنگ و همسو بود. تأیید تأثیر تناسب بر ارتقا شاخص های بهداشت مادر و کودک در تحقیق حاضر با نتایج یافته های محمدی بلبان آباد و همکاران (۱۳۹۸) هماهنگ و همسو بود. همچنین تأیید تأثیرگذاری بر ارتقا شاخص های بهداشت مادر و کودک در شهرستان گرمی با نتایج یافته های ریسی و همکاران (۱۳۹۰) هماهنگ و همسو بود.

تأیید تأثیر کفایت بر ارتقا شاخص‌های بهداشت مادر و کودک در شهرستان گرمی با نتایج یافته‌های نریمانی (۱۳۹۳) هماهنگ و همسو بود. همچنین تأیید تأثیر کارایی بر ارتقا شاخص‌های بهداشت مادر و کودک در شهرستان گرمی با نتایج یافته‌های عسکری و همکاران (۱۳۹۴) هماهنگ و همسو بود. در نهایت تأیید تأثیر پایش بر ارتقا شاخص‌های بهداشت مادر و کودک در شهرستان گرمی با نتایج یافته‌های نریمانی (۱۳۹۳) هماهنگ و همسو بود.

به‌طور کلی یافته‌های پژوهش نشان دادند برنامه‌های پزشک خانواده بر شاخص‌های بهداشتی مادر و کودک تأثیر داشته است و متغیرهای اثربخشی، تناسب، اثربخشی، کفایت، کارایی و پایش با ۹۵ درصد اطمینان و ۵ درصد خطا بر شاخص‌های بهداشتی مادر و کودک تأثیر معناداری داشته‌اند. از بین مؤلفه‌های مورد پژوهش، تأثیرگذاری نسبت به سایر مؤلفه‌ها از اولویت بیشتری در شاخص‌های بهداشتی مادر و کودک بوده است. نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهش‌های مهترپور و تاجور (۱۳۹۷)، موسی فرخانی و همکاران (۱۳۹۴)، محمدی بلبان آباد و همکاران (۱۳۹۸)، مهرالحسنی و همکاران (۱۳۹۱)، عسکری و همکاران (۱۳۹۴)، نریمانی (۱۳۹۳)، قنبری جهرمی و همکاران (۱۳۹۳)، اعلائی اردکانی و همکاران (۱۳۹۲) و بخشیان و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش‌های داخلی و همچنین با یافته‌های ورنترز و همکاران (۲۰۲۴)، اوتا و سانو (۲۰۲۲)، یی (۲۰۲۱)، پینه‌ئو (۲۰۱۹) و تانزی و ورنترز (۲۰۱۸) در پژوهش‌های خارجی هماهنگ و همسو بود؛ اما با یافته‌های ریسی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش‌های داخلی و یافته‌های بیگز و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهش‌های خارجی هماهنگ و همسو نبود. با عنایت به جمیع جهات در راستای افزایش وضعیت توسعه استان و به‌منظور تقویت برنامه‌های پزشک خانواده در شهرستان گرمی ضروری است مسئولان کشوری و استانی بر روی عوامل مذکور به ترتیب، اولویت، برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری لازم را اعمال نمایند. قانون جوانی و افزایش جمعیت که ازجمله سیاست‌های مؤکد جمهوری اسلامی ایران در راستای فرزندآوری و جوانی جمعیت است، ازجمله مواردی است که اهمیت دوچندان موضوع مورد مطالعه مقاله حاضر را نشان می‌دهد و لازم است متولیان امر در زمینه کاهش مسائل مادران و کودکان اهتمام جدی داشته باشند.

پیشنهادهای

با توجه به یافته‌های تحقیق در مورد بررسی تأثیر برنامه پزشک خانواده در ارتقا شاخص‌های بهداشت مادر و کودک در شهرستان گرمی و به منظور تقویت این برنامه در شهرستان گرمی و سایر نقاط کشور، پیشنهادهای زیر به‌عنوان پیشنهادهای کاربردی در این راستا مطرح شده‌اند.



الف. ارتقاء جایگاه پزشک خانواده و ترویج فرهنگ استفاده از آن در جامعه از طریق رسانه های جمعی مانند صداوسیما، رسانه های محلی و استانی، سازمان های مردم نهاد، جنبش های مردمی و شبکه های مجازی.

ب. جذاب کردن طرح پزشک خانواده برای دریافت کنندگان و ارائه دهندگان خدمات سلامت و جذب حداکثری جهت کم کردن جمعیت تحت پوشش برای مطولان و مدیران ارشد.

ج. تأمین منابع پایدار جهت اجرای طرح به منظور افزایش انگیزه در تیم ارائه دهندگان خدمت و تعیین سرفصل های آموزشی و کارورزی در عرصه برای پزشکان عمومی، ماماها و پرستاران در کوتاه مدت و ایجاد دوره های دستیاری پزشک خانواده در آینده.

د. بازنگری و بهبود روش های جمع آوری اطلاعات محیطی و تصمیم گیری مبتنی بر شواهد در رفع مسائل مربوط به نواقص اطلاعاتی و به روز نمودن آن ها.

ه. فراهم کردن تجهیزات مناسب سخت افزاری و نرم افزاری در بیمارستان ها و مراکز بهداشتی مناطق محروم و کمتر توسعه یافته در راستای برخورداری بهتر از این برنامه.

و. تعریف جریان های ارجاع و تثبیت به وسیله راهنماهای بالینی، هم از طرف دریافت کنندگان و هم ارائه دهندگان خدمت نیز استراتژی مؤثری است که به مدیران ارشد نظام سلامت پیشنهاد می شود.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده سازی مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.

تعهد کپی رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی رایت رعایت شده است.

منابع

- اعلایی اردکانی، محمدرضا؛ حسام، سمیه وحدت، شقایق. (۱۳۹۲) مقایسه شاخصهای مدیریت خدمات بهداشتی روستایی قبل و بعد از اجرای پزشک خانواده در مراکز بهداشتی درمانی روستایی استان یزد در سال ۹۲. *نشریه طلوع بهداشت*، ۱۲(۴)، ۱۹۲-۲۰۳.
- امامی میبدی، راضیه و اشتریان، کیومرث. (۱۳۹۱). طراحی نظام ارزیابی سیاستهای عمومی در جمهوری اسلامی ایران، *پژوهشنامه علوم سیاسی*، ۷(۲)، ۴۷-۷.
- بخشیان، فریبا؛ جباری، حسین؛ کفیلی، احسان؛ خامنیان، ژیل و جباری، رقیه. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر طرح پزشک خانواده بر روی شاخصهای بهداشتی کودکان در شهرستان تبریز. *فصلنامه تصویر سلامت*، ۲(۲)، ۲۱-۱۵.
- جباری بیرامی، حسین؛ قاسم زاده، هاله؛ بخشیان، فریبا، محمدپوراصل، اصغر و اسدزاده، رضا. (۱۳۹۱). ارزیابی طرح پزشک خانواده بر اساس شاخصهای سلامت خانواده. *مجله دانش و تندرستی در علوم پایه پزشکی*، ۷(۳)، ۱۲۴-۱۲۸.
- جباری، علیرضا؛ شریفی راد، غلامرضا؛ شکری، آزاد؛ بهمن‌زیاری، نجمه و کردی، آیان. (۱۳۹۱). نگاهی بر عملکرد پزشک خانواده‌ی روستایی در ایران. *فصلنامه مدیریت اطلاعات سلامت*، ۹(۷)، ۱۱۴۵-۱۱۳۲.
- جنتی، علی؛ غلام‌زاده‌نیکجو، رعنا؛ پورطالب، عاطفه و قلی‌زاده، معصومه. (۱۳۹۰). میزان رضایت پزشکان خانواده شهرستان مشهد از برنامه پزشک خانواده. *مجله تحقیقات علوم پزشکی زاهدان (طبیعی شرق)*، ۱۳(۱۰).
- چمن، رضا؛ امیری، محمد؛ راعی، مهدی؛ علی‌نژاد، محمد و نصرالله‌پور شیروانی، سید داود. (۱۳۹۰). برنامه پزشک خانواده در شاهرود؛ ارزیابی کیفیت پیاده‌سازی و شرایط اجرا. *فصلنامه حکیم*، ۱۴(۲)، ۱۲۹-۱۲۳.
- حافظی، زهرا؛ عسکری، روح‌اله و ممیزی، مهدیه. (۱۳۸۸). بررسی نحوه عملکرد پزشکان خانواده در استان یزد. *فصلنامه طلوع بهداشت دانشگاه یزد*، ۸(۱)، ۲۵-۱۶.
- خیاطان، مهدی؛ نصیری‌پور، امیر اشکان؛ امینی، میلاد و محمد نژاد، سید محسن. (۱۳۹۰). عوامل مؤثر بر دسترسی افراد به خدمات ارائه شده از دیدگاه کارکنان در مراکز بهداشتی درمانی شهری شبکه بهداشت و درمان شهرستان ری. *پیامد سلامت*، ۴(۳ و ۴)، ۲۷-۱۸.
- رضایی، محمدرضا؛ بابادی، کیوان و سعیدی، حسن. (۱۴۰۳). بررسی چالش‌های اجرای طرح پزشکی خانواده و نظام ارجاع بیمه روستاییان و عشایر در استان خوزستان طی سال ۱۴۰۳. *بیمه سلامت/ایران*، ۷(۲)، ۹۴-۱۰۱.
- ریبسی، پوران؛ عبادی فرد آذر، فرید؛ رودباری، مسعود و شعبانی کیا، حمیدرضا. (۱۳۹۰). تأثیر طرح پزشک خانواده بر شاخص‌های بهداشتی مادر و کودک جمعیت روستایی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد. *مدیریت سلامت*، ۱۴(۴۳)، ۳۶-۲۷.

- شادپور، کامل. (۱۳۹۳). شبکه نظام ارجاع در ایران، انتشارات وزارت بهداشت و آموزش پزشکی، تهران، ایران.
- عسکری، روح اله؛ زهابی، فائزه؛ جعفری، حسن و زهابی، مجتبی. (۱۳۹۴). بررسی وضعیت اجرای برنامه پزشک خانواده و انطباق آن با ابعاد سیاستگذاری شده از دیدگاه ارائه دهندگان خدمات در استان یزد. دو ماهنامه علمی پژوهشی طلوع بهداشت، ۳(۱۴)، ۷۳-۸۲.
- قنبری جهرمی، محدثه؛ خمرنیا، محمد؛ شریفیان، رکسانا و کسانانی، عزیز. (۱۳۹۳). بررسی شاخص های زیج حیاتی مراکز بهداشتی درمانی روستایی شیراز قبل و بعد از اجرای برنامه پزشک خانواده طی سال های ۱۳۸۰-۹۱: یک گزارش کوتاه. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، ۱۳(۱۱)، ۱۱۰۲-۱۰۹۷.
- محمدی بلبان آباد، جمیل؛ محمدی بلبان آباد، امجد؛ ولیئی، سینا؛ اسماعیل نسب، نادر؛ بیدارپور، فرزاد و مرادی، قباد. (۱۳۹۸). چالش ها و موانع برنامه پزشک خانواده روستایی از دیدگاه ذی نفعان در استان کردستان: مطالعه کیفی. /پیدمیولوژی/ ایران، ۱۵(۱)، ۴۷-۵۶.
- مهترپور، مجتبی و تاجور، مریم. (۱۳۹۷). تحلیل سیاست گذاری برنامه پزشک خانواده و نظام ارجاع در ایران با استفاده از چارچوب مثلث تحلیل سیاست. پژوهش های سلامت محور، ۴(۱)، ۳۱-۴۹.
- مهرالحسنی، محمدحسین؛ جعفری سیریزی، محمد؛ حسینی، سمیرا سادات و یزدی فیض آبادی، وحید. (۱۳۹۱). چالش های اجرای سیاست پزشک خانواده و بیمه روستایی در استان کرمان؛ یک مطالعه کیفی. فصلنامه بهداشت و توسعه، ۱(۳)، ۱۹۳-۲۰۶.
- موسی فرخانی، احسان؛ خوبان، حسین؛ دهرآزما، بهروز؛ عارفی، وحید رضا و سعادت، فریبا. (۱۳۹۴). علل پائین بودن ماندگاری پزشکان خانواده در دانشگاه علوم پزشکی مشهد. مدیریت اطلاعات سلامت، ۱۱۲(۱)، ۱۱۷-۱۲۴.
- نریمانی، محمدرضا؛ جنتی، علی؛ مردانی، لادن و وحیدی، رضاقلی. (۱۳۹۳). ارزیابی میزان تطبیق برنامه پزشک خانواده ایران با ابعاد سیاست گذاری در نظام بهداشت از منظر متخصصان خدمات سلامت. فصلنامه تصویر زندگی، ۵(۱)، ۸-۱.
- نصرالله پور شیروانی، سید داود؛ میکانیکی، ابراهیم؛ اشرفیان امیری، حسن؛ کبیر، محمدجواد؛ جعفری، ناهید؛ طهماسبی، بهرام؛ داداشی، ارسلان و نعیمی طبعی، محمد. (۱۳۹۲). بررسی وضعیت نظام ارجاع بیماران در برنامه پزشک خانواده و بیمه روستایی در استان های شمالی ایران: ۱۳۹۱. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ۲۳(۱۰۹)، ۲۷-۳۵.

References

- Aalaei Ardakani, M. R; Hesam, S; & Vahdat, S. H. (2014). Assessment of The Effect of Family Physician on the Management Indices of Health Care in the Rural Health-Treatment Centers in The Province of Yazd In 2013. *Tolooebehdasht*, 12(4), 192-203. (In Persian).

- Amado, C. A. D. E. F; & Dos Santos, S. P. (2009). Challenges for performance assessment and improvement in primary health care: the case of the Portuguese health centres. *Health policy*, 91(1), 43-56.
- Askari, R; Zahabi, F; Jafari, H; & Zahabi, M. (2015). The Study of the Situation family Physicians Program and its Adaption with the Policy Making Dimensions from the Opinion of Service Providers. *Tolooebehdasht*, 14(3), 73-82. (In Persian).
- Bakhshian, F; Jabbari, H; Kafili, E; Khamnian, Z; & Jabbari, R. (2011). The Effect of Implementing the Family Physician Program on Child Health Indicators in Tabriz District, Northwest of Iran. *Depiction of Health*, 2(2), 15-21. (In Persian).
- Berdine, G; Geloso, V; & Powell, B. (2018). Cuban infant mortality and longevity: health care or repression? *Health policy and planning*, 33(6), 755-757.
- Biggs, B; King, L; Basu, S; & Stuckler, D. (2010). Is wealthier always healthier? The impact of national income level, inequality, and poverty on public health in Latin America. *Social science & medicine*, 71(2), 266-273.
- Chaman, R; Amiri, M; Raei, M; Alinejad, M; & SD, N. S. (2011). National family physician program in Shahroud: assessing quality of implementation and condition of settings. *Hakim Journal*, 14(2), 123-129. (In Persian).
- Emami Meibodi, R; & Ashtarian, K. (2012). Designing the evaluation system of public policies in the Islamic Republic of Iran. *Research Letter of Political Science*, 7(2), 7-47. (In Persian).
- Ghanbari Jahromi, M; Khammarnia, M; Sharifian, R; & Kassani A. (2012). Investigation of Vital Horoscope Indicators in Rural Health Medical Centers of Shiraz before and after the Implementation of Family Physician Plan during 2001-2012: A Short Report. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*, 13(11), 1097-1102. (In Persian).
- Hafezi, Z; Asqari, R; & Momayezi, M. (2009). Monitoring performance of family physicians in Yazd. *Toloo-e-Behdasht*, 8(1-2), 16-25. (In Persian).
- Hanberger, A. (2001). What is the policy problem? Methodological challenges in policy evaluation. *Evaluation*, 7(1), 45-62.
- Jabari, A; Sharifirad, G; Shokri, A; Bahman Ziari, N; & Kordi, A. (2013). Overview of the performance of rural family physician in Iran. *Health Information Management*, 9(7), 1132-1145. (In Persian).
- Jabbari-birami, H; Gasemzade, H; Bakhshian, F; Mohammadpourasl, A; & Asadzade, R. (2012). Evaluation of family physician program based on family health indices. *Knowledge & Health*, 7(3), 124-128. (In Persian).
- Janati, A; Gholamzadeh-Nikjoo, R; Pourtaieb, A; & Gholizadeh, M. (2011). Survey of Mashhad family physicians satisfaction with family medicine programme. *Zahedan Journal of Medical Sciences Research (Tabib Shargh)*, 13(10). (In Persian).
- Khayatan, M; Nasiri Pour, A. A; Amini, M; & Mohamad Nejad, S. M. (2011). The Effective factors on recievers' access to health care services in urban health care centers. *Payavard Salamat*, 4(3), 18-27. (In Persian).
- Mehroliassani, M. H; Jafari Sirizi, M; Poorhoseini, S. S; & Yazdi Feyzabadi, V. (2012). The challenges of implementing family physician and rural insurance policies in Kerman province, Iran: a qualitative study. *Health and Development Journal*, 1(3), 193-206. (In Persian).

Mehtarpour, M; & Tajvar, M. (2018). Policy analysis of family physician plan and referral system in iran using policy analysis triangle framework. *Journal of Health Based Research*, 4(1), 31-49. (In Persian).

Mohammadi, B. J; Mohamadi, B. A; Valiee, S; Esmailnasab, N; Bidarpour, F; & Morad, I. G. (2019). The views of stakeholders about the challenges of Rural Family Physician in Kurdistan Province: a qualitative study. (In Persian).

Mosa Farkhany, E; Khooban, H; Dahrazama, B; Arefi, V. R; & Saadat, F. (2015). Determining the causes of discontinuation of family physicians working in Mashhad University of Medical Sciences. *Health Information Management*, 12(1), 117-124. (In Persian).

Narimani, M. R; Janati, A; Mardani, L; & Vahidi, R. (2014). The assessment of Iran's family physician program accordance with dimensions of policy-making in health system: perspective of health services professionals. *Depiction of health*, 5(1), 1-8. (In Persian).

Nasrollahpour Shirvani, S. D; Mikanik, E; Ashrafian Amiri, H; Kabir, M. J; Jafari, N; Tahmasbi, B; ... & Nahimi Tabihi, M. (2014). Evaluation of the referral system situation in family physician program in Northern provinces of Iran: 2012-2013. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 23(109), 27-35. (In Persian).

Ohta, R; & Sano, C. (2022). Implementation of the principles of family medicine in modern family medicine education needing system-specific approaches. *Cureus*, 14(11).

Pineo, R. (2019). Cuban public healthcare: A model of success for developing nations. *Journal of Developing Societies*, 35(1), 16-61.

Raeissi, P; Ebadi Fard, A; Roudbari, M; & Shabanikia, H. (2011). The Impact of Family Physician Program on Mother and Child Health Indices in Rural Population Auspices of Mashhad University of Medical Sciences and Health Care Services, Iran. *Journal of Health Administration*, 14(43), 27-36. (In Persian).

Rezaee, M; Babadi, K; & Saeidi, H. (2024). Evaluating the challenges of implementing the family physician plan and the referral system of insurance for villagers and nomads in Khuzestan province during 2024. *Iran J Health Insur*, 7(2), 94-101. (In Persian).

Shadpour, K. (2014). The PHC Network in Iran. Tehran: Ministry of Health and Medical Education Press. (In Persian).

Tunzi, M; & Ventres, W. (2018). Family medicine ethics: an integrative approach. *Family medicine*, 50(8), 583-588.

Ventres, W. B; Stone, L. A; Akhtar, R; Ring, J. M; Candib, L. M; Messias, E;... & Walters, L. (2024). Storylines of family medicine IV: perspectives on practice—lenses of appreciation. *Family Medicine and Community Health*, 12(Suppl 3).

Wang, H; Gusmano, M. K; & Cao, Q. (2011). An evaluation of the policy on community health organizations in China: will the priority of new healthcare reform in China be a success? *Health policy*, 99(1), 37-43.

WHO. (2003). The world health report 2003: shaping the future. World Health Organization.

WHO. (2005). World Health Report 2005: Make every mother and child count. Geneva, World Health Organization.



WHO. (2008). World Health Report 2008: Primary Health Care, Now More Than Ever. Geneva, World Health Organization.

Yi, B. (2021). An overview of the Chinese healthcare system. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition*, 10(1), 93.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

مقاله پژوهشی

تحلیل تأثیر ریسک‌های اقتصادی، سیاسی و مالی بر اقتصاد دانش‌بنیان در ایران^۱

ژاله جعفری^۲، فرید عسکری^۳، عبدالرحیم هاشمی دیزج^۴ و فرزانه خلیلی^۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۳

چکیده

تأثیر ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر اقتصاد دانش‌بنیان در کشورهای مختلف متفاوت است و به عوامل متعددی از جمله سطح توسعه اقتصادی، ثبات سیاسی و چارچوب نظارتی بستگی دارد. اقتصاد دانش‌بنیان به شدت به عوامل اقتصادی، مالی و سیاسی وابسته است. مدیریت این ریسک‌ها برای اطمینان از رشد و پایداری اقتصاد دانش‌بنیان ضروری است. از این رو، هدف این پژوهش بررسی تأثیر ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان در ایران طی بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ است. برای تحلیل روابط بین متغیرها، از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته سری زمانی استفاده شده است. این روش به دلیل قابلیت آن در کنترل ناهمسانی واریانس و حل مشکل درون‌زایی، انتخاب شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ریسک اقتصادی، شامل عواملی همچون تورم و نوسانات نرخ ارز، تأثیر منفی و معناداری بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان دارد. همچنین، ریسک مالی که شامل محدودیت‌های اعتباری و نوسانات بازار سرمایه است، مانع از رشد شرکت‌های دانش‌بنیان می‌شود. علاوه بر این، ریسک سیاسی، از جمله بی‌ثباتی در سیاست‌های دولتی و تغییرات در قوانین، باعث کاهش سرمایه‌گذاری و کند شدن روند توسعه اقتصاد دانش‌بنیان شده است. این نتایج نشان‌دهنده ضرورت تدوین سیاست‌های پایدار اقتصادی و مالی برای کاهش اثرات این ریسک‌ها و ایجاد بستر مناسب جهت توسعه اقتصاد دانش‌بنیان در ایران است.

واژگان کلیدی: ریسک اقتصادی، ریسک سیاسی، ریسک مالی، اقتصاد دانش‌بنیان، ایران، گشتاورهای تعمیم‌یافته.

طبقه‌بندی موضوعی: C32, G32, D81, O32.

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/ieda.2025.49407.1453

۲. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران. Email:jaffarymefa@gmail.com

۳. استادیار، گروه اقتصاد، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران. نویسنده مسئول. Email:fi.asgarii@gmail.com

۴. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. Email:mailto.a.hashemi@uma.ac.ir

۵. استادیار، گروه اقتصاد، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران. Email:farzaneh.khalili@gmail.com

مقدمه^۱

اقتصاد مبتنی بر دانش (KBE)^۲ به‌عنوان یکی از ستون‌های اساسی رشد و توسعه اقتصادی در قرن بیست و یکم ظاهر شده است؛ به‌طوری‌که نوآوری، آموزش و اطلاعات نقش‌های کلیدی در افزایش بهره‌وری و رقابت‌پذیری ایفا می‌کنند (کروی و بل^۳، ۲۰۲۲). مفهوم اقتصاد مبتنی بر دانش بر ظرفیت یک کشور برای تولید، توزیع و استفاده مؤثر از دانش تأکید دارد و آن را از اقتصادهای سنتی که به کار فیزیکی و منابع طبیعی وابسته هستند، متمایز می‌کند (کولیان و همکاران^۴، ۲۰۲۳؛ اسونگو و کوادا^۵، ۲۰۲۰). سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۶ تأکید می‌کند که اقتصادهای مبتنی بر دانش توسط سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه^۷ سرمایه انسانی و فناوری پیشرفته هدایت می‌شوند. چنین اقتصادهایی به شدت به یک محیط خارجی پایدار برای حفظ حرکت نوآوری و رشد وابسته هستند (گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۰۱). با این حال، انواع مختلف ریسک‌ها می‌توانند این فرآیند را مختل کنند و بر اساس شرایط خاص هر کشور، ساختارهای حکومتی و بنیان‌های اقتصادی آن، تأثیرات متفاوتی داشته باشند. به عبارتی، در سطح جهانی بسیاری از کشورهایی که در حال پیشرفت از طریق بخش‌های دانش‌بنیان خود هستند، تاب‌آوری و رشد این اقتصادها اغلب تحت تأثیر عوامل خارجی از جمله ریسک‌های اقتصادی، سیاسی و مالی شکل می‌گیرد (هیونا^۸، ۲۰۲۴). تحلیل مقایسه‌ای این عوامل برای درک چگونگی برخورد کشورهای مختلف، از جمله ایران، با چالش‌ها و بهره‌گیری از فرصت‌ها برای تداوم اقتصاد دانش‌بنیان ضروری است.

ریسک‌های اقتصادی شامل نوسانات کلان اقتصادی مانند تورم، رکود و نوسانات نرخ ارز می‌شود. این ریسک‌ها می‌توانند سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و پیشرفت‌های فناوری را مختل کنند و توانایی یک کشور برای رقابت در سطح جهانی را کاهش دهند (اچیم و نپتو^۹، ۲۰۰۹). به‌عنوان مثال، بی‌ثباتی اقتصادی طولانی‌مدت می‌تواند به کاهش تأمین مالی بخش‌های دولتی و خصوصی برای پروژه‌های دانش‌بنیان منجر شود و ظرفیت کشور برای گسترش قابلیت‌های نوآورانه خود را محدود کند. کشورهایی با چارچوب‌های اقتصادی قوی‌تر معمولاً آمادگی بیشتری برای جذب این شوک‌ها دارند، درحالی‌که اقتصادهای آسیب‌پذیر یا نوظهور ممکن است اثرات منفی بیشتری را تجربه کنند (کریپنر^{۱۰}، ۲۰۱۲).

ریسک‌های مالی، از جمله دسترسی به اعتبار، سلامت بخش بانکی و پایداری کلی بازار، نقش محوری در شکل‌دهی اقتصادهای مبتنی بر دانش ایفا می‌کنند (براتیانو و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۰). زیرساخت‌های مالی

۱. مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول در دانشگاه آزاد اسلامی ابهر است.

2. Knowledge-based economics
3. Chorev & Ball
4. Koolivand
5. Asongu & Kuada
6. Organization for Economic Co-operation and Development
7. Research & development
8. Huynh
9. Achim & Neamtu
10. Krippner
11. Bratianu et al.



باید از استارت‌آپ‌ها، ابتکارات پژوهشی و شرکت‌های فناوری با ارائه تأمین مالی قابل دسترس حمایت کنند. نوسانات مالی، مانند بحران بانکی یا مشکلات نقدینگی، می‌تواند جریان اعتباری را مختل کرده و پیشرفت در صنایع دانش‌بنیان را متوقف کند. کشورهایی با سیستم‌های مالی پیشرفته معمولاً مقاومت بیشتری در مدیریت این ریسک‌ها دارند، درحالی‌که کشورهایی با نهادهای مالی ضعیف‌تر ممکن است با کندی‌های قابل توجهی در نوآوری و رشد دانش مواجه شوند (آسونگو و کوادا، ۲۰۲۰).

از طرفی، بی‌ثباتی‌های سیاسی معمولاً منجر به کاهش اطمینان سرمایه‌گذاران می‌شود که در نتیجه، تمایل به سرمایه‌گذاری در بخش‌های پرخطرتر مانند صنایع دانش‌بنیان کاهش می‌یابد. این بی‌ثباتی‌ها می‌توانند شامل تغییرات مکرر در سیاست‌های دولتی، نوسانات در قوانین و مقررات و تنش‌های اجتماعی یا بین‌المللی باشند. چنین شرایطی باعث می‌شود سرمایه‌گذاران به جای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بلندمدت با بازدهی نامطمئن، به دنبال سرمایه‌گذاری‌های امن‌تر و کوتاه‌مدت‌تر بروند (لی^۱، ۲۰۱۲). در مقابل، سیاست‌های باثبات و حمایتی مانند تضمین مالکیت فکری، تأمین مالی تحقیقات و توسعه و کاهش موانع بوروکراتیک، زمینه‌ساز ایجاد محیطی مناسب برای رشد نوآوری‌ها هستند. چنین سیاست‌هایی می‌توانند باعث جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی شوند و همکاری‌های بین‌المللی را در حوزه‌های دانش‌بنیان و فناوری تسهیل کنند. این پویایی‌ها نشان می‌دهد که سیاست‌های دولت نه تنها بر میزان سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارند، بلکه بر جهت‌گیری اقتصاد به سوی فعالیت‌های دانش‌بنیان یا صنایع سنتی نیز اثر دارند (هیونا، ۲۰۲۴).

اقتصاد مبتنی بر دانش ایران با وجود ابتکارات مختلف حمایت‌شده توسط دولت، از جمله سرمایه‌گذاری در پارک‌های علم و فناوری و تلاش برای ارتقای آموزش عالی، پتانسیل خود را نشان داده است. با این حال KBE ایران همچنان در برابر تأثیرات ترکیبی تحریم‌های اقتصادی، نوسانات سیاسی و محدودیت‌های مالی آسیب‌پذیر است (مهربانی، ۱۳۹۳). در واقع تحریم‌های اقتصادی که دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و منابع مالی بین‌المللی را محدود کرده‌اند، یکی از موانع اصلی توسعه پایدار در این بخش به شمار می‌آیند. علاوه بر این، نوسانات سیاسی در ایران که می‌توانند فضای کسب‌وکار را غیرقابل پیش‌بینی کنند و سرمایه‌گذاری‌های خارجی و داخلی را تحت تأثیر قرار دهند، بر رشد اقتصاد دانش‌بنیان ایران سایه افکنده‌اند. محدودیت‌های مالی ناشی از منابع داخلی نیز بر توانایی دولت در حمایت از پروژه‌های بلندمدت تحقیق و توسعه اثر منفی داشته است (کشاورز و همکاران، ۱۴۰۱). درحالی‌که ایران توانسته با حمایت‌های خود زمینه‌ساز رشد و توسعه فعالیت‌های دانش‌بنیان شود، اما تأثیرات ترکیبی تحریم‌ها، ناپایداری سیاسی و کمبود منابع مالی همچنان می‌تواند به‌عنوان عواملی بازدارنده برای بهره‌برداری کامل از این پتانسیل‌ها عمل می‌کنند.

در این تحقیق تحلیل مقایسه‌ای تأثیر انواع ریسک‌های اقتصادی، سیاسی و مالی بر اقتصاد دانش‌بنیان، درک عمیق‌تری از موقعیت ایران ارائه می‌دهد و استراتژی‌های خاصی که ممکن است برای تقویت اقتصاد دانش‌بنیان در مواجهه با این چالش‌ها لازم باشد را روشن می‌سازد؛ بنابراین، هدف اصلی این تحلیل مقایسه‌ای، کشف الگوها و چارچوب‌های نظری است که تأثیر ریسک‌های مالی، اقتصادی و سیاسی را بر

اقتصاد دانش‌بنیان بررسی کرده است. نتایج می‌تواند سیاست‌گذاران و ذینفعان در ایران را در تقویت اقتصادهای مبتنی بر دانش در سطوح مختلف ریسک یاری کند. با شناسایی چالش‌های منحصربه‌فرد و استراتژی‌هایی که توسط کشور ایران به کار گرفته می‌شوند، این پژوهش تلاش می‌کند تا مشخص کند که این ریسک‌ها چه تأثیری بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان در ایران دارند و کدام یک از این عوامل بیشترین نقش را در محدود کردن رشد این بخش ایفا می‌کند. همچنین، بررسی می‌شود که چگونه می‌توان از طریق سیاست‌گذاری‌های مناسب، اثرات منفی این ریسک‌ها را کاهش داده و زمینه را برای توسعه پایدار اقتصاد دانش‌بنیان فراهم کرد.

برای پاسخ به این پرسش‌ها، تحقیق به صورت ساختاریافته تدوین شده است. ابتدا مبانی نظری و پیشینه پژوهش بررسی می‌شود تا چارچوب مفهومی لازم برای تحلیل ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی فراهم گردد. سپس، روش تحقیق معرفی شده و دلایل انتخاب روش گشتاورهای تعمیم‌یافته برای تحلیل داده‌ها توضیح داده می‌شود. در ادامه، یافته‌های تجربی ارائه و تحلیل می‌شود تا مشخص گردد که چگونه این ریسک‌ها بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان در ایران تأثیر می‌گذارند. در نهایت، نتیجه‌گیری شامل جمع‌بندی یافته‌ها و ارائه پیشنهادها برای کاهش اثرات این ریسک‌ها و حمایت از توسعه پایدار اقتصاد دانش‌بنیان خواهد بود.

مبانی نظری

اقتصاد دانش‌بنیان بر نقش‌های رو به رشد نوآوری، سرمایه انسانی و زیرساخت‌های فناوری به عنوان عوامل اصلی توسعه اقتصادی تأکید دارد. برخلاف مدل‌های سنتی اقتصادی که بر استخراج منابع و کار فیزیکی متکی هستند، اقتصادهای دانش‌بنیان بر تولید، توزیع و بهره‌برداری مؤثر از دانش به عنوان محور عملکرد اقتصادی تمرکز دارند. این مدل، تغییرات عمده‌ای را در ساختارهای اقتصادی و مزیت‌های رقابتی کشورهای جهان به وجود آورده است (موزاکا^۱، ۲۰۱۹؛ اخوان و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

اقتصاد دانش‌بنیان به چهار ستون اصلی متکی است: ایجاد و کاربرد دانش، سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی، پذیرش فناوری و سیستم‌های نوآوری (تایسه^۳، ۲۰۲۰ و کیانتو و همکاران^۴، ۲۰۱۷). سازمان همکاری و توسعه اقتصادی بر این باور است که اقتصادهای دانش‌بنیان با سرمایه‌گذاری‌های مستمر در تحقیق و توسعه، آموزش و زیرساخت‌های فناوری پیشرفته به حرکت درمی‌آیند. این اقتصادها به دلیل استفاده کارآمد از دانش برای بهبود فرآیندها، محصولات و خدمات، بهره‌وری و نوآوری بالایی دارند. ویژگی مهم اقتصادهای دانش‌بنیان، وابستگی آن‌ها به نیروی کار تحصیل کرده‌ای است که قادر به پیشبرد تحقیقات، سازگاری با فناوری‌های جدید و مشارکت در بهبود مداوم بهره‌وری باشد. توسعه سرمایه انسانی از طریق

1. Muzaka
2. Akhavan et al.
3. Tyce
4. Kianto et al.



آموزش و توسعه حرفه‌ای برای اطمینان از برخورداری نیروی کار از مهارت‌های لازم برای پیشرفت در یک فضای مبتنی بر دانش حیاتی است. این تأکید بر توسعه سرمایه انسانی، تعامل بین سیستم‌های آموزشی، مشارکت بخش خصوصی و چارچوب‌های سیاست عمومی را نشان می‌دهد (براتیانو و همکاران، ۲۰۲۰).

ثبات سیاسی و حکمرانی برای توسعه موفقیت‌آمیز و حفظ اقتصادهای دانش‌بنیان ضروری است. محیط‌های سیاسی باثبات، چارچوب‌های سیاست‌گذاری قابل پیش‌بینی را فراهم می‌کنند که سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در نوآوری و تحقیق و توسعه را تشویق می‌کند. سیاست‌هایی که حقوق مالکیت فکری را تضمین کرده، عملیات تجاری را تسهیل و همکاری‌های بین‌المللی را ترویج می‌کنند، زیربنای حفظ یک اقتصاد دانش‌بنیان پویا هستند. در مقابل، ریسک‌های سیاسی مانند تغییرات مکرر در سیاست‌های دولتی، فساد و ناآرامی‌های اجتماعی می‌توانند سرمایه‌گذاری‌ها را کاهش داده، فعالیت‌های تجاری را مختل و کارایی سیستم‌های نوآوری را کاهش دهند. این اختلالات باعث عدم اطمینان می‌شوند و دستیابی اقتصادهای دانش‌بنیان به پتانسیل کامل خود را دشوار می‌کنند (استیگلز و گرین والد، ۲۰۱۴). تحقیقات نشان می‌دهد که در محیط‌های سیاسی ناپایدار، سرمایه‌گذاران بیشتر به دنبال سودهای کوتاه‌مدت هستند و از سرمایه‌گذاری در بخش‌های دانش‌بر که به زمان و ثبات برای بازدهی نیاز دارند، خودداری می‌کنند. از این‌رو، کشورهایی که ساختارهای حکومتی قوی دارند، در جذب و حفظ سرمایه‌گذاری‌هایی که اقتصاد دانش‌بنیان را تقویت می‌کنند، موفق‌تر هستند و محیطی فراهم می‌کنند که در آن نوآوری بدون اختلالات ناشی از تغییرات سیاسی رشد کند (کریپنر، ۲۰۱۲).

ثبات اقتصادی نیز نقشی محوری در پایداری اقتصادهای دانش‌بنیان دارد. شاخص‌های کلان اقتصادی مانند نرخ تورم، ثبات ارزی و رشد اقتصادی کلی به‌طور مستقیم بر ظرفیت کشورها برای تأمین مالی تحقیق و توسعه، توسعه زیرساخت‌های فناوری و حمایت از شرکت‌های نوآور تأثیر می‌گذارد (کاftان و همکاران، ۲۰۲۳). در دوره‌های رونق اقتصادی، دولت‌ها و بخش خصوصی منابع بیشتری را به سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در دانش و فناوری اختصاص می‌دهند. باین‌حال، رکودهای اقتصادی می‌تواند منجر به کاهش تأمین مالی برای نوآوری، کاهش بودجه‌های آموزشی و تحقیقاتی و افت شتاب تولید دانش شود (شادلن، ۲۰۱۱). اقتصادهایی که ذخایر مالی قوی و سیاست‌های مالی سالم دارند، در مواجهه با شوک‌های اقتصادی بهتر عمل می‌کنند و بدون آسیب به سرمایه‌گذاری‌های خود در بخش‌های دانش‌بر به مسیر خود ادامه می‌دهند. از سوی دیگر، اقتصادهای در حال توسعه یا نوظهور ممکن است در زمان بحران مالی قادر به حفظ ابتکارات دانش‌بنیان خود نباشند و این موضوع بر اهمیت اقدامات سیاستی که به انعطاف‌پذیری اقتصادی اولویت می‌دهد، تأکید دارد (پافاف، ۲۰۱۶).

1. Stiglitz & Greenwald
2. Kaftan *et al.*
3. Shadlen
4. Pfaff



ریسک سیستم‌های مالی که شامل بخش‌های بانکی، بازارهای اعتباری و محیط‌های سرمایه‌گذاری هستند، نقش مهمی در تعیین سلامت عملکرد اقتصادهای دانش‌بنیان ایفا می‌کنند (الکساندر^۱، ۲۰۰۵). دسترسی به منابع مالی برای شرکت‌های نوپا و شرکت‌های فعال در تحقیق و توسعه و نوآوری‌های فناوری ضروری است. سیستم‌های مالی پیشرفته که گزینه‌های متنوعی برای تأمین مالی ارائه می‌دهند - مانند سرمایه‌گذاری خطرپذیر، کمک‌های دولتی و سرمایه‌گذاری خصوصی - جریان مستمر منابع به پروژه‌های دانش‌بر را تضمین می‌کنند (سانتوس ارتیقا و همکاران^۲، ۲۰۲۰).

ریسک‌های مالی، شامل کمبود اعتبارات، بحران‌های نقدینگی و نوسانات بازار سرمایه، می‌توانند رشد اقتصادهای دانش‌بنیان را با محدود کردن دسترسی به منابع مالی مختل کنند. در کشورهایی که زیرساخت‌های مالی توسعه‌نیافته‌ای دارند، توانایی مقیاس‌بندی فعالیت‌های دانش‌محور اغلب محدود شده و منجر به کاهش رقابت‌پذیری در سطح جهانی می‌شود. در مقابل، سیستم‌های مالی قوی به‌عنوان یک شبکه ایمنی عمل کرده و حتی در دوران عدم اطمینان اقتصادی نیز از نوآوری حمایت می‌کنند و بدین ترتیب به پایداری اقتصادهای دانش‌بنیان کمک می‌کنند (بارترام و همکاران^۳، ۲۰۱۵).

تعامل میان شرایط سیاسی، اقتصادی و مالی به‌طور چشمگیری چشم‌انداز اقتصادهای دانش‌بنیان را شکل می‌دهد. درحالی‌که هر یک از این حوزه‌ها به‌طور مستقل بر اقتصادهای دانش‌بنیان تأثیر می‌گذارند، اثر ترکیبی آن‌ها بسیار گسترده است (ارب و همکاران^۴، ۱۹۹۶ و نیک‌پی و همکاران^۵، ۲۰۲۵). به‌عنوان مثال، ثبات سیاسی می‌تواند رشد اقتصادی را با ایجاد یک محیط تجاری مطلوب تقویت کند که به نوبه خود سیستم‌های مالی را برای حمایت از نوآوری تقویت می‌کند. به همین ترتیب، رفاه اقتصادی می‌تواند ثبات سیاسی را افزایش داده و نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی را کاهش دهد و فضایی حمایتی برای سرمایه‌گذاری در بخش‌های دانش‌بنیان ایجاد کند. این همبستگی‌ها اهمیت رویکردهای سیاستی یکپارچه را نشان می‌دهد. سیاست‌گذاران باید بدانند که برای حفظ یک اقتصاد دانش‌بنیان پایدار، نه تنها سرمایه‌گذاری در آموزش و فناوری ضروری است، بلکه ایجاد شرایط سیاسی و مالی باثبات نیز لازم است تا به‌طور جمعی از نوآوری حمایت کنند. کشورهایی که به‌طور مؤثر این همبستگی‌ها را مدیریت می‌کنند، خود را به‌عنوان رهبران اقتصادهای دانش‌بنیان جهانی معرفی می‌کنند (اخوان و همکاران، ۲۰۲۱).

چالش‌های توسعه اقتصادهای دانش‌بنیان در ایران از جنبه‌های مختلفی قابل بررسی است. این چالش‌ها در بستری از محدودیت‌های ساختاری و عملیاتی شکل گرفته‌اند که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر عملکرد و رشد اقتصاد دانش‌بنیان تأثیر می‌گذارند (مهربانی، ۱۳۹۳). یکی از عوامل اصلی که مانع رشد اقتصاد دانش‌بنیان در ایران می‌شود، ناپایداری سیاسی است. بی‌ثباتی در تصمیم‌گیری‌ها، تغییرات مداوم در

1. Alexander
2. Santos-Arteaga *et al.*
3. Bartram *et al.*
4. Erb *et al.*
5. Nikpey Pesyan *et al.*



قوانین و سیاست‌ها و نبود اطمینان کافی برای سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی موجب می‌شود تا توسعه پروژه‌های دانش‌بنیان با چالش مواجه شود. عامل بعدی تحریم‌های اقتصادی است که منجر به محدودیت‌های مالی شدید، کاهش دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و محدودیت در تبادلات بین‌المللی می‌شوند. این وضعیت باعث کاهش همکاری‌های علمی و پژوهشی بین‌المللی و انتقال دانش به داخل کشور شده و سرعت پیشرفت در حوزه‌های دانش‌محور را به شدت کاهش می‌دهد (بنگ و همکاران^۱، ۲۰۱۰). عامل سوم سرمایه‌گذاری ناکافی در تحقیق و توسعه است به عبارت دیگر علی‌رغم تلاش‌هایی که در زمینه افزایش بودجه‌های تحقیقاتی صورت گرفته است، میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در مقایسه با کشورهای پیشرفته یا حتی برخی از کشورهای منطقه بسیار پایین‌تر است. این مسئله منجر به کاهش تولید دانش و نوآوری در کشور می‌شود. عامل چهارم محدودیت‌های توسعه سرمایه انسانی است کیفیت آموزش و پرورش و دسترسی به آموزش‌های تخصصی و حرفه‌ای از عوامل حیاتی برای رشد اقتصاد دانش‌بنیان هستند (شریعت‌نژاد، ۱۴۰۳).

از سوی دیگر در ادبیات اقتصادی، توسعه انسانی و نوآوری به عنوان دو عامل کلیدی در رشد پایدار اقتصادی و حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان مورد توجه قرار گرفته‌اند. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که کشورهایی که سطح بالاتری از شاخص توسعه انسانی دارند، زیرساخت‌های بهتری برای حمایت از نوآوری و رشد کسب‌وکارهای دانش‌بنیان فراهم می‌کنند. توسعه انسانی که شامل سرمایه‌گذاری در آموزش، سلامت و رفاه اجتماعی است، زمینه را برای افزایش توانمندی نیروی کار، بهبود بهره‌وری و ارتقای ظرفیت نوآوری فراهم می‌کند. از سوی دیگر، نوآوری به عنوان عامل محرک در تغییر ساختار اقتصادی کشورها، تأثیر مستقیمی بر رشد پایدار و رقابت‌پذیری بین‌المللی دارد (دادگر و همکاران، ۱۳۹۸؛ سالم، ۱۳۹۷). در اقتصادهای نوظهور، از جمله ایران، یکی از چالش‌های اساسی در مسیر توسعه اقتصاد دانش‌بنیان، وابستگی به منابع طبیعی و عدم بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های نوآوری است. مطالعه دادگر و همکاران (۱۳۹۸) نشان می‌دهد که ایران و کشورهای رقیب در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، از جمله ترکیه و مالزی، در سطح متفاوتی از نوآوری و توسعه انسانی قرار دارند. شاخص‌هایی مانند سهم مخارج تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی سهم صادرات فناوری برتر و میزان جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان شاخص‌های کلیدی در اندازه‌گیری میزان نوآوری و تأثیر آن بر رفاه اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که کشورهایی که توانسته‌اند سهم بیشتری از تولید ناخالص داخلی را به تحقیق و توسعه اختصاص دهند و سرمایه‌گذاری خارجی را جذب کنند، رشد پایدارتر و شاخص توسعه انسانی بالاتری داشته‌اند. با این حال، در ایران، تأثیرگذاری این متغیرها بر اقتصاد دانش‌بنیان همچنان با چالش‌هایی روبه‌رو است. ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی باعث کاهش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و محدودیت در نوآوری شده‌اند. در واقع، نوآوری در ایران نه تنها به سطح توسعه انسانی وابسته است، بلکه تحت تأثیر متغیرهایی مانند ثبات اقتصادی، سیاست‌های حمایتی دولت و میزان تعامل با اقتصاد جهانی



نیز قرار دارد. این موضوع نشان‌دهنده ضرورت اصلاح سیاست‌های اقتصادی و تقویت زیرساخت‌های نوآوری به‌منظور افزایش رقابت‌پذیری کشور در عرصه بین‌المللی است. مطالعات انجام‌شده در کشورهای توسعه‌یافته مانند اتحادیه اروپا نشان داده است که افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و گسترش صادرات فناوری‌های برتر تأثیر مثبتی بر شاخص توسعه انسانی و نوآوری دارد (بالترازاک و پیترزاک^۱، ۲۰۱۵). در مقابل، کشورهایی که از سیاست‌های حمایتی کمتری در این حوزه برخوردار بوده‌اند، رشد کمتری را در شاخص توسعه انسانی و نوآوری تجربه کرده‌اند. از این‌رو، ایران نیز برای تحقق اهداف سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ باید راهکارهایی را در جهت افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، جذب سرمایه‌گذاری خارجی و کاهش موانع اقتصادی و سیاسی در مسیر نوآوری اتخاذ کند. با توجه به اهمیت این موضوع، پژوهش حاضر سعی دارد نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی را بر نوآوری و شاخص توسعه انسانی در ایران بررسی کند. در این راستا، استفاده از مدل گشتاورهای تعمیم‌یافته به دلیل توانایی آن در کنترل درون‌زایی متغیرها، امکان تحلیل دقیق‌تری از روابط میان متغیرهای مذکور را فراهم می‌کند. نتایج این مطالعه می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا با شناخت دقیق‌تر تأثیرات این ریسک‌ها، سیاست‌های کارآمدتری را برای توسعه پایدار اقتصاد دانش‌بنیان تدوین کنند.

پیشینه پژوهش

۱. مطالعات خارجی

در خصوص تحقیقات خارجی لی و همکاران^۲ (۲۰۲۳) در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که قابلیت‌های پویا مبتنی بر دانش تأثیر مثبتی بر دستیابی به اهداف توسعه پایدار دارند، درحالی‌که ابعاد ترکیبی آن‌ها تأثیر دوگانه مستقیم و غیرمستقیم دارد. سیدل^۳ (۲۰۲۳)، در مقاله‌ای نشان داد که سرمایه‌گذاری در آموزش، بازآموزی و تحقیق و توسعه برای اقتصادهای دانش‌محور امروزی ضروری است. با این حال، بازیگران خصوصی معمولاً به دلیل شکست‌های بازار کمتر از میزان مطلوب در این نوع سرمایه‌گذاری‌ها مشارکت می‌کنند و همچنین میزان سرمایه‌گذاری دولتی در این حوزه نیز به دلیل وجود معادلات بین بخشی و بین زمانی متفاوت است. نویسندگان بر این باور است که ساختارهای همکاری‌محور، به‌ویژه نهادهای مبتنی بر هم‌گرایی منافع^۴، نقش اساسی و اغلب نادیده گرفته‌شده‌ای در این تفاوت‌ها دارند. این نهادها با تقویت همکاری و مسئولیت‌پذیری مشترک، به سیاست‌گذاری همکاری‌های دامن‌می‌زنند که می‌تواند به عبور از موانع و هزینه‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های دانش‌بنیان کمک کند. با استفاده از مدل‌های آماری در یک مجموعه داده‌ی جدید زمانی-مقطعی، نویسندگان به این نتیجه می‌رسند که کشورهایی با ساختارهای هم‌گرایی منافع به‌مراتب بیشتر در سرمایه‌های دانش‌بنیان سرمایه‌گذاری می‌کنند

1. Balcerzak & Pietrzak

2. Li et al.

3. Seidl

4. corporatist institutions



و در واکنش به تغییرات اقتصادی، مانند کاهش صنایع سنتی، انعطاف پذیری بیشتری دارند. این یافته‌ها با توجه به نقش حیاتی سیاست‌گذاری بلندمدت در مواجهه با مسائلی همچون تغییرات اقلیمی، آمادگی برای همه‌گیری‌ها و پاسخ به تحولات دیجیتال از اهمیت بالایی برخوردارند. گیرالدو و همکاران^۱ (۲۰۲۲) در تحقیقی بیان کردند که اصطلاحاتی مانند نظام‌های مبتنی بر دانش، مدیریت دانش و مدیریت اطلاعات در ادبیات رایج‌تر شده‌اند و این اصطلاحات به مؤلفه‌های ضروری برای پیشرفت اقتصاد دانش‌بنیان به‌عنوان رویکردی اشاره دارند که می‌توانند توسعه اقتصادی سازمان‌ها و کشورها را به دنبال داشته باشند. سونگکاجورن و همکاران^۲ (۲۰۲۲) در تحقیق نقش قابلیت‌های پویا مبتنی بر دانش و تحول دیجیتال به این نتیجه دست یافتند که قابلیت‌های پویا مبتنی بر دانش تأثیر مثبتی بر تحول دیجیتال دارند. اندرانیلی و همکاران^۳ (۲۰۲۱)، در تحقیقی به بررسی جریان تجارت بین‌الملل و کیفیت نهادها بر انتقال فناوری ۷۷ کشور غیر OECD طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۰۷ پرداختند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، کیفیت نهادها و تجارت بین‌الملل از کانال واردات سبب انتقال فناوری به کشورهای مورد مطالعه شده و از این جهت فرصت‌های توسعه اقتصادی را فراهم می‌آورد. بابنکو و همکاران^۴ (۲۰۲۰) به بررسی موضوع نوآوری و تحقیق و توسعه چین در سال‌های ۲۰۰۴، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد اندازه و دخالت دولت باید در جهت نوآوری و افزایش تحقیق و توسعه باشد. بالسرزاک و پیتزرزاک (۲۰۱۵) در تحقیقی رابطه بین هزینه‌های تحقیق و توسعه و شاخص کیفیت زندگی در کشورهای عضو اتحادیه اروپا را مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تأثیر مثبتی بر بهبود کیفیت زندگی و توسعه انسانی دارد. همچنین، کشورهایی که در سیاست‌های اقتصادی خود تمرکز بیشتری بر نوآوری و توسعه فناوری داشته‌اند، توانسته‌اند رقابت‌پذیری خود را در بازارهای جهانی افزایش دهند. گافتیا^۵ (۲۰۱۴)، در تحقیقی به بررسی ریسک‌های اجتماعی-اقتصادی فناوری اطلاعات پرداخته و حملات سایبری را به‌عنوان یکی از ریسک‌های اصلی مورد بررسی قرار داده است. او تأثیرات ریسک‌های مختلف این صنعت را در سطح ملی بررسی کرده و راهکارهای مدیریت این ریسک‌ها را بیان کرده است. پیشاد و همکاران^۶ (۲۰۱۴)، در تحقیقی به بررسی عوامل نهادی و شکاف فناوری کشورهای منتخب شمال آفریقا، صحرای آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین طی دوره ۱۹۷۰-۲۰۰۵ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد، عوامل نهادی در کاهش شکاف فناوری و بالا بردن سرعت جذب فناوری کشورها تعیین‌کننده است. یاو و گان^۷ (۲۰۱۰) در تحقیقی نشان دادند که انحصار در نوآوری‌های فناورانه می‌تواند به افزایش رفاه عمومی منجر شود، اما این اثر در صورتی که رقابت و دسترسی آزاد به فناوری محدود شود، کاهش خواهد یافت. این مطالعه تأکید

1. Giraldo *et al.*
2. Songkajorn *et al.*
3. Andrenelli *et al.*
4. Babenko *et al.*
5. Gaftea
6. Pishdad *et al.*
7. Yao & Gan

می‌کند که تنظیم سیاست‌های حمایتی برای افزایش رقابت‌پذیری و تسهیل دسترسی به فناوری‌های نوین، نقش مهمی در رشد توسعه پایدار دارد.

۲. مطالعات داخلی

شریعت نژاد (۱۴۰۳)، به شناسایی موانع و ارائه راهکارهای توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد سیاست‌گذاری مدیریتی با روش دلفی فازی پرداخت. جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان بود که بر اساس اصل کفایت نظری تعداد ۳۰ نفر با روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند. نتایج نشان داد که کمبود منابع مالی با سود متناسب حتی در صندوق نوآوری و شکوفایی و تأخیر در تأمین مالی قراردادهای بسته شده با دولت مهم‌ترین موانع توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان و نیز توسعه منابع مالی بالاخص تسهیلات صندوق نوآوری و شکوفایی و توسعه رویکرد صادرات‌گرا مهم‌ترین راهکارهای رفع موانع شرکت‌های دانش‌بنیان هستند. کشاورز و همکاران (۱۴۰۱)، به بررسی تأثیر ریسک سیاسی، مالی و اقتصادی بر رشد اقتصادی در اقتصاد ایران با رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع‌شده (ARDL) برای دوره ۱۳۹۸-۱۳۶۸ پرداخته‌اند. نتایج تخمین بلندمدت متغیرها نشان داده است که دو شاخص ریسک اقتصادی و ریسک مالی اثر منفی و معنادار بر رشد اقتصادی در ایران داشته‌اند. از بین این دو شاخص نیز اثرگذاری منفی شاخص ریسک مالی بیشتر از ریسک اقتصادی بوده است. بر این اساس پیشنهاد می‌شود تا سیاست‌ها و اقدامات مناسبی برای کاهش ریسک‌های مالی و اقتصادی در اقتصاد ایران صورت گیرد. پورمتقی و همکاران (۱۳۹۷) به مطالعه جذب سرریز فناوری پرداختند و در این میان اثر فراوانی منابع طبیعی از کانال آزادی اقتصادی را نیز بر روی این متغیر در بین کشورهای منتخب دارای فراوانی منابع طبیعی و طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۶ مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش نشان داد که انتقال و جذب فناوری از کانال واردات می‌تواند ابزاری مؤثر در رشد و توسعه اقتصادی کشورها به شمار آید؛ اما جذب سرریز فناوری تابع ظرفیت جذب است. همچنین سایر نتایج نشان داد که تأثیر فراوانی منابع طبیعی از کانال اجزای شاخص آزادی اقتصادی، نرخ تورم و درآمد سرانه اثر مثبت و معنادار بر جذب سرریز فناوری دارند. فراهانی فر و همکاران (۱۴۰۰)، در تحقیقی به بررسی عوامل مؤثر بر سرریز فناوری‌های دفاعی به کسب‌وکارهای تجاری پرداختند. نتایج نشان داد که فناوری نقشی کلیدی در افزایش امنیت ملی و توان دفاعی کشورها ایفا می‌کند و بودجه‌های هنگفتی به این بخش اختصاص داده می‌شود؛ بنابراین لازم است دولت‌ها جهت پیشرفت فناوری در کسب‌وکارهای تجاری و به تبع آن رشد و توسعه اقتصادی کشورشان با نگاهی راهبردی به سرریز فناوری‌های دفاعی به کسب‌وکارهای تجاری توجه ویژه‌ای داشته باشند. در فاز نخست پس از بررسی پژوهش‌های انجام‌شده و استخراج شاخص‌های اولیه، چارچوبی برای پرسشنامه و مصاحبه‌های با خبرگان در این حوزه تهیه شد. طی مصاحبه‌ای با ۱۳ نفر از خبرگان، ۵۱ شاخص بومی در قالب ۷ عامل استخراج گردید. سپس شاخص‌های استخراج شده، در جلسه خبرگی متشکل از ۱۳ نفر از خبرگان، بررسی و خروجی جلسه که پرسشنامه مقایسات زوجی اجماع شده بود، وارد نرم‌افزار (سوپر دسیژن) گردید. در گام نهایی، شاخص‌ها توسط تحلیل شبکه‌ای فازی رتبه‌بندی گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، عامل سیاست‌ها و مقررات در رتبه اول و سپس عوامل ارتباطی، توانمندی فناوریانه، محیط خارجی،



انسانی، مالی و ویژگی‌های فناوری در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. شاه آبادی و سلیمی (۱۳۹۸) تأثیر حکمرانی بر شدت تحقیق و توسعه کشورهای منتخب توسعه‌یافته و در حال توسعه را در طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۶ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان‌دهنده‌ی رابطه‌های موجود میان متغیرها با استفاده از گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) برآورد شده است. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده اثر مثبت و معنادار حکمرانی خوب، بر میزان تحقیق و توسعه کشورهای مورد مطالعه دارد. همچنین، خالص جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه انسانی نیز برای هر گروه از کشورها مثبت و معنی‌دار است؛ اما نسبت ارزش افزوده بخش صنعت به تولید ناخالص داخلی برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به ترتیب مثبت و منفی است. سلیم و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرریز فناوری شرکت‌های سرمایه‌پذیر ایران با استفاده از مطالعه میدانی (از طریق مصاحبه و پرسشنامه) بر روی ۱۰۰ شرکت خارجی سرمایه‌گذار در ایران در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ پرداخته‌اند. نتایج نشان داده‌اند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران به‌صورت مستقیم تأثیری بر فعال شدن کانال‌های سرریز نداشته است. لیکن افزایش توانمندی‌های فناورانه شرکت‌های سرمایه‌پذیر به‌عنوان یک متغیر مداخله‌گر منجر به فعال شدن دو کانال سرریز یعنی تقلید به واسطه مشاهده و آموزش شده است.

مرور مطالعات گذشته نشان می‌دهد که پژوهش‌های متعددی به بررسی اثر ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر شاخص‌های کلان اقتصادی پرداخته‌اند. بسیاری از این مطالعات تأثیر منفی این ریسک‌ها را بر رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری و نوآوری تأیید کرده‌اند. با این حال، کمتر پژوهشی به بررسی هم‌زمان این سه نوع ریسک و اثرات ترکیبی آن‌ها بر اقتصاد دانش‌بنیان پرداخته است، به‌ویژه در چارچوب اقتصاد ایران که با چالش‌های خاصی مانند تحریم‌های اقتصادی و نوسانات سیاسی روبه‌رو است. در این میان، شکاف عمده‌ای در ادبیات تحقیق در زمینه استفاده از روش‌های تحلیلی پیشرفته مانند گشتاورهای تعمیم‌یافته برای کنترل ناهمسانی واریانس و درون‌زایی متغیرها مشاهده می‌شود. نوآوری مطالعه حاضر در ارائه یک تحلیل جامع از تأثیر این ریسک‌ها بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان در ایران، استفاده از مدل‌سازی پویا و پیشنهاد راهکارهای سیاستی مبتنی بر شواهد برای کاهش این اثرات منفی است.

روش‌شناسی پژوهش

۱. روش گشتاورهای تعمیم‌یافته^۱ (GMM)

از آنجا که مدل این تحقیق پویا بوده و شرایط گشتاورهای تعمیم‌یافته را برقرار می‌سازد، لذا برای برآورد مدل از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) سری زمانی استفاده شده است. الگوی گشتاورهای تعمیم‌یافته زمانی برای مدل‌های پویا به کار گرفته می‌شود که ابتدا شرایط گشتاورها و خواص مجانبی را تأمین کنند و در نهایت الگوی پژوهش به‌صورت خطی باشد. استفاده از این روش جهت تخمین مدل، مزایای بسیاری دارد. بک و همکاران^۲ (۲۰۰۰) استفاده از این روش را جهت برطرف کردن واریانس ناهمسانی

1. Generalized Method of Moments
2. Beck *et al.*

داده‌های سری زمانی بسیار مناسب می‌دانند. لذا، تخمین زن گشتاور تعمیم‌یافته با محاسبه تأثیرات ویژه فردی مشاهده نشده در الگو که به‌صورت وارد کردن متغیر وابسته با وقفه به‌عنوان یک متغیر توضیحی در مدل انجام می‌گردد، کنترل بهتری بر درون‌زایی کل متغیرهای توضیحی مدل فراهم می‌کنند. مزیت دیگر این روش نسبت به روش‌های دیگر این است که در این تکنیک می‌توان پارامترهای مدل را بدون هرگونه فرضی در مورد توزیع متغیرها برآورد کرد. افزون بر این، چون در این روش از متغیرهای ابزاری استفاده می‌گردد، از ایجاد همبستگی بین متغیرها و جزء اخلاص مدل جلوگیری به عمل آید. در نهایت اینکه این روش اجازه می‌دهد که خودهمبستگی سریالی در جزء اخلاص وجود داشته باشد (هانسن^۱؛ ۱۹۸۵؛ هریس^۲، ۱۹۹۹).

۲. معرفی مدل پژوهش

به لحاظ تجربی مدل به کار برده شده در تحقیق حاضر با توجه به‌عنوان تحقیق به‌صورت رابطه زیر است.

$$KBE_t = \beta_0 + \beta_1(KBE_{t-1}) + \beta_2(ER_t) + \beta_3 \ln(FR_t) + \beta_4(PR_t) + \varepsilon_t \quad (1)$$

در الگوی (۱)، نشان‌دهنده شاخص اقتصاد دانش‌بنیان است. شاخص اقتصاد دانش‌بنیان بر اساس تحلیل مؤلفه‌های اصلی و از ترکیب داده‌های میزان تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی، سرانه محققان، سهم درآمد فروش مجوزها و حق امتیازها از تولید ناخالص داخلی، درصد تشکیل سرمایه ناخالص از تولید ناخالص داخلی، هزینه کسب فناوری اطلاعات و ارتباط به تولید ناخالص داخلی، سهم پرداخته‌ای مالی جهت تهیه مجوزها و حق امتیازها از تولید ناخالص داخلی، هزینه سرانه ICT، درآمد سرانه به هزینه دسترسی به اینترنت، تعداد کاربران اینترنت، درصد نیروی کار دارای مدرک دانشگاهی، درصد صدور محصولات با فناوری برتر به کل صادرات کالاهای صنعتی و مدت زمان الزام برای شروع هر نوع کسب‌وکار به‌دست آمده است. در تحلیل مؤلفه‌های اصلی بر اساس همبستگی بین متغیرها، عامل اصلی (شاخص اقتصاد دانش‌بنیان) به شرح زیر تعریف می‌شود:

$$KBE_t = b_1 * a + b_2 * b + b_3 * c + b_4 * d + b_5 * e + b_6 * f + b_7 * g + b_8 * h + b_9 * i + b_{10} * j + b_{11} * k + b_{12} * l \quad (2)$$

در رابطه (۱)، بردار KBE_t از ترکیب خطی ۱۲ مؤلفه ذکرشده در حوزه اقتصاد دانش‌بنیان حاصل شده است که به ترتیب با $a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l$ در معادله (۲) مشخص شدند. در این معادله ضرایب b طوری تعیین می‌شود که واریانس KBE_t به شرط $\sum b_i^2 = 1$ حداکثر شود. KBE_{t-1} شاخص اقتصاد دانش‌بنیان با

یک دوره وقفه، ER_t رتبه‌بندی کشورها بر اساس ریسک اقتصادی، FR_t رتبه‌بندی کشورها بر اساس ریسک مالی و PR_t رتبه‌بندی کشورها بر اساس ریسک سیاسی است. لازم به ذکر است که اطلاعات آماری مرتبط با مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان از بانک جهانی^۱ و رتبه‌بندی ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی از مجموعه داده ICRG که توسط شرکت PRS منتشر می‌شود طی بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۳ برای کشور ایران استخراج گردیده است.

برآورد مدل تحقیق

۱. خلاصه وضعیت آمار توصیفی

پیش از برآورد الگوی تحقیق، ضروری است که آمار توصیفی و تحلیلی در خصوص متغیرهای تحقیق ارائه شود. نتایج خلاصه وضعیت متغیرهای در جدول (۱) بیان شده است.

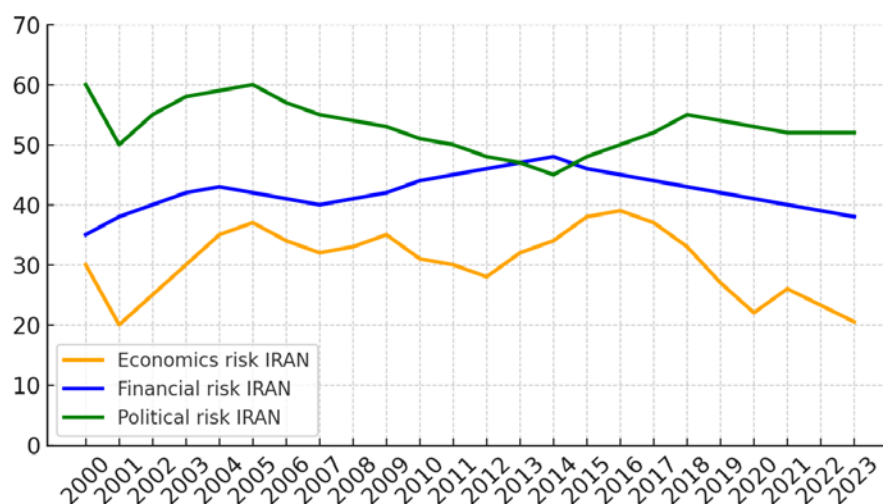
جدول ۱. بررسی آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیرها	واحد اندازه‌گیری	نوع	میانگین	میان	بیشترین مقدار	کمترین مقدار	انحراف معیار	چولگی	کشیدهی	آماره جارتی	سطح احتمال
شاخص اقتصاد دانش‌بنیان	درصد	KBE	-۱/۳۲	-۱/۳۵	-۰/۶۴	-۱/۸۳	۰/۳۶	۰/۱۲	۱/۸۳	۱/۴۳	۰/۴۸۹
ریسک اقتصادی	درصد	ER	۳۱/۸۰	۳۲/۷۹	۳۸/۳۸	۲۱/۲۱	۵/۴۵	-۰/۷۴	۲/۳۰	۲/۷۱	۰/۲۵۷
ریسک مالی	درصد	FR	۴۴/۳۹	۴۴/۹۱	۵۷/۳۶	۳۴/۸۳	۴/۹۳	-۰/۰۷	۳/۸۷	۰/۷۹	۰/۶۷۱
ریسک سیاسی	درصد	PR	۵۶/۲۱	۵۶/۸۳	۶۵/۰۰	۴۱/۹۴	۵/۰۳	-۰/۰۹	۳/۹۹	۴/۲۶	۰/۱۱۸

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آماری نشان‌دهنده ویژگی‌های توزیع داده‌های مورد بررسی برای شاخص اقتصاد دانش‌بنیان و ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی در دوره مطالعه هستند. میانگین شاخص اقتصاد دانش‌بنیان برابر با ۱/۳۲- درصد است که نشان‌دهنده سطح ضعیف از توسعه اقتصاد دانش‌بنیان در کشور است. باین‌حال، مقدار چولگی ۰/۱۲ و کشیدگی ۱/۸۳ حاکی از آن است که توزیع این شاخص دارای چوله به راست و کشیدگی نسبتاً پایین‌تر از توزیع نرمال است. این امر می‌تواند نشان‌دهنده نوسانات قابل‌توجه در میزان توسعه اقتصاد دانش‌بنیان در دوره زمانی مورد بررسی باشد. در رابطه با ریسک اقتصادی میانگین آن ۳۱/۸۰ درصد است که بیانگر سطح نسبتاً بالای

ریسک اقتصادی در کشور است. مقدار چولگی ۰/۷۶- نشان می‌دهد که توزیع این متغیر دارای چوله منفی است، به این معنی که بیشتر داده‌ها در مقادیر پایین‌تر متمرکز هستند، اما برخی مقادیر بالا نیز به چشم می‌خورد. مقدار کشیدگی ۲/۳۰ نشان می‌دهد که توزیع این متغیر نسبت به توزیع نرمال دارای دم‌های بلندتری است که می‌تواند نشان‌دهنده نوسانات زیاد در سطح ریسک اقتصادی باشد. ریسک مالی نیز دارای میانگین ۴۴/۳۹ درصد بوده که مشابه ریسک اقتصادی است، همچنین مقدار چولگی ۰/۰۷- نشان‌دهنده توزیع نامتقارن با چوله منفی است. مقدار کشیدگی ۳/۸۷ نیز دلالت بر آن دارد که این متغیر دارای دم‌های بلندتر از توزیع نرمال بوده و احتمالاً نوسانات بالاتری را در برخی مقاطع زمانی تجربه کرده است. این موضوع می‌تواند به دلیل تغییرات در سیاست‌های مالی، نرخ‌های بهره و دسترسی به منابع مالی باشد. در مورد ریسک سیاسی، میانگین آن ۵۶/۲۱ درصد است که بالاترین مقدار در بین متغیرهای مورد بررسی است. این امر نشان‌دهنده سطح بالای عدم اطمینان و بی‌ثباتی سیاسی در کشور است. مقدار چولگی ۰/۹- حاکی از آن است که این توزیع دارای چوله منفی است و مقدار کشیدگی ۳/۹۹ نشان می‌دهد که این متغیر دارای توزیعی نسبتاً کشیده‌تر نسبت به توزیع نرمال است. این نتایج نشان می‌دهد که ریسک سیاسی در برخی دوره‌ها به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است که می‌تواند بر سطح سرمایه‌گذاری و تصمیمات اقتصادی تأثیر منفی داشته باشد. در نهایت، مقدار آماره جاک-برا برای تمامی متغیرها در سطح احتمال قابل قبول نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها تا حدی از نرمال بودن فاصله دارد. این امر تأکید می‌کند که برای تجزیه و تحلیل دقیق‌تر، استفاده از روش‌های اقتصادسنجی که قادر به کنترل این ناهمسانی‌ها باشند، ضروری است. به‌طور کلی، نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که اقتصاد دانش‌بنیان در کشور تحت تأثیر نوسانات شدید ناشی از ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی قرار دارد که می‌تواند موجب کاهش سرمایه‌گذاری، افت بهره‌وری و کاهش توسعه پایدار در این حوزه شود.

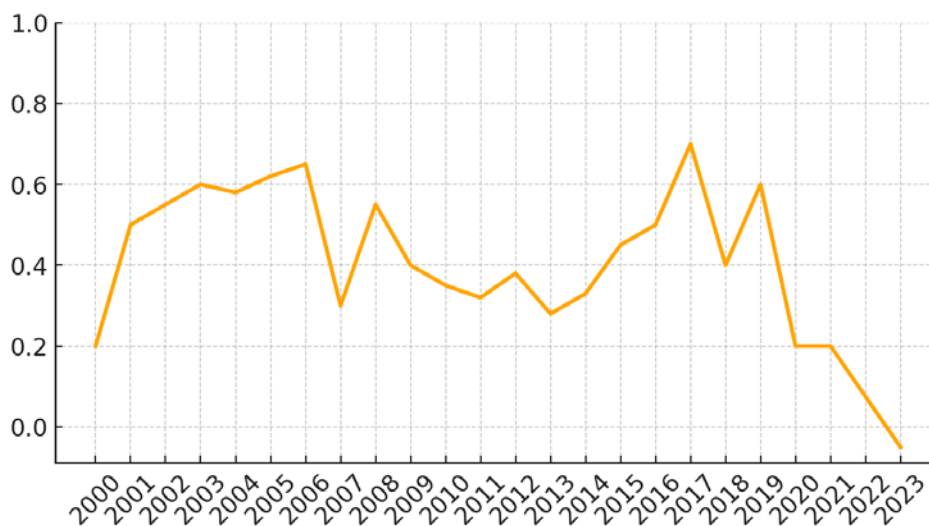


نمودار ۱. نمودار ریسک‌های سیاسی، اقتصادی و مالی ایران

منبع: یافته‌های پژوهش



این نمودار تغییرات ریسک‌های اقتصادی، سیاسی و مالی در ایران بین سال‌های ۲۰۲۳ را نشان می‌دهد. ریسک اقتصادی (نمودار زرد) کاهش و افزایش‌های قابل توجهی داشته و در سال‌های اخیر به سطح پایین‌تری رسیده است. ریسک مالی (نمودار آبی) نسبتاً ثابت بوده و نوسانات ملایمی را تجربه کرده است. از سوی دیگر، ریسک سیاسی (نمودار سبز) دارای بیشترین میزان بوده و در دهه اخیر روند کاهشی ملایمی را نشان داده است. این داده‌ها بیانگر این هستند که سیاست‌گذاری‌های کلان و شرایط اقتصادی-سیاسی نقش مهمی در پایداری اقتصاد دانش‌بنیان دارند. کاهش ریسک اقتصادی و مالی می‌تواند محیط مطلوب‌تری برای سرمایه‌گذاری و تحقیق و توسعه فراهم آورد، اما ریسک سیاسی همچنان یک مانع جدی برای جذب سرمایه خارجی و تقویت زیربنای دانش‌بنیان به شمار می‌رود. نوسانات این شاخص‌ها نشان می‌دهد که ریسک‌های اقتصادی و مالی در مقایسه با ریسک سیاسی تغییرات پایداری داشته‌اند. افزایش ریسک‌های سیاسی و اقتصادی احتمالاً تأثیر منفی بر محیط کسب‌وکار دانش‌بنیان و سرمایه‌گذاری در نوآوری دارد، درحالی‌که کاهش این ریسک‌ها می‌تواند باعث تسهیل رشد اقتصاد دانش‌بنیان شود.

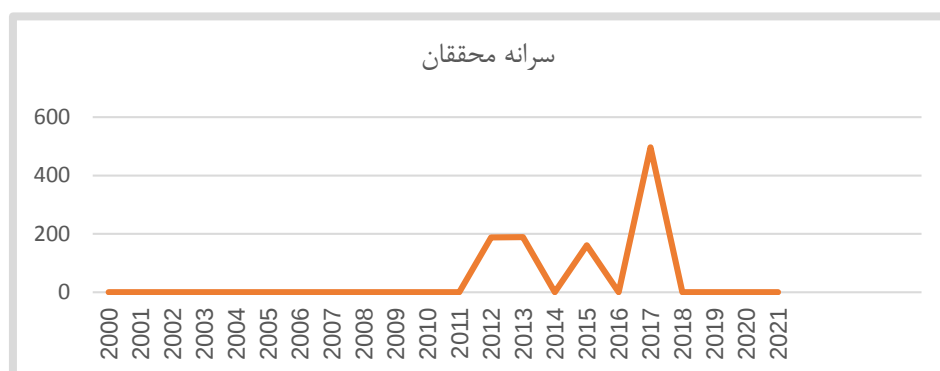


نمودار ۲. سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی کشور ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

این نمودار تغییرات سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در ایران را بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ نشان می‌دهد. سهم R&D از GDP در ابتدا در سطحی نسبتاً پایدار قرار دارد، اما از سال ۲۰۰۷ به بعد نوسانات قابل توجهی مشاهده می‌شود. اوج‌هایی در سال‌های ۲۰۰۸، ۲۰۱۶ و ۲۰۱۹ به چشم می‌خورد، اما این روند پایدار نیست و در سال‌های پایانی سهم به صفر می‌رسد. کاهش قابل توجه این شاخص پس از

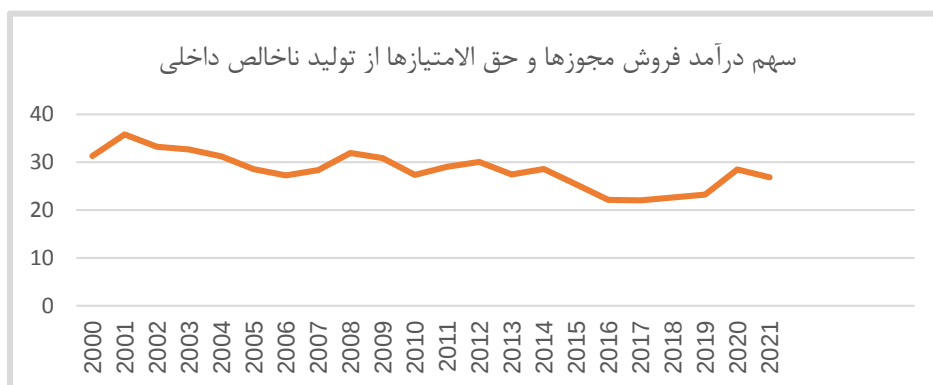
سال ۲۰۰۸ نشان‌دهنده تأثیر منفی عدم ثبات اقتصادی و مالی بر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه است. این مسئله می‌تواند به کاهش تولید دانش و توسعه فناوری‌های نوآورانه منجر شود.



نمودار ۳. نمودار شاخص سرانه محققان کشور ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

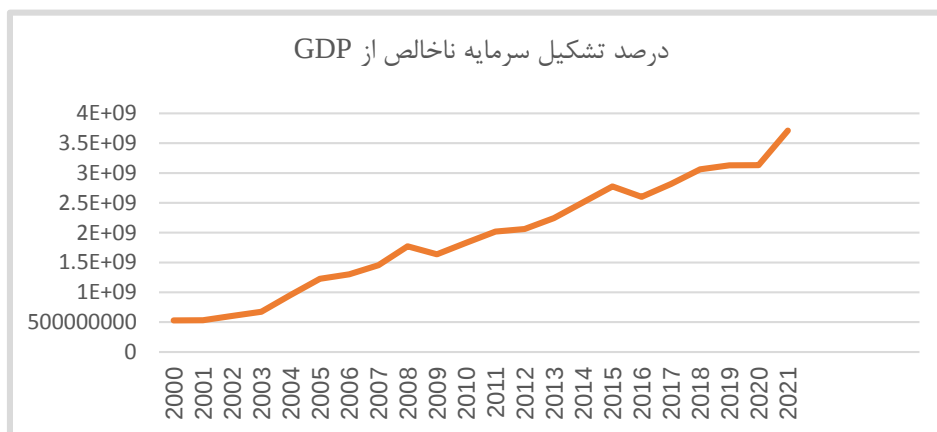
این نمودار تغییرات سرانه محققان در ایران بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ را نشان می‌دهد. سرانه محققان در این دوره به شدت نوسان داشته و در برخی سال‌ها به اوج رسیده، اما در اکثر سال‌ها تقریباً صفر بوده است. این روند ناپایدار نشان‌دهنده نبود سیاست‌های پایدار در جذب و حمایت از نیروی انسانی پژوهشی است. روند نامنظم تعداد محققان در ایران، به‌ویژه افزایش و کاهش‌های ناگهانی، می‌تواند نشان‌دهنده تأثیر ریسک‌های اقتصادی و سیاسی بر مهاجرت نیروی انسانی متخصص باشد که در توسعه اقتصاد دانش‌بنیان ممکن است تأثیرگذار باشد.



نمودار ۴. نمودار شاخص سهم درآمد فروش مجوزها و حق الامتیازها کشور ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

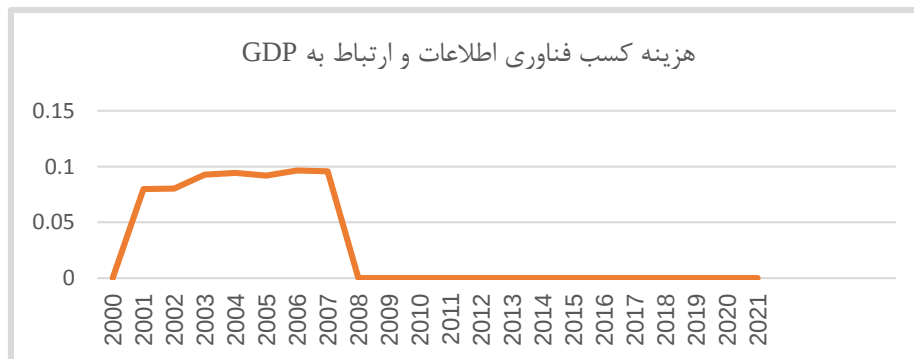
این نمودار نشان‌دهنده سهم درآمد حاصل از فروش مجوزها و حق امتیازها از تولید ناخالص داخلی ایران طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ است. روند کلی نمودار نزولی است و از حدود ۳۵ درصد در ابتدای بازه زمانی به کمتر از ۲۵ درصد در سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۱۷ می‌رسد، اگرچه در انتهای بازه افزایش نسبی مشاهده می‌شود. کاهش این سهم می‌تواند نشان‌دهنده کمبود توسعه فناوری‌های جدید، ضعف در سیستم مالکیت فکری، یا کاهش جذابیت بازار داخلی برای حق امتیازها باشد. برای ارتقای اقتصاد دانش‌بنیان، سیاست‌هایی برای تقویت نوآوری، تشویق ثبت اختراعات و بهره‌برداری از مجوزها باید در اولویت قرار گیرد. نوسانات این شاخص نشان می‌دهد که بی‌ثباتی اقتصادی و مالی ممکن است بر توسعه فناوری‌های دارای حق امتیاز تأثیرگذار باشد و درآمدهای مرتبط با نوآوری را محدود کند.



نمودار ۵. نمودار شاخص درصد تشکیل سرمایه ناخالص از تولید ناخالص داخلی کشور ایران

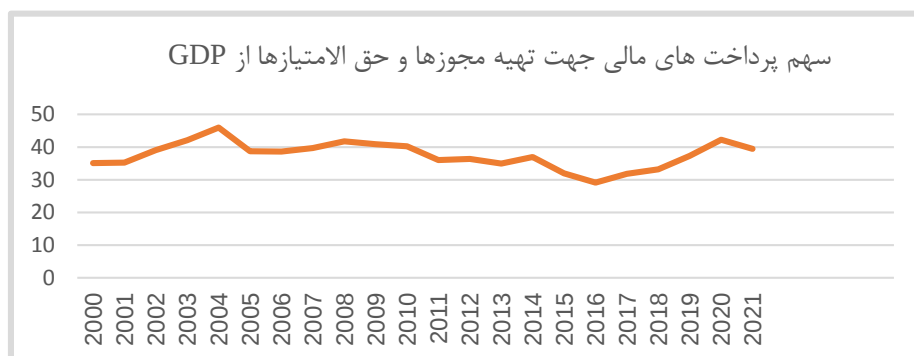
منبع: یافته‌های پژوهش

این نمودار روند صعودی تشکیل سرمایه ناخالص از GDP را طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ نشان می‌دهد. افزایش پیوسته این درصد از کمتر از ۱ میلیارد دلار به بیش از ۳/۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۳ حاکی از سرمایه‌گذاری‌های گسترده در زیرساخت‌ها و توسعه اقتصادی است. این روند مثبت نشان‌دهنده توجه به تقویت پایه‌های اقتصادی است، اما نیاز است که بخشی از این سرمایه‌گذاری‌ها به حوزه‌های تحقیق و توسعه و فناوری معطوف شود تا رشد پایدار اقتصاد دانش‌بنیان تضمین شود. افزایش این شاخص در بلندمدت نشان‌دهنده سرمایه‌گذاری بیشتر در دارایی‌های مولد است؛ اما تحت تأثیر نوسانات اقتصادی، روند رشد آن متوقف شده یا کاهش یافته است که می‌تواند مانعی برای توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان باشد.



نمودار ۶. نمودار شاخص هزینه کسب فناوری اطلاعات و ارتباط به تولید ناخالص داخلی کشور ایران
منبع: یافته‌های پژوهش

این نمودار هزینه کسب فناوری اطلاعات و ارتباطات نسبت به GDP را بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ نشان می‌دهد. از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ سهم ICT از GDP در سطح ۰/۱ درصد باقی می‌ماند، اما از سال ۲۰۰۷ این سهم به‌طور کامل به صفر می‌رسد. کاهش این سهم به صفر می‌تواند بیانگر کاهش سرمایه‌گذاری یا تغییر سیاست‌ها در این حوزه باشد. با توجه به اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد دانش‌بنیان، بازگشت سرمایه‌گذاری به این حوزه و تقویت زیرساخت‌های دیجیتال ضروری است.

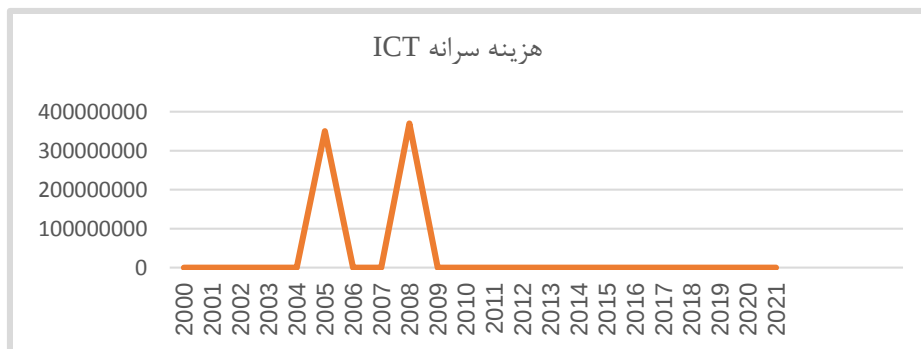


نمودار ۷. نمودار شاخص سهم پرداخت‌های مالی جهت تهیه مجوزها و حق امتیازها از تولید ناخالص داخلی کشور ایران
منبع: یافته‌های پژوهش

این نمودار سهم پرداخت‌های مالی مرتبط با تهیه مجوزها و حق امتیازها از تولید ناخالص داخلی ایران بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ را نشان می‌دهد. روند کلی نمودار نسبتاً ثابت است و تغییرات ملایمی در بازه ۳۰ تا ۴۵ درصد دارد. این روند پایدار بیانگر هزینه‌های مداوم برای تهیه فناوری‌ها یا دسترسی به حقوق



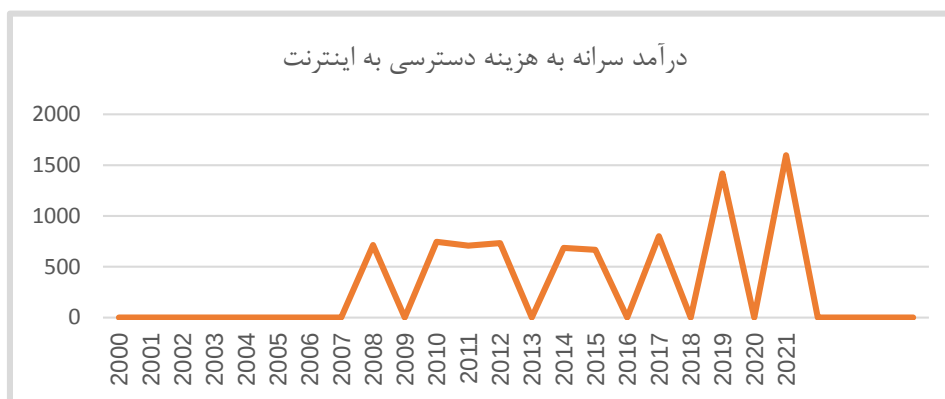
انحصاری است. اگرچه وجود این پرداخت‌ها برای دسترسی به فناوری ضروری است، اما سطح بالای آن ممکن است نشان‌دهنده وابستگی بیش از حد به فناوری‌های خارجی باشد. کاهش این هزینه‌ها و تمرکز بر توسعه فناوری‌های بومی می‌تواند در تقویت اقتصاد دانش‌بنیان مؤثر باشد.



نمودار ۸. نمودار شاخص هزینه سرانه ICT کشور ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

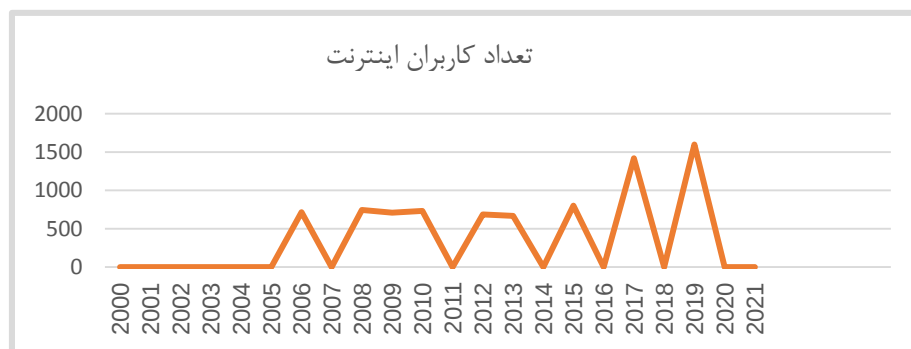
این نمودار نشان می‌دهد که هزینه سرانه فناوری اطلاعات و ارتباطات در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۸ به اوج خود رسیده و در سال‌های دیگر تقریباً صفر است. این روند نشان‌دهنده عدم استمرار در سرمایه‌گذاری حوزه ICT است که می‌تواند به علت تغییر سیاست‌ها یا عدم اولویت‌دهی به این بخش باشد. برای تحقق اهداف اقتصاد دانش‌بنیان، باید سرمایه‌گذاری‌های پایدار و برنامه‌ریزی‌شده در فناوری اطلاعات صورت گیرد، زیرا این حوزه یکی از زیربناهای اصلی توسعه علمی و فناوری است.



نمودار ۹. نمودار شاخص درآمد سرانه به هزینه دسترسی به اینترنت کشور ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

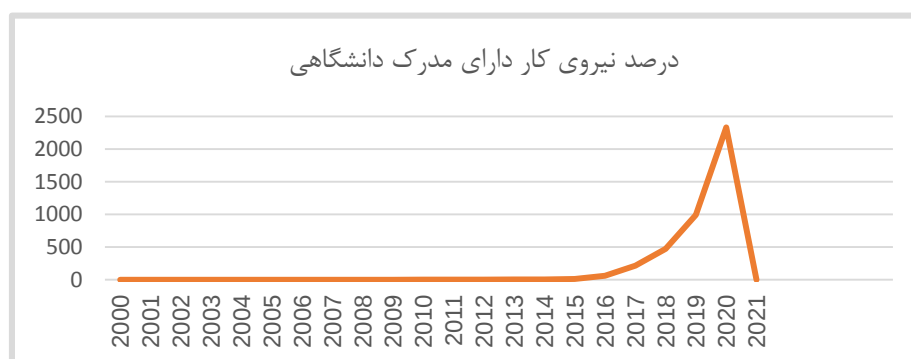
این نمودار درآمد سرانه نسبت به هزینه دسترسی به اینترنت را طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ نشان می‌دهد. نوسانات قابل توجهی در این روند وجود دارد و در برخی سال‌ها به اوج می‌رسد، اما در بیشتر سال‌ها مقدار آن بسیار کم است. این نوسانات نشان می‌دهد که دسترسی به اینترنت به‌طور پایدار و گسترده برای افراد امکان‌پذیر نبوده است. افزایش درآمد سرانه در برابر کاهش هزینه اینترنت می‌تواند تأثیر مثبتی در دسترسی عمومی به اینترنت و توسعه اقتصاد دانش‌بنیان داشته باشد.



نمودار ۱۰. نمودار تعداد کاربران اینترنت کشور ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

این نمودار تغییرات تعداد کاربران اینترنت به ازای هر یک میلیون نفر را از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ نشان می‌دهد. در ایران، از اوایل دهه ۲۰۰۰ تا حدود ۲۰۰۹، تعداد کاربران اینترنت رشد اندکی داشته است؛ اما از سال ۲۰۱۰، این تعداد به شدت افزایش یافته و به اوج خود در سال ۲۰۲۰ رسیده است. این رشد نشانه‌ای از افزایش دسترسی به اینترنت، توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و توجه بیشتر به فناوری اطلاعات در جامعه است. به‌طور کلی، روند جهانی نیز نشان‌دهنده رشد پایدار و قابل توجهی در استفاده از اینترنت است که ناشی از دیجیتالی شدن روزافزون جهان و نیاز به ارتباط گسترده‌تر است.

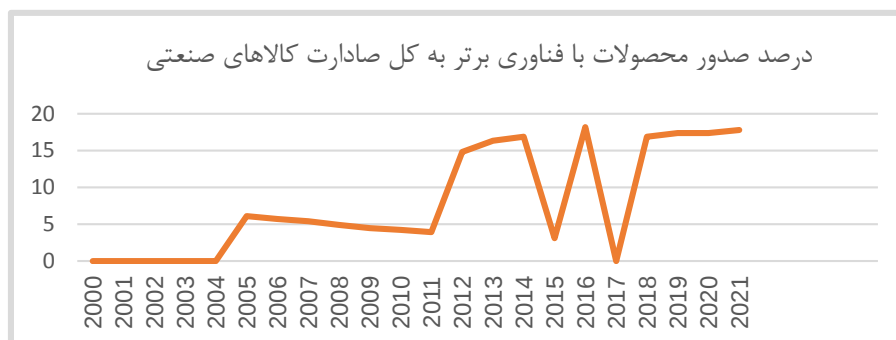


نمودار ۱۱. نمودار درصد نیروی کار دارای مدرک دانشگاهی کشور ایران

منبع: یافته‌های پژوهش



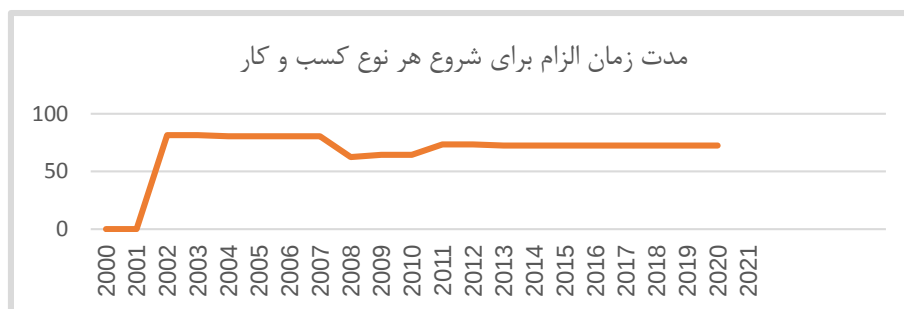
این نمودار رشد قابل توجه درصد نیروی کار دارای مدرک دانشگاهی را در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ نشان می دهد، به خصوص از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰. با این حال، در سال ۲۰۲۳ کاهش ناگهانی مشاهده می شود که ممکن است به علت تغییر در روش های جمع آوری داده یا کاهش اشتغال تحصیل کرده ها باشد. این افزایش نشان دهنده توجه بیشتر به تحصیلات دانشگاهی در نیروی کار است که می تواند زمینه ساز رشد اقتصاد دانش بنیان باشد، اما پایداری این روند و استفاده بهینه از نیروی انسانی تحصیل کرده ضروری است.



نمودار ۱۲. درصد صدور محصولات با فناوری برتر به کل صادرات کالاهای صنعتی کشور ایران

منبع: یافته های پژوهش

این نمودار نشان دهنده سهم محصولات با فناوری برتر از کل صادرات کالاهای صنعتی در ایران است. پس از رشد اولیه در سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵، نوسانات شدیدی در سهم مشاهده می شود، به ویژه افت شدید در سال های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷. از سال ۲۰۱۸ به بعد، این سهم به روندی نسبتاً پایدار و افزایشی رسیده است. این نوسانات بیانگر عدم ثبات در سیاست های حمایتی و سرمایه گذاری در بخش فناوری های پیشرفته است. برای تقویت اقتصاد دانش بنیان، نیاز به توسعه پایدار صادرات محصولات فناورانه و کاهش وابستگی به کالاهای صنعتی کم فناوری وجود دارد.



نمودار ۱۳. نمودار مدت زمان الزام برای شروع هر نوع کسب و کار کشور ایران

منبع: یافته های پژوهش

این نمودار مدت زمان موردنیاز برای شروع یک کسب‌وکار در ایران را بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ نشان می‌دهد. از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۲، این زمان به سرعت افزایش یافته و به حدود ۸۰ روز رسیده است. این مقدار در سال‌های بعد تقریباً ثابت بوده، اما در برخی دوره‌ها مانند ۲۰۰۷ و ۲۰۱۰ کاهش نسبی مشاهده می‌شود. ثابت ماندن این زمان در حدود ۸۰ روز، بیانگر موانع اداری و بوروکراسی طولانی برای شروع کسب‌وکارها است. این طولانی بودن زمان می‌تواند به کاهش انگیزه کارآفرینان و تأخیر در توسعه اقتصاد دانش‌بنیان منجر شود. کاهش این مدت زمان، از طریق بهبود فرآیندهای اداری و دیجیتالی‌سازی مراحل ثبت کسب‌وکار، می‌تواند به تسهیل فعالیت‌های اقتصادی، جذب سرمایه‌گذاران و رشد کسب‌وکارهای نوآورانه کمک کند.

۲. آزمون ریشه واحد دیکی فولر (ADF)^۱

به منظور اطمینان از نتایج تحقیق و ساختگی نبودن روابط موجود در رگرسیون و معنی‌دار بودن ضرایب متغیرها، اقدام به انجام برآورد ایستایی و آزمون ریشه‌ی واحد متغیرهای تحقیق در مدل می‌شود. از این‌رو، قبل از استفاده از متغیرهای سری زمانی، باید ایستایی یا عدم ایستایی متغیرهای تحقیق مورد بررسی قرار گیرد. یکی از روش‌های رایج انجام آزمون ایستایی برای داده‌های سری زمانی استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته^۲ است. نتایج آزمون ایستایی در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر

متغیر	آماره دیکی فولر	مقادیر بحرانی			عرض از مبدأ و روند	مرتبه تفاضل گیری
		۱٪	۵٪	۱۰٪		
KBE	-۳/۳۵	-۳/۷۵	-۲/۹۹	-۲/۶۳	دارد	-
ER	-۵/۴۴	-۳/۷۶	-۳/۰۰	-۲/۶۴	دارد	-
FR	-۵/۲۲	-۳/۷۶	-۳/۰۰	-۲/۶۳	دارد	-
PR	-۳/۲۳	-۳/۷۶	-۳/۰۰	-۲/۶۴	دارد	-

* معنی‌داری در سطح ۱ درصد، ** معنی‌داری در سطح ۵ درصد، *** معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد.

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج آزمون فوق متغیرهای شاخص اقتصاد دانش‌بنیان و ریسک سیاسی تحقیق در سطح در حالت با عرض از مبدأ ایستا بوده ولی متغیرهای ریسک اقتصادی و ریسک مالی در حالت عرض از مبدأ با یک مرتبه تفاضل گیری ایستا شدند.

1. Dickey – Fuller

2. Augmented Dickey – Fuller Test



۳. برآورد مدل و تحلیل نتایج

با توجه به اینکه در رابطه (۱)، متغیر وابسته به صورت وقفه زمانی به عنوان متغیر مستقل در هر دو گروه لحاظ شده است. لذا تخمین مدل با استفاده از روش گشتاورهای عمومی تعمیم یافته، در قالب جدول (۳) بیان شده است.

جدول ۳. نتایج برآورد مدل

متغیر	ضریب	آماره Z	مقدار ارزش احتمال
KBE(-1)	۰/۲۲	۳/۸۴	*(۰/۰۰۰)
ER	-۰/۰۰۰۵	-۳/۰۷	*(۰/۰۰۵)
FR	-۰/۰۲	-۴/۶۱	*(۰/۰۰۰)
PR	-۰/۰۰۶	-۳/۲۳	*(۰/۰۰۳)
cons	-۰/۱۳	-۰/۱۵	*(۰/۸۷۵)
-	۰/۸۱Prob(J-Statistic)=	۳/۴۰ J-Statistic =	۰/۸۱R2=

*معنی داری در سطح ۱ درصد، ** معنی داری در سطح ۵ درصد، *** معنی داری در سطح ۱۰ درصد
(منبع: یافته های پژوهش)

همان طور که از نتایج مدل GMM در جدول (۳) برای الگوی مطالعه ملاحظه می شود، ضریب شاخص ریسک اقتصادی اثری منفی و معنی دار بر شاخص اقتصاد دانش بنیان در ایران دارد. ریسک های اقتصادی تأثیر قابل توجهی بر اقتصادهای دانش بنیان دارند که به شدت به سرمایه انسانی، نوآوری و تحقیق و توسعه وابسته هستند. افزایش ریسک های اقتصادی می تواند منجر به کاهش سرمایه گذاری، فرار مغزها، کاهش نوآوری و کاهش بهره وری شود و در نتیجه شاخص اقتصاد دانش بنیان را کاهش دهد. برای کاهش اثرات منفی، دولت ها و سازمان ها باید اقداماتی را برای ایجاد ثبات اقتصادی، حمایت از سرمایه گذاری، ترویج نوآوری و جذب و حفظ استعدادها انجام دهند. با اجرای این راهبردها، می توان رشد و توسعه اقتصادی را در اقتصادهای دانش بنیان تقویت کرد و اطمینان حاصل کرد که آنها همچنان محرک های اصلی نوآوری و پیشرفت اقتصادی باقی می مانند. در ادامه، شاخص ریسک مالی اثری منفی و معنادار بر شاخص اقتصاد دانش بنیان در ایران دارد. از طرفی، ریسک های مالی می توانند تأثیر قابل توجهی بر اقتصادهای دانش بنیان داشته باشند و منجر به کاهش سرمایه گذاری، افزایش هزینه های تأمین مالی، کاهش نوآوری و کاهش روحیه کارکنان شوند. برای کاهش این اثرات منفی، دولت ها و سازمان ها باید اقداماتی را برای ایجاد ثبات مالی، حمایت از دسترسی به سرمایه، ترویج نوآوری و حمایت از کارکنان انجام دهند. با اجرای این راهبردها، می توان رشد و توسعه اقتصادی را در اقتصادهای دانش بنیان تقویت کرد و اطمینان حاصل کرد که آنها همچنان محرک های اصلی نوآوری و پیشرفت اقتصادی باقی می مانند. در نهایت، شاخص ریسک سیاسی اثر منفی و معنادار بر شاخص اقتصاد دانش بنیان در ایران دارد. ریسک های سیاسی مانند عدم ثبات، فساد و تغییرات ناگهانی در سیاست های دولتی می تواند تأثیر منفی بر اقتصادهای دانش بنیان داشته باشد و منجر به کاهش سرمایه گذاری، فرار مغزها، کاهش نوآوری و اختلال در زنجیره تأمین شود. برای کاهش این اثرات،

دولت‌ها و سازمان‌ها باید ثبات سیاسی ایجاد کنند، با فساد مبارزه کنند، از مالکیت معنوی حمایت کنند و روابط بین‌المللی قوی برقرار کنند. با اجرای این راهبردها، می‌توان رشد و توسعه اقتصادی را در اقتصادهای دانش‌بنیان تقویت کرد و اطمینان حاصل کرد که آن‌ها همچنان محرک‌های اصلی نوآوری و پیشرفت اقتصادی باقی می‌مانند.

با توجه به نتایج جدول (۳) در بین ریسک‌های مورد بررسی، به ترتیب ریسک‌های مالی، سیاسی و اقتصادی اثرات مخربی بر اقتصاد دانش‌بنیان در ایران دارند. لذا، اقتصاد دانش‌بنیان در ایران، به‌عنوان محور نوآوری و فناوری، به شدت تحت تأثیر ریسک‌های اقتصادی (تورم، رکود، نوسانات ارز، تحریم‌ها)، ریسک‌های مالی (کمبود منابع، هزینه بالای تأمین مالی، عدم دسترسی به سرمایه خطرپذیر) و ریسک‌های غیراقتصادی (ضعف قوانین، فساد اداری، کمبود نیروی انسانی، ضعف زیرساخت‌ها) قرار دارد. درک و مدیریت این ریسک‌ها برای توسعه پایدار این بخش حیاتی است، زیرا اقتصاد دانش‌بنیان نقش مهمی در اشتغال‌زایی، تنوع اقتصادی و رشد اقتصادی پایدار ایفا می‌کند.

از طرفی، نتایج آزمون‌های به کار گرفته‌شده در جدول (۳) به خوبی نشان می‌دهد که مدل برآوردی، از نظر شاخص‌های آماری، در وضعیت مناسبی قرار دارد. با توجه به اینکه فرضیه صفر آزمون سارگان رد نشده است، می‌توان گفت که متغیرهای ابزاری که در مدل استفاده شده‌اند، معتبر هستند و مورد قبول قرار می‌گیرند. همچنین، با توجه به اینکه ضریب تعیین برابر با $0/81$ است، بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مدل برآوردی، توانسته است تغییرات متغیر وابسته تعدیل‌شده به مقدار 81 درصد را با دقت و صحت لازم پیش‌بینی کند و تأثیر متغیرهای توضیحی مدل روی این تغییرات نشان داده شود.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر توسعه اقتصاد دانش‌بنیان در ایران انجام شد. با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته و تحلیل داده‌های سری زمانی طی بازه $2023-2000$ ، نتایج تحقیق نشان داد که هر سه دسته از این ریسک‌ها (اقتصادی، مالی و سیاسی) تأثیر منفی و معناداری بر شاخص اقتصاد دانش‌بنیان دارند. این یافته‌ها بیانگر آن است که اقتصاد دانش‌بنیان به‌عنوان یک نیروی محرک اصلی در رشد پایدار اقتصادی، به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی کلان اقتصادی، سیاست‌های مالی و وضعیت حکمرانی قرار دارد. در نتیجه، هرگونه نوسان یا بی‌ثباتی در این حوزه‌ها می‌تواند به تضعیف نوآوری، کاهش بهره‌وری و اختلال در مسیر توسعه پایدار منجر شود.

ریسک‌های اقتصادی که شامل عواملی همچون تورم، رکود و نوسانات نرخ ارز هستند، نقش مهمی در کاهش پایداری اقتصاد دانش‌بنیان دارند. یکی از مهم‌ترین تأثیرات این ریسک‌ها، کاهش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه است. در اقتصادی مانند ایران که با چالش‌های متعددی نظیر تحریم‌های اقتصادی، کاهش ارزش پول ملی و محدودیت‌های تجارت بین‌المللی مواجه است، تأمین مالی پروژه‌های دانش‌بنیان به امری دشوار تبدیل شده است. علاوه بر این، نوسانات نرخ ارز و تورم بالا، هزینه‌های تولید و دسترسی به فناوری‌های پیشرفته را افزایش داده و رقابت‌پذیری شرکت‌های دانش‌بنیان را کاهش داده است.

نتایج همچنین نشان داد که نوسانات اقتصادی و سیاست‌های پولی نامنظم، باعث کاهش اعتماد سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی شده و منابع مالی لازم برای اجرای پروژه‌های بلندمدت تحقیق و توسعه را محدود کرده است. این مسئله موجب افزایش نرخ خروج نخبگان و کاهش سطح بهره‌وری در بخش‌های دانش‌بنیان شده است. در واقع، تأثیرات این ریسک‌ها تنها به کاهش رشد اقتصادی محدود نمی‌شود، بلکه مسیر ورود ایران به اقتصادهای نوآورانه و مبتنی بر دانش را نیز با چالش‌های اساسی روبه‌رو کرده است. ریسک‌های مالی، به ویژه عدم دسترسی به منابع اعتباری، ضعف زیرساخت‌های تأمین مالی و نوسانات در بازارهای مالی، یکی دیگر از موانع اصلی توسعه اقتصاد دانش‌بنیان در ایران است. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان از طریق سرمایه‌گذاری خطرپذیر وام‌های کم‌بهره و صندوق‌های نوآوری دولتی تأمین مالی می‌شوند؛ اما در ایران، به دلیل مشکلات ساختاری در نظام بانکی و وابستگی بیش از حد به تأمین مالی سنتی، بسیاری از شرکت‌های دانش‌بنیان با محدودیت‌های جدی در جذب سرمایه مواجه هستند.

نتایج دیگر تحقیق نشان داد که نوسانات در بازارهای مالی و کاهش دسترسی به منابع اعتباری، شرکت‌های دانش‌بنیان را مجبور به کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه و در نتیجه کاهش سطح نوآوری و رقابت‌پذیری کرده است. علاوه بر این، نبود سیاست‌های حمایتی کارآمد برای تأمین مالی استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوآور، منجر به کاهش انگیزه کارآفرینان برای ورود به بخش‌های دانش‌بنیان شده است. این موضوع باعث شده که اقتصاد ایران نتواند از پتانسیل بالای نوآوری خود بهره‌برداری کند و در رقابت جهانی از سایر کشورها عقب بماند.

ریسک‌های سیاسی از جمله بی‌ثباتی در سیاست‌گذاری‌ها، تغییرات ناگهانی در قوانین، تنش‌های بین‌المللی و فساد اداری نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین موانع رشد اقتصاد دانش‌بنیان در ایران شناسایی شد. نتایج تحقیق نشان داد که بی‌ثباتی سیاسی موجب کاهش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش‌های دانش‌بنیان شده و در نتیجه روند ورود فناوری‌های پیشرفته به کشور را کند کرده است.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های ناشی از ریسک‌های سیاسی، عدم تداوم در سیاست‌های حمایتی دولت از شرکت‌های دانش‌بنیان است. تغییرات مداوم در مقررات و دستورالعمل‌های اقتصادی، فرآیند تصمیم‌گیری کسب‌وکارهای دانش‌بنیان را دشوار کرده و موجب افزایش عدم قطعیت در سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت شده است. همچنین، سطوح بالای فساد اداری و بوروکراسی پیچیده، باعث کاهش شفافیت در فرآیندهای مالی و محدود شدن رقابت سالم در بخش دانش‌بنیان شده است.

در مقایسه با سایر کشورهایی که موفق به توسعه پایدار اقتصاد دانش‌بنیان شده‌اند، ایران به دلیل سطح بالای نااطمینانی سیاسی و عدم تعهد بلندمدت به سیاست‌های حمایتی از نوآوری، با چالش‌های بیشتری مواجه است. در کشورهایی مانند کره جنوبی و سنگاپور، دولت‌ها نقش فعالی در ایجاد یک چارچوب حمایتی پایدار برای نوآوری و اقتصاد دانش‌بنیان ایفا کرده‌اند. این کشورها با حفظ ثبات سیاسی، کاهش موانع بوروکراتیک و ایجاد فضای مساعد برای نوآوری توانسته‌اند به مراکز بین‌المللی فناوری و دانش تبدیل شوند.

نتایج این تحقیق با یافته‌های پژوهش‌های قبلی همخوانی دارد. برای مثال، مطالعه‌ی لی و همکاران (۲۰۲۳) نشان داد که بی‌ثباتی‌های اقتصادی و مالی می‌توانند سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را کاهش دهند و در نتیجه، رشد اقتصاد دانش‌بنیان را محدود کنند که این یافته با نتایج تحقیق حاضر همسو است. همچنین، پژوهش کامرانی و همکاران (۱۳۹۱) تأثیر مثبت کیفیت حکمرانی بر توسعه اقتصاد دانش‌بنیان را تأیید کرده است که بر اهمیت کاهش ریسک‌های سیاسی و بهبود ساختارهای نهادی تأکید دارد. از سوی دیگر، برخی تحقیقات مانند مطالعه بنگ و همکاران (۲۰۱۰) نشان داده‌اند که در برخی کشورها، شرکت‌های دانش‌بنیان با اتخاذ استراتژی‌های تطبیقی، می‌توانند تا حدی اثرات منفی این ریسک‌ها را کاهش دهند، در حالی که نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در ایران، محدودیت‌های ساختاری و سیاستی مانع از چنین تطبیق‌پذیری می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که تأثیر ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر اقتصاد دانش‌بنیان نه تنها وابسته به شدت و نوع این ریسک‌ها است، بلکه به توانایی یک کشور در مدیریت آن‌ها و اتخاذ سیاست‌های حمایتی نیز بستگی دارد.

پیشنهادهای سیاست‌گذاری برای مقابله با این ریسک‌ها شامل اصلاحات اقتصادی پایدار می‌شود که می‌تواند محیط اقتصادی باثبات‌تری را فراهم کند. این اصلاحات شامل مدیریت مؤثرتر تورم، تنظیم سیاست‌های پولی و مالی پایدار و کاهش موانع بوروکراتیک برای جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی است. تشویق سرمایه‌گذاری‌ها از طریق ارائه تسهیلات مالی و معافیت‌های مالیاتی برای پروژه‌های دانش‌بنیان می‌تواند در ایجاد انگیزه و افزایش سرمایه‌گذاری مؤثر باشد.

ریسک‌های مالی نیز نقش مهمی در کاهش رشد اقتصاد دانش‌بنیان دارند. مشکلاتی مانند نوسانات در بازارهای مالی، بحران‌های نقدینگی و کمبود دسترسی به منابع مالی در ایران باعث افزایش هزینه‌های تأمین مالی و کاهش تمایل به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تحقیق و توسعه شده است. این وضعیت به دلیل ساختار ضعیف نظام بانکی و محدودیت‌های بین‌المللی تشدید می‌شود. برای کاهش اثرات ریسک‌های مالی، اصلاح نظام مالی و بانکی و ایجاد ابزارهای نوین تأمین مالی مانند سرمایه‌گذاری خطرپذیر و توسعه صندوق‌های حمایتی از پروژه‌های دانش‌بنیان پیشنهاد می‌شود. همچنین، افزایش شفافیت و کاهش فساد مالی می‌تواند به جذب اعتماد سرمایه‌گذاران کمک کند و دسترسی به منابع مالی را تسهیل کند.

ریسک‌های سیاسی نیز یکی از عوامل کلیدی در کاهش رشد اقتصاد دانش‌بنیان در ایران به شمار می‌آیند. بی‌ثباتی سیاسی، تغییرات مکرر در سیاست‌های دولتی، فساد و تنش‌های داخلی و بین‌المللی، تأثیرات منفی بر محیط کسب‌وکار و کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری دارند. این بی‌ثباتی‌ها منجر به خروج نخبگان و کاهش همکاری‌های بین‌المللی می‌شوند که رشد اقتصاد دانش‌بنیان را با چالش‌های جدی مواجه می‌کند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که اثرات منفی ریسک‌های سیاسی در ایران بیشتر از کشورهای منتخب دیگر است و این امر نیازمند سیاست‌گذاری‌های دقیق‌تر برای افزایش ثبات سیاسی و حکمرانی خوب است.

پیشنهادهای سیاست‌گذاران به ایجاد ثبات سیاسی از طریق اصلاحات ساختاری در نظام حکمرانی و کاهش نوسانات در قوانین و مقررات به‌پردازند. حمایت از حقوق مالکیت فکری، حفظ امنیت سرمایه‌گذاری



و کاهش موانع بوروکراتیک از جمله اقداماتی است که می تواند محیطی امن و مناسب برای رشد و توسعه اقتصاد دانش بنیان ایجاد کند. همچنین، تقویت دیپلماسی اقتصادی و بهبود روابط بین المللی از طریق کاهش تحریم ها و همکاری با نهادهای بین المللی می تواند به دسترسی بهتر به بازارهای جهانی و انتقال دانش و فناوری کمک کند.

به طور کلی، نتیجه این مطالعه نشان می دهد که برای تقویت اقتصاد دانش بنیان، نیازمند یک رویکرد جامع و چندجانبه هستیم که هم زمان به ریسک های اقتصادی، مالی و سیاسی بپردازد. این رویکرد باید به گونه ای باشد که علاوه بر بهبود شرایط داخلی، محیطی پایدار و باثبات برای جذب سرمایه گذاری ها و تقویت نوآوری فراهم کند. اصلاحات در سیستم آموزشی و افزایش سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه نیز از دیگر سیاست هایی است که می تواند نقش مهمی در ارتقای شاخص اقتصاد دانش بنیان داشته باشد. تأمین منابع مالی برای پروژه های دانش بنیان، حمایت از استارت آپ ها و کاهش مهاجرت نخبگان از دیگر عوامل کلیدی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند. در نهایت، سیاست گذاری های جامع که با تمرکز بر پایداری اقتصادی، کاهش ریسک های مالی و ایجاد ثبات سیاسی همراه باشد، می تواند به افزایش نوآوری، رشد پایدار و پیشرفت اقتصادی منجر شود. این سیاست ها نه تنها برای ایران بلکه برای سایر کشورها نیز کاربرد دارد و می تواند به عنوان الگویی برای مقابله با چالش های پیش روی اقتصادهای دانش بنیان مورد استفاده قرار گیرد. با اجرای این پیشنهادها، می توان محیطی مناسب برای جذب سرمایه گذاری های جدید، افزایش تولید علم و فناوری و تقویت رقابت پذیری در سطح جهانی ایجاد کرد.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده سازی مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.

تعهد کپی رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی رایت رعایت شده است.

منابع

- پورمتقی آلمانی، صفیه؛ شاه آبادی، ابوالفضل و مهرگان، نادر. (۱۴۰۱). تأثیر جهانی شدن و جذب سرریز فناوری بر تاب‌آوری اقتصادی. دوفصلنامه علمی مطالعات و سیاست‌های اقتصادی، ۱۹(۱)، ۳۶-۷.
- دادگر، یداله؛ ورهرامی، ویدا و محمدی، شعله. (۱۳۹۸). رابطه شاخص توسعه انسانی و نوآوری در ایران و کشورهای رقیب سند چشم انداز. راهبرد اقتصادی، ۷(۲۷)، ۲۶-۵.
- سالم، علی اصغر. (۱۳۹۷). ارزیابی تاثیرگذاری اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد اقتصادی در چارچوب مدل رشد درون‌زای گسترش‌یافته. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۸(۶۸)، ۲۱۸-۱۸۷.
- سلیم، علی؛ رضوی، محمدرضا؛ رادفر، رضا؛ غفاری، فرهاد و افشاری مفرد، مسعود. (۱۳۹۷). بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرریز فناوری به شرکت‌های سرمایه‌گذاری ایرانی. سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲)، ۵۶-۴۷.
- شاه آبادی، ابوالفضل و سلیمی، صبا. (۱۳۹۷). تأثیر حکمرانی خوب بر شدت تحقیق و توسعه در کشورهای منتخب توسعه یافته و در حال توسعه. سیاست علم و فناوری، ۸(۲)، ۴۶-۳۵.
- شریعت‌نژاد، علی. (۱۴۰۳). شناسایی موانع و ارائه راهکارهای توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد سیاست‌مداریتی با استفاده از روش دلفی فازی. مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی، ۷(۲)، ۷۵-۹۸.
- فراهانی‌فر، فروغ؛ حسینی‌شکیب، مهرداد؛ خمسه، عباس و حسنوی آتشگاه، رضا. (۱۴۰۰). شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر سرریز فناوری‌های دفاعی به مشاغل تجاری. راهبرد دفاعی، ۱۹(۲)، ۱۷۹-۲۰۸.
- کامرانی، شراره؛ بقایی‌سرابی، علی و میرزایی، خلیل (۱۳۹۱). تحلیل مضمون موانع حکمرانی خوب در نظام تشکیلی ایران (مطالعه‌ای در انجمن صنایع لوازم خانگی ایران). پژوهش‌های راهبردی مسائل اجتماعی ایران، ۱۱(۳)، ۹۴-۶۷.
- کشاورز، هادی؛ حسین‌زاده، رمضان و قرنچیک، معصومه. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر ریسک اقتصادی، سیاسی و مالی بر رشد اقتصادی، شواهدی از اقتصاد ایران. مجله راهبرد اقتصادی، ۳(۱۱)، ۸۴-۱۱۰.
- مهربانی، فاطمه؛ قبادی، صغری و رضائیان، علی. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر و رابطه بین اقتصاد دانش‌بنیان و بهره‌وری کل عوامل تولید، مطالعه موردی کشورهای توسعه یافته، نوظهور و در حال توسعه. جستارهای اقتصادی با رویکرد اسلامی، ۱۱(۲۱)، ۱۶۰-۱۲۵.

References

- Achim, M; & Neamtu, I. (2009). Risk's and uncertainty in the knowledge economy.
- Akhavan, M; Sebt, M. V; & Ameli, M. (2021). Risk assessment modeling for knowledge based and startup projects based on feasibility studies: A Bayesian network approach. *Knowledge-Based Systems*, 222, 106992.

Alexander, C. (2005). The present and future of financial risk management. *Journal of Financial Econometrics*, 3(1), 3-25.

Andrenelli, A; & González, J. L. (2021). 3D printing and International Trade: What is the evidence to date? OECD Trade Policy Paper, N. 256.

Asongu, S. A; & Kuada, J. (2020). Building knowledge economies in Africa: an introduction. *Contemporary Social Science*, 15(1), 1-6.

Babenko, V; Pravotorova, O; Yefremova, N; Popova, S. M; Kazanchuk, I. D; & Honcharenko, V. (2020). The innovation development in China in the context of globalization.

Balcerzak, A. P; & Pietrzak, M. B. (2015). Research and development expenditures and quality of life in European Union countries. *Ekonomia I Prawo Economics and Law*, 14(3), 285-302.

Bang, A; Mølgaard Cleemann, C; & Bramming, P. (2010). How to create business value in the knowledge economy: Accelerating thoughts of Peter F. Drucker. *Management decision*, 48(4), 616-627.

Bartram, S. M; Brown, G. W; & Waller, W. (2015). How important is financial risk? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 50(4), 801-824.

Beck, T; Levine, R; & Loayza, N. (2000). Finance and the Sources of Growth. *Journal of financial economics*, 58(1-2), 261-300.

Bratianu, C; Nestian, A. S; Tita, S. M; Voda, A. I; & Guta, A. L. (2020). The impact of knowledge risk on sustainability of firms. *Amfiteatru economic*, 22 (55), 639-652.

Chorev, N; & Ball, A. C. (2022). The knowledge-based economy and the Global South. *Annual Review of Sociology*, 48(1), 171-191.

Dadgar, Y; Varahrami, V; & Mohammadi, Sh. (2019). The investigating the relationship between human development index and innovation in Iran and competitors of Vision Document. *Economic Strategy*, 7(27), 26-5. (In Persian).

Erb, C. B; Harvey, C. R; & Viskanta, T. E. (1996). Political risk, economic risk, and financial risk. *Financial Analysts Journal*, 52(6), 29-46.

Farahanifar, F; Hosseini Shakib, M; Khamseh, A; & Hassanavi Atashgah, R. (2021). Identifying and Ranking the Factors Affecting the Overflow of Defense Technologies to Commercial Businesses. *Scientific Quarterly Journal of Defense Strategy*, 19(2), 179-208. (In Persian).

Gaftea, V. (2014). Socio-economic major risks related to the information technology. *Procedia Economics and Finance*, 8, 336-345.

Giraldo, M. C. B; Toro, O. N. P; Arias, A. V; Arias, M. L. B; & Piedrahita, L. B. (2022). Research trends of the knowledge-based economy: A bibliometric study. *Intangible Capital*, 18(2), 290-313.

Hansen, L. P. (1985). A method for calculating bounds on the asymptotic covariance matrices of generalized method of moments estimators. *Journal of Econometrics*, 30(1-2), 203-238.

Harris, D. (1999). GMM estimation of time series. Generalized method of moments estimation, 5, 149.

Huynh, N; Le, Q. N; & Tran, Q. T. (2024). Firm-level political risk and intellectual capital investment: Does managerial ability matter? *International Review of Financial Analysis*, 91, 103020.

Kaftan, V; Kandalov, W; Molodtsov, I; Sherstobitova, A; & Strielkowski, W. (2023). Socio-economic stability and sustainable development in the post-COVID era: lessons for the business and economic leaders. *Sustainability*, 15(4), 2876.

Kamrani, Sh; Baghaei Sarabi, A; & Mirzaei, Kh. (2012). A Thematic Analysis of Obstacles to Good Governance in the System of Non-Governmental Economic Organizations in Iran (A Study of the Association of Iranian Home Appliance Industries). *Strategic Research on Social Problems*, 11(3), 94-67. (In Persian).

Keshavarz, H; Hosseinzadeh, R; & Qarnjik, M. (2022). The Impact of Political, Financial and Economic Risk on Economic Growth: Evidence from Iran's Economy. *The Quarterly Journal of Economic Strategy*, 3(11), 110-84. (In Persian).

Kianto, A; Sáenz, J; & Aramburu, N. (2017). Knowledge-based human resource management practices, intellectual capital and innovation. *Journal of Business Research*, 81, 11-20.

Koolivand, A; Salehi, M; Arabzadeh, M; & Ghodrati, H. (2023). The relationship between knowledge-based economy and fraudulent financial reporting. *Journal of Facilities Management*, 21(1), 16-29.

Krippner, G. R. (2012). Capitalizing on Crisis: The Political Origins of the Rise of Finance. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.

Li, X. (2012). Behind the recent surge of Chinese patenting: An institutional view. *Research policy*, 41(1), 236-249.

Li, X; Wu, T; Zhang, H. J; & Yang, D. Y. (2023). National innovation systems and the achievement of sustainable development goals: Effect of knowledge-based dynamic capability. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 100310.

Mehrabani, F; Ghobadi, S; & Rezaeeyan, A. (2014). Investigation of the mutual effect of knowledge-based economy and TFP and their relationship: Case study on developed, emerging and developing countries. *Journal of Economic Essays; an Islamic Approach*, 11(21), 125-160. (In Persian).

Muzaka, V. (2019). India and Brazil in pursuit of the competitive knowledge economy. *Review of International Studies*, 45(2), 345-364.



Nikpey Pesyan, V; Mohammadzadeh, Y; Rezazadeh, A; & Ansari Samani, H. (2025). Spatial analysis of dependency culture resulting from exchange rate fluctuations on herding behavior in Iran's housing market. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 18(3), 251-287.

OECD. (2001). The New Economy: beyond the Hype. The OECD Growth Project.

Pfaff, B. (2016). Financial risk modelling and portfolio optimization with R. John Wiley & Sons.

Pishdad, A; Koronios, A; Reich, B. H; & Geursen, G. (2014). Identifying Gaps in Institutional Theory. ACIS-Australasian Conference on Information Sys.

Pourmottaghi Alami, S; Shahabadi, A; & Mehregan, N. (1401). The Effect of the Technology Foreign Spillover and Globalization on Economic Resilience. *The journal of Economic Studies and Policies*, 9(1), 36-7. (In Persian).

Salem, A; A. (2018). The Effects of Knowledge-Based Economy on Economic Growth. *Economic Research*, 18(68), 218-187. (In Persian).

Salim, A; Razavi, M; Radfar, R; Ghafari, F; & Afshari Mofard, M. (2018). Assessing the Effects of Foreign Direct Investment on Technology Spillovers to Subsidiaries in Iran. *Journal of Science and Technology Policy*, 11(2), 56-47. (In Persian).

Santos-Arteaga, F. J; Tavana, M; Torrecillas, C; & Di Caprio, D. (2020). Innovation dynamics and financial stability: A European Union perspective. *Technological and Economic Development of Economy*, 26(6), 1366-1398.

Seidl, T. (2023). Investing in the knowledge economy: The comparative political economy of public investments in knowledge-based capital. *European Journal of Political Research*, 62(3), 924-944.

Shadlen, K. C. (2011). The political contradictions of incremental innovation: lessons from pharmaceutical patent examination in Brazil. *Politics & Society*, 39(2), 143-174.

Shahabadi, A; & Salimi, S. (2018). Impact of Good Governance on R&D Intensity of Selected Developed and Developing Countries. *Journal of Science and Technology Policy*, 8(2), 46-35. (In Persian).

Shariatnejad, A. (2024). Identifying Obstacles and Providing Solutions for the Development of Knowledge-based Companies with a Management Policy Approach Using the Fuzzy Delphi Method. *Journal of Innovation Management in Defensive Organizations*, 7(2), 75-98. (In Persian).

Songkajorn, Y; Aujirapongpan, S; Jiraphanumes, K; & Pattanasing, K. (2022). Organizational Strategic Intuition for High Performance: The Role of Knowledge-Based Dynamic Capabilities and Digital Transformation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3), 117.



Stiglitz, J. E; & Greenwald, B. C. (2014). Creating a learning society: A new approach to growth, development, and social progress. Columbia University Press.

Tyce, M. (2020). Beyond the neoliberal-statist divide on the drivers of innovation: A political settlements reading of Kenya's M-Pesa success story. *World Development*, 125, 104621.

Yao, S; & Gan, L. (2010). Monopoly innovation and welfare effects. *Economics E-Journal*, 3(27), 214-222.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

مقاله پژوهشی

پیش‌بینی قیمت تسویه بازار برق ایران با استفاده از دو مدل ترکیبی مبتنی بر یادگیری عمیق^۱

بهنام دارابی^۲، علی فریدزاد^۳، عبدالرسول قاسمی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴

چکیده

برق کالایی منحصر به فرد است که پیش‌بینی آن به دلیل ویژگی‌های متمایز و متفاوت آن، کاری دشوار و چالش‌برانگیز است. از طرفی پیش‌بینی دقیق آن برای فعالان حاضر در بازار برق بسیار حائز اهمیت است؛ چراکه می‌تواند در کاهش سطح ریسک، افزایش سود اقتصادی و پایداری سیستم قدرت مؤثر باشد. در ادبیات پیش‌بینی قیمت برق، از میان مدل‌های مختلفی که برای پیش‌بینی وجود دارد، مدل‌های مبتنی بر یادگیری ماشین به سبب توانایی آن‌ها در الگو کردن رفتار غیرخطی داده‌های بازار برق و اجرای آسان و عملکرد مناسب آن‌ها، به سایر مدل‌ها ترجیح داده می‌شوند. در سال‌های اخیر نیز، تأکید بر اهمیت تعداد لایه‌های پنهان در ساختار مدل‌های یادگیری ماشین، منجر به شکل‌گیری گرایش یادگیری عمیق شده است. از طرفی عملکرد مدل‌های یادشده تحت تأثیر انتخاب بهینه زیرمجموعه ویژگی‌ها و نیز تنظیمات مناسب هاپرپارامترها است. از این‌رو مطالعه حاضر با هدف پیش‌بینی قیمت‌ها در بازار برق ایران، با استفاده از تکنیک‌های انتخاب ویژگی بهینه و بهینه‌سازی هاپرپارامترها، دو مدل مبتنی بر یادگیری عمیق از نوع شبکه‌های عصبی عمیق و حافظه‌های طولانی کوتاه‌مدت ارائه می‌دهد و دقت آن‌ها را با یکدیگر مقایسه می‌کند. نتایج نشان‌دهنده برتری مدل ترکیبی مبتنی بر حافظه‌های طولانی کوتاه‌مدت بر دیگری است.

واژگان کلیدی: قیمت تسویه بازار، بازار برق ایران، یادگیری عمیق.

طبقه‌بندی موضوعی: C61، C63، D44، Q47.

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/ieda.2025.50030.1459

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد انرژی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
Email: behnamdarabi480@gmail.com

۳. دانشیار، گروه اقتصاد انرژی، کشاورزی و محیط زیست، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
Email: ali.faridzad@atu.ac.ir نویسنده مسئول.

۴. دانشیار، گروه اقتصاد انرژی، کشاورزی و محیط زیست، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
Email: aghasemi@atu.ac.ir

مقدمه

برق کالایی است که ذخیره‌سازی آن اقتصادی نیست، نیازمند تعادل ثابت میان عرضه و تقاضا به‌منظور حفظ پایداری شبکه است، تولید آن تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی قرار دارد و تقاضای آن بی‌کشش و وابسته به ساعات روز، هفته و ایام سال است. مجموعه ویژگی‌های یادشده منجر به ایجاد نوسانات شدید و اوج‌های ناگهانی و غیرمنتظره، میانگین و واریانس غیر ثابت و رفتار فصلی در سطوح مختلف روزانه، هفتگی و سالانه در قیمت‌ها و در نتیجه پیش‌بینی دشوار آن می‌شود. در راستای مقابله با چالش‌های یادشده، پیش‌بینی قیمت‌ها در بازارهای برق در کانون توجه محققان حوزه انرژی قرار گرفته است (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛^۱ اوگورلو و همکاران، ۲۰۱۸؛^۲ لاگو و همکاران، ۲۰۱۸؛^۳ الف و لاگو و همکاران، ۲۰۱۸؛^۴ آب و ورون، ۲۰۱۴؛^۵ آگاروال و همکاران، ۲۰۰۹؛^۶ امجدی و همتی، ۲۰۰۶).

پس از تجدید ساختار و آزادسازی در صنعت برق، پیش‌بینی دقیق قیمت‌های برق برای فعالان حاضر در بازار برق، بنا بر سه دلیل کلیدی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. نخست آنکه در چارچوب اقتصاد خرد و در سطح بنگاه، پیش‌بینی دقیق قیمت برق نقشی اساسی در فرآیند تصمیم‌گیری شرکت‌های فعال در حوزه انرژی ایفا می‌کند. نوسانات بسیار شدید قیمت برق — که در برخی موارد تا صد برابر بیش‌تر از نوسانات سایر کالاها یا دارایی‌های مالی برآورد شده است — موجب شده است تا فعالان بازار، نه تنها در برابر ریسک مقدار، بلکه در برابر نوسانات قیمتی نیز اقدام به پوشش ریسک کنند. بر این اساس، ضرورت پیش‌بینی دقیق قیمت برق در بازه‌های زمانی مختلف، برای بازیگران بازار بیش از پیش محسوس است. یک نیروگاه، شرکت برق یا مصرف‌کننده بزرگ صنعتی، در صورتی که بتواند پیش‌بینی دقیقی از قیمت‌های عمده‌فروشی برق — که با نوسانات شدید همراه است — ارائه دهد، خواهد توانست سیاست‌های پیشنهاد قیمت و نیز برنامه‌ریزی تولید یا مصرف خود را به‌گونه‌ای تنظیم کند که ریسک کاهش یا سود حاصل از معاملات روز بعد به حداکثر برسد (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛^۲ لاگو و همکاران، ۲۰۱۸؛^۳ اوگورلو و همکاران، ۲۰۱۸؛^۴ کلس و همکاران، ۲۰۱۶؛^۵ ورون و همکاران، ۲۰۱۴؛^۶ آگاروال و همکاران، ۲۰۰۹). دوم آنکه بازارهای برق اساساً با هدف کمک به حفظ پایداری سیستم^۹ از طریق ایجاد تعادل میان تولید و مصرف برق، طراحی و راه‌اندازی شده‌اند. به‌ویژه آن‌که با افزایش نوسانات قیمت، تعادل شبکه به خطر می‌افتد و در نتیجه، احتمال استفاده از ذخایر راهبردی و خطر بروز خاموشی افزایش می‌یابد (لاگو و همکاران، ۲۰۱۸). در همین راستا، باید توجه داشت که خسارات ناشی از خاموشی، محدود به صنعت برق نیست؛ بلکه ابعاد آن بسیار

1. Zhang *et al.*
2. Ugurlu *et al.*
3. Lago *et al.*
4. Lago *et al.*
5. Weron
6. Aggarwal *et al.*
7. Amjadi & Hemmati
8. Keles *et al.*
9. System Stability



گسترده تر و فراتر از این حوزه است. وقوع خاموشی می تواند به توقف فعالیت در سایر صنایع، کاهش تولید کل و اختلال در انجام معاملات الکترونیکی منجر شود. علاوه بر این، زندگی روزمره شهروندان نیز با چالش هایی جدی مواجه می گردد. در مواردی که قطعی برق به صورت بلندمدت یا مکرر رخ دهد، این وضعیت می تواند زمینه ساز شکل گیری اضطراب و نگرانی در میان مردم شود. از این رو، خاموشی های برق علاوه بر زیان هایی که به صنعت برق وارد می کند، دارای پیامدهای اقتصادی و اجتماعی گسترده ای در سطح کل جامعه است؛ پیامدهایی که در بسیاری از موارد، برآورد دقیق آن ها دشوار و حتی ناممکن است. بدیهی است که خاموشی های گسترده با بند هفتم اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد - که بر دسترسی همگانی به انرژی مطمئن^۱ تأکید دارد - نیز، در تضاد قرار دارد؛ بنابراین، با پیش بینی دقیق قیمت برق، نه تنها امکان کسب سود اقتصادی فراهم می شود، بلکه با کمک به حفظ تعادل عرضه و تقاضا، پایداری سیستم نیز ارتقاء می یابد؛ در نتیجه، احتمال وقوع خاموشی ها، اختلال در فعالیت های اقتصادی و آسیب های اجتماعی ناشی از ناپایداری شبکه کاهش می یابد و بدین ترتیب، گامی مؤثر در راستای تحقق توسعه پایدار برداشته می شود (صالح و همکاران، ۲۰۲۴؛ شوائی و همکاران، ۲۰۱۸؛ لاگو و همکاران، ۲۰۱۸؛ سازمان ملل متحد، ۲۰۱۵). در توضیح دلیل سوم به نحوه پرداخت در بازارهای برق اشاره می شود. در صورتی که نظام پرداختی در بازار، مبتنی بر پیشنهاد^۵ باشد، عرضه کننده قیمتی را دریافت می کند که وی برای مقادیر مشخص پیشنهاد داده است. از این رو، در چنین نظام پرداختی، سود عرضه کننده مستقیماً تحت تأثیر پیشنهاد او است. در نظام پرداختی یادشده، پیش بینی دقیق قیمت ها در مقایسه با نظام پرداختی مبتنی بر قیمت واحد^۶ که مبنای پرداخت، قیمت تسویه است، اهمیت بیشتری دارد (حیدرپناه و همکاران، ۲۰۲۳؛ ورون و همکاران، ۲۰۱۴؛ نیلسن، ۲۰۱۱).

فرآیند تجدید ساختار و آزادسازی صنعت برق ایران در سال ۱۳۸۲ با تدوین آیین نامه بازار برق و خصوصی سازی نیروگاه ها آغاز گردید. بازار برق ایران از نوع بازار عمده فروشی است که ساختار آن مبتنی بر مدل آژانس خرید یا همان حراج یک طرفه است؛ به این معنا که شرکت مدیریت شبکه برق ایران در جایگاه شرکت عامل یا همان آژانس خرید عمل می کند. لازم به توضیح است که در بازار برق ایران، هیچ رقابتی در سطح خرده فروشی انجام نمی شود. در بازار مزبور، حضور کلیه فعالان در بازار برق ایران الزامی است. بر اساس زمان، بازار برق ایران از نوع روز بعد است؛ به این معنا که نقطه تسویه بازار و لیست برندگان فروش، یک روز پیش از تحویل، مشخص و به اطلاع فعالان بازار رسانیده می شود. لازم به توضیح است که نظام

1. Reliable Energy
2. Saleh *et al.*
3. Shuai *et al.*
4. United Nations
5. Pay-as-Bid
6. Uniform-Price
7. Heidarpanah *et al.*
8. Nielsen *et al.*



پرداخت در ایران، مبتنی بر پیشنهاد است (دفتر مطالعات اقتصادی و توسعه بازار برق، ۱۳۹۳؛ ابونوری و لاجوردی، ۱۳۹۲). نظر به آنچه در شرح فرآیند بازار برق ایران گفته شد، استدلال‌های اول، دوم و سوم در توضیح اهمیت پیش‌بینی دقیق قیمت برق برای صنعت برق ایران نیز صدق می‌کند.

ادبیات پیش‌بینی قیمت برق به ۵ حوزه ۱- مدل‌های نظریه بازی^۱، ۲- روش‌های بنیادی^۲، ۳- مدل‌های فرم تقلیل‌یافته^۳، ۴- مدل‌های آماری^۴ و ۵- مدل‌های یادگیری ماشین^۵ تقسیم می‌شود که در میان آن‌ها مدل‌های آماری و یادگیری ماشین در مقایسه با سایر روش‌ها به نتایج بهتری دست پیدا کرده‌اند (لاگو و همکاران، ۲۰۱۸ الف؛ اوگورلو و همکاران، ۲۰۱۸؛ ورون، ۲۰۱۴). یکی از نقاط ضعف مدل‌های آماری آن است که مدل‌های یادشده معمولاً پیش‌بینی‌کننده‌های خطی هستند؛ به همین دلیل ممکن است برای داده‌های با فرکانس بالا و نوسانات شدید، مانند داده‌های ساعتی عملکرد ضعیفی داشته باشند (مددخانی و ایکونیکووا، ۲۰۲۴؛ جدرژیفسکی و همکاران، ۲۰۲۲؛ کاستا و همکاران، ۲۰۲۱؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ لاگو و همکاران، ۲۰۱۸ الف؛ لاگو و همکاران، ۲۰۱۸ ب؛ ورون، ۲۰۱۴؛ آگاروال و همکاران، ۲۰۰۹؛ امجدی و همی، ۲۰۰۶). از این‌رو مدل‌های یادگیری ماشین که یک جایگزین با قابلیت‌های پیشرفته و اجرای آسان برای روش‌های آماری به حساب می‌آیند و در مدیریت مجموعه داده‌های بزرگ و الگوهای غیرخطی عملکرد بسیار خوبی دارند، پیشنهاد می‌شوند (مددخانی و ایکونیکووا، ۲۰۲۴). با نوآوری‌های شکل‌گرفته در حوزه شبکه‌های عصبی، محققان گونه‌ای جدید از این شبکه‌ها با عنوان شبکه‌های عصبی عمیق (DNN)^۹ را معرفی کرده‌اند که عمق آن‌ها تنها به یک لایه پنهان محدود نمی‌شود. از آنجایی که ساختارهای جدید مرتباً نتایج و قابلیت‌های تعمیم بهتری را نشان می‌دادند، این رشته به یادگیری عمیق^{۱۰} تغییر نام داد تا بر اهمیت عمق لایه‌های پنهان در پیشرفت‌های به‌دست‌آمده تأکید شود. به‌عنوان نمونه‌ای دیگر از مدل‌های یادگیری عمیق، می‌توان به شبکه‌های عصبی بازگشتی اشاره داشت که کمی پیچیده‌تر از شبکه‌های عصبی عمیق هستند و قادر به حفظ اطلاعات از ورودی‌های گذشته هستند. با هدف فائق آمدن بر مشکل محوشدگی گرادیان‌ها در انواع ساده‌تر شبکه‌های عصبی بازگشتی^{۱۱}، نسخه‌های بهبودیافته آن‌ها نظیر حافظه‌های طولانی کوتاه‌مدت (LSTM)^{۱۲} معرفی شده‌اند (لاگو و همکاران، ۲۰۱۸ الف).

1. Game Theory Models
2. Fundamental Methods
3. Reduced-Form Models
4. Statistical Models
5. Statistical Models
6. Madadkhani & Ikonnikova
7. Jedrzejewski *et al.*
8. Costa *et al.*
9. Deep Neural Networks (DNN)
10. Deep Learning (DL)
11. Recurrent Neural Networks (RNN)
12. Long Short-Term Memory (LSTM)



بر اساس آنچه پیش تر بیان شد، مطالعه حاضر با هدف دستیابی به یک پیش بینی دقیق در بازار برق عمده فروشی ایران که از منظر اقتصادی می تواند زمینه ساز کاهش ریسک، بهبود تصمیم گیری اقتصادی و حفظ پایداری سیستم شود — پایداری ای که خود می تواند به عنوان زیرساخت حیاتی اقتصاد عمل کند — به معرفی و مقایسه دو مدل از خانواده یادگیری عمیق می پردازد. هم چنین در این مطالعه به منظور بهبود عملکرد مدل های پیش بینی ارائه شده، از روش های انتخاب ویژگی با قابلیت در نظر گرفتن رفتار غیرخطی داده ها به منظور ایجاد یک زیرمجموعه بهینه از مجموعه اولیه ویژگی ها و نیز یک الگوریتم بهینه سازی با هدف دستیابی به هایپرپارامترهای مناسب و بهینه استفاده می شود.

دو مدل ترکیبی نوآورانه ارائه شده که هر یک به صورت مستقل طراحی و پیاده سازی شده اند، از چند منظر نسبت به مطالعات انجام شده در ایران دارای ویژگی های متمایز و نوین هستند: نخست آن که مطالعه حاضر به مقایسه دقت پیش بینی دو نمونه از مدل های یادگیری عمیق؛ یعنی یک شبکه عصبی عمیق (DNN) به عنوان مدل پایه ای یادگیری عمیق و نیز یک حافظه طولانی کوتاه مدت (LSTM) به عنوان مدل پیشرفته تر یادگیری عمیق در بازار برق ایران می پردازد و پس از آن، نتایج مقایسه را به لحاظ معناداری آماری نیز مورد بررسی قرار می دهد. این در حالی است که حیدرپناه و همکاران (۲۰۲۳)، به عنوان تنها مطالعه ای که از یادگیری عمیق در پیش بینی قیمت برق ایران بهره برده است، فقط از یک مدل یادگیری عمیق، یعنی LSTM در مطالعه خود استفاده می کنند و در مقایسه آن با سایر روش های آماری و یادگیری، بررسی معناداری آماری مغفول مانده است. دوم آن که برخلاف مطالعات حیدرپناه و همکاران (۲۰۲۳) و ناظمی و همکاران (۱۳۹۷) که از روش های انتخاب ویژگی خطی برای انتخاب مقادیر بهینه وقفه قیمت استفاده می کنند، مطالعه حاضر، رفتار غیرخطی داده های بازار برق ایران را لحاظ می کند. جزئیات رویکرد مزبور در بخش روش شناسی ذکر شده است. سوم آن که پژوهش فعلی به منظور انتخاب تنظیمات مناسب هایپرپارامترهای مدل های مورد استفاده، از الگوریتم بهینه سازی متفاوت نسب به سایر مطالعات پیش بینی قیمت در بازار برق ایران استفاده می کند. این الگوریتم با جزئیات آن در بخش روش شناسی تشریح می شود. در آخر، مطالعه حاضر با هدف غلبه بر ضعف محدودیت داده در مطالعات پیش بینی قیمت ها در بازار برق ایران که بنا بر گفته ورون (۲۰۱۴)، لاگو و همکاران (۲۰۲۱) و آگاروال (۲۰۰۹) منجر به نتایج غیرقابل اتکا می شود، از داده های با اندازه مناسب استفاده می کند؛ به نحوی که دوره آزمایش این مطالعه بیش تر از یک سال است.

مطالب این مطالعه در چند بخش سازمان دهی شده است. بخش بعدی به بیان مبانی نظری بازارهای برق می پردازد. بخش سوم به مرور مطالعات تجربی در این حوزه اختصاص دارد. بخش چهارم روش شناسی پژوهش را شامل می شود. بخش پنجم تحلیل داده ها و نتایج تجربی را در نظر می گیرد و در نهایت نتیجه گیری و جمع بندی در بخش ششم ارائه می گردد.

مبانی نظری

به دنبال تجدید ساختار و آزادسازی در صنعت برق، این صنعت به یک محیط رقابتی که در آن نیروهای بازار قیمت برق را هدایت می‌کنند، تبدیل شده است (شاهیده‌پور و همکاران^۱، ۲۰۰۲). در امتداد مباحث مطرح‌شده در مقدمه، پیرامون ضرورت پیش‌بینی دقیق قیمت برق و نیز ادبیات رایج در این حوزه، بخش حاضر به تبیین اصول و مفاهیم پایه‌ای در بازارهای برق با هدف درک رابطه بین این مفاهیم و کاربردهای آن‌ها در صنعت و بازارهای برق و نیز شناخت قوانین حاکم در بازار می‌پردازد. مفاهیم یادشده که زیربنای پیش‌بینی قیمت را تشکیل می‌دهند، مدل‌های رایج بازار برق، فعالان حاضر در بازار، سازوکار قیمت‌گذاری و بازارهای مختلف در این صنعت را شامل می‌شود.

۱. مدل‌های بازار برق

در راستای دستیابی به اهداف تضمین عملیات امن و تسهیل عملیات اقتصادی در ایجاد بازار برق، سه مدل برای بازار برق قابل تعریف است. نخستین مدل حوضچه^۲ است که یک بازارگاه متمرکز است. در حوضچه، فروشندگان و خریداران برق پیشنهادهای قیمتی خود را ارسال می‌کنند و در نهایت بهره‌بردار مستقل^۳ بازار را تسویه می‌کند. مدل دوم، قراردادهای دوجانبه است. در این مدل طرفین قرارداد راجع به ارسال و دریافت برق توافق می‌کنند. در مدل یادشده کسب تاییدیه از بهره‌بردار مستقل مبنی بر امکان اجرای قرارداد و تضمین امنیت شبکه ضروری است. در مدل سوم که ترکیبی از دو مدل پیشین است استفاده از حوضچه ضرورتی ندارد و خریدار می‌تواند از طریق مذاکره نیز مستقیماً برق مورد نیاز خود را خریداری کند (شاهیده‌پور و همکاران، ۲۰۰۲).

۲. بازیگران بازار برق

در بازار برق بازیگران مختلفی فعالیت دارند. بهره‌بردار مستقل، شرکت‌های تولید، انتقال، توزیع و مشتریان یا مصرف‌کنندگان نهایی از مهم‌ترین فعالان بازار برق به شمار می‌آیند. بهره‌بردار نهادی مستقل است که وظیفه مدیریت و کنترل شبکه را بر عهده دارد. در حالت کلی دو ساختار حداقلی و حداکثری برای بهره‌بردار مستقل تعریف می‌شود. در ساختار حداکثری، بهره‌بردار مستقل علاوه بر حفظ امنیت و برنامه‌ریزی انتقال، از طریق برگزاری مزایده^۴ در بورس برق^۵ به ایجاد یک بازار رقابتی کمک می‌کند. دومین بازیگر مهم، شرکت‌های تولید هستند که وظیفه مدیریت و نگهداری نیروگاه‌ها را بر عهده دارند. شرکت‌های تولید می‌توانند برق تولیدی خود را در قالب قراردادهای فروش و یا از طریق بورس برق به فروش برسانند. لازم

1. Shahidehpour et al.
2. Pool model
3. Independent System Operator (ISO)
4. Auction
5. Power Exchange (PX)



به ذکر است که در یک محیط رقابتی، شرکت های تولید ساختار ادغام عمودی^۱ ندارند؛ بنابراین قیمت گذاری دستوری نیز برای آنها وجود ندارد. همچنین آنها نمی توانند تعیین قیمت کنند و یا از طریق قراردادهای دوجانبه، بازار را به نفع خود انحصاری کنند. بازیگر سوم، شرکت های انتقال است که به مثابه مهم ترین عنصر بازارهای برق عمل می کنند. یک شرکت انتقال، برق فشار قوی را از شرکت های تولید در شبکه سراسری انتقال که یک شبکه یکپارچه است، دریافت می کند و به شرکت های توزیع تحویل می دهد. شرکت های انتقال که در یک ساختار یکپارچه ادغام عمودی قرار می گیرند، با دریافت هزینه بابت دسترسی به شبکه، هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری خود را تأمین می کنند. شرکت های توزیع به عنوان چهارمین فعال مهم بازار برق وظیفه اتصال مصرف کننده نهایی به عنوان پنجمین بازیگر بازار برق به شبکه انتقال را بر عهده دارند. شرکت های توزیع همچنین مسئول خاموشی شبکه توزیع و حفاظت در برابر اضافه ولتاژ هستند. لازم به توضیح است که مصرف کننده نهایی در مقیاس مشتریان عمده و بزرگ می توانند مستقیماً و بدون وساطت سیستم توزیع، به شبکه انتقال متصل شوند (شاهیده پور و همکاران، ۲۰۰۲).

۳. انواع بازار برق بر اساس زمان

بر اساس زمان بازارهای برق به چهار گروه ۱- آتی ها^۲، ۲- روز بعد^۳، ۳- زمان حقیقی (تعادلی)^۴ و ۴- میان روزی^۵ تقسیم می شود. بازار آتی ها امکان انجام معاملات بلندمدت از طریق قراردادهای سلف^۶ و اختیار معامله^۷ را فراهم می کند. معاملات کوتاه مدت که از طریق حوضچه انجام می شود، شامل دو نوع بازار روز بعد و زمان حقیقی است. در بازار روز بعد که یک روز پیش از تحویل انرژی انجام می شود، عرضه کنندگان پیشنهاد های خود شامل مقادیر عرضه و حداقل قیمت های فروش و خریداران، مقادیر تقاضا و حداکثر قیمت های خرید را ارسال می کنند. در نهایت بهره بردار مستقل با استفاده از ابزارهای حراج بازار را تسویه می کند. بازار زمان حقیقی چند دقیقه پیش از تحویل انرژی با هدف تضمین قابلیت اطمینان سیستم های قدرت^۸ انجام می شود. این بازار برای آن دسته از تولید کنندگان که قبل از بسته شدن بازار روز بعد قادر به تعیین سطح دقیق تولید خود نیستند، مناسب است. گروه چهارم از بازارها که میان روزی نام دارد با هدف پوشش بیشتر نا اطمینانی ها در برخی از کشورها شکل گرفته است (مورالس و همکاران، ۲۰۱۴)^۹؛ شاهیده پور و همکاران، ۲۰۰۲).

1. Vertically Integrated Structure
2. Futures Markets
3. Day-Ahead
4. Real-time [Balancing] Market
5. Intra-Day Market
6. Forward
7. Options
8. Power System Reliability
9. Morales *et al.*



۴. قیمت در بازار برق

اساس قیمت‌گذاری در بازار برق، قیمت تسویه بازار^۱ است، بهره‌بردار مستقل پس از دریافت پیشنهادهای از طرفین، پیشنهادهای عرضه را در یک منحنی عرضه کل و پیشنهادهای تقاضا را در یک منحنی تقاضای کل تجمیع می‌کند. قیمت تسویه جایی است که دو منحنی عرضه و تقاضا یکدیگر را قطع می‌کنند (شاهیده‌پور و همکاران، ۲۰۰۲).

۵. مدل‌های رقابت در بازار برق

به‌طور کلی چهار مدل ۱- انحصار، ۲- آژانس خرید، ۳- رقابت عمده‌فروشی و ۴- رقابت خرده‌فروشی وجود دارد. مدل انحصار شامل دو زیرمدل است. در نوع اول، هر سه شرکت تولید، انتقال و توزیع در یک ساختار ادغام عمودی قرار دارند؛ درحالی‌که در نوع دوم آن، شرکت‌های تولید و انتقال که در یک ساختار ادغام عمودی قرار دارند، برق را به یک شرکت توزیع انحصاری واگذار می‌کنند. مدل آژانس خرید اولین گام در راستای تشکیل بازار در صنعت برق است. در این مدل، علاوه بر شرکت برق که نقش تولیدکننده اصلی را ایفا می‌کند، تولیدکنندگان مستقل نیز حضور دارند که برق تولیدی خود را به شرکت عامل یا همان آژانس خرید می‌فروشند. در نسخه بهبودیافته، تنها تولیدکنندگان مستقل برق تولید می‌کنند و شرکت‌های توزیع نیز برق مورد نیاز مشتریان را از آژانس خرید تأمین می‌کنند. در مدل رقابت عمده‌فروشی هیچ سازمانی به‌طور انحصاری مسئول تأمین انرژی نیست و شرکت‌های توزیع، برق مورد نیاز را مستقیماً از شرکت‌های تولید و در بازار عمده‌فروشی تأمین می‌کنند. در این نسخه از رقابت، مصرف‌کنندگان بزرگ اجازه خرید از بازار عمده‌فروشی دارند. در مدل رقابت خرده‌فروشی، همه مصرف‌کنندگان می‌توانند در بازار خرده‌فروشی از تأمین‌کنندگان مورد نظر خود خریداری کنند و شرکت‌های توزیع در تأمین برق مصرف‌کنندگان کوچک انحصار ندارند (کرشن و استراباک، ۲۰۰۴)^۲.

۶. بازار برق ایران

در دو دهه اخیر، صنعت برق در اغلب کشورهای جهان دستخوش تحولات عمیق و ساختاری شده است؛ تحولاتی که تحت عناوینی چون مقررات‌زدایی و تجدید ساختار بخش برق مطرح شده‌اند. در ایران نیز، آغاز به کار بازار برق به‌طور رسمی با ابلاغ آیین‌نامه «تعیین روش، نرخ و شرایط خریدوفروش برق در شبکه برق کشور» توسط وزیر محترم نیرو در آبان ماه ۱۳۸۲ رقم خورد. در ادامه، به‌طور خلاصه به شاخص‌ترین ویژگی‌های بازار برق ایران پرداخته شده است؛ ویژگی‌هایی که در راستای انطباق مفاهیم نظری با واقعیت‌های ساختاری بازار برق ایران و نیز با موضوع پژوهش حاضر تنظیم شده‌اند (دفتر مطالعات اقتصادی و توسعه بازار برق، ۱۳۹۳؛ بازار برق ایران، بدون تاریخ).

1. Market Clearing Price (MCP)
2. Kirschen & Strabac

۱- ساختار فعلی بازار برق ایران، به‌عنوان نمونه‌ای از بازار عمده‌فروشی برق، بر مدل آژانس خرید استوار است؛ الگویی که معمولاً در مراحل ابتدایی گذار به سمت رقابت در بازار برق مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این ساختار، شرکت مدیریت شبکه برق ایران به‌عنوان بهره‌بردار مستقل بازار، اقدام به برگزاری حراج یک‌طرفه برای فروشندگان می‌کند، برق مورد نیاز را از تولیدکنندگان دریافت می‌نماید و بر مبنای نتایج تسویه بازار، آن را تخصیص می‌دهد. این ساختار، نمونه‌ای از مدل حوضچه محسوب می‌شود که در آن کلیه معاملات برق در یک بستر متمرکز و از طریق بهره‌بردار مستقل بازار انجام می‌گیرد.

۲- در بازار برق ایران، شرکت مدیریت شبکه برق ایران به‌عنوان آژانس خرید، بر اساس داده‌های پیش‌بینی مصرف بار، به نمایندگی از خریداران، برق مورد نیاز را از تولیدکنندگان تأمین می‌کند. لازم به توضیح است که در بازار برق ایران، برخلاف ساختار رقابت خرده‌فروشی، مصرف‌کنندگان نهایی مستقیماً در فرآیند معاملات بازار حضور نداشته و در قالب بازیگران اصلی یا طرف‌های معامله ظاهر نمی‌شوند.

۳- بازار برق ایران از نظر زمان، یک بازار روز بعد محسوب می‌شود که در آن پرداخت‌ها بر مبنای قیمت‌های پیشنهادی صورت می‌گیرد. در این ساختار، تولیدکنندگان (فروشندگان) پیشنهادهای قیمت و مقدار تولید خود را تا پیش از ساعت ۱۰ صبح روز قبل از بهره‌برداری به بهره‌بردار مستقل بازار ارسال می‌کنند. شرکت مدیریت شبکه برق ایران نیز به‌عنوان بهره‌بردار مستقل، با تجمیع این پیشنهادهای و بر اساس پیش‌بینی مصرف بار، قیمت تسویه بازار را برای هر ساعت تعیین و اعلام می‌نماید.

۴- در بازار برق ایران، بیش از ۱۵۰ نیروگاه فعال هستند. در حال حاضر، حدود ۵۲ درصد از ظرفیت نیروگاه‌های کشور تحت مالکیت بخش خصوصی قرار دارد و سهم باقی‌مانده در اختیار بخش دولتی است. همچنین در ساختار بازار برق ایران، مالکیت بخش‌های انتقال و توزیع برق در انحصار وزارت نیرو و نهادهای تابعه آن قرار دارد.

مروری بر مطالعات تجربی

در زمینه پیش‌بینی قیمت برق مطالعات تجربی گسترده‌ای در سطح داخلی و بین‌المللی صورت گرفته است. در ادامه به تعدادی از این مطالعات اشاره می‌شود.

در حوزه مطالعات بین‌المللی، هوانگ و همکاران (۲۰۲۴)^۱ با استفاده از داده‌های بازار برق استان شاندونگ در چین و به‌کارگیری یک مدل ترکیبی به پیش‌بینی قیمت‌ها در این بازار پرداخته‌اند. داده‌های مورد استفاده در بازه ۱ دسامبر ۲۰۲۱ تا ۳۰ آوریل ۲۰۲۳ قرار دارند. نویسندگان در مدل ترکیبی خود، پس از انتخاب روزهای مشابه، از الگوریتم $XGBoost$ ^۲ برای انتخاب بهینه ویژگی‌ها استفاده می‌کنند و در

1. Huang et al.
2. eXtreme Gradient Boosting (XGBoost)

نهایت با استفاده از مدل DNN پیش‌بینی خود را انجام می‌دهند. هایپرپارامترها نیز در این مطالعه با استفاده از یکی از روش‌های بهینه‌سازی بیزی، بهینه و انتخاب می‌شوند. نتایج، نشان‌دهنده برتری مدل ترکیبی در مقایسه با مدل ساده است.

حیدرپناه و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی به پیش‌بینی حداکثر و میانگین قیمت روزانه در بازار برق ایران پرداخته‌اند. آن‌ها از داده‌های ساعتی قیمت در بازار برق ایران برای سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۲۱ استفاده کرده‌اند. هم‌چنین نویسندگان مقادیر بهینه وقفه قیمت را که توسط تحلیل همبستگی ساده تعیین شده‌اند، به‌عنوان متغیرهای ورودی (ویژگی) به کار گرفته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مدل مبتنی بر LSTM بهترین عملکرد، مدل‌های مبتنی بر ANN^۱ و ANFIS^۲ عملکرد متوسط و مدل‌های MLR^۳ و SVM^۴ ضعیف‌ترین عملکرد را در پیش‌بینی هدف داشته‌اند.

مددخانی و ایکونیکووا (۲۰۲۳) با استفاده از داده‌های میانگین قیمت روزانه بازار برق آلمان و ۸۰ متغیر توضیحی دیگر اقدام به پیش‌بینی قیمت برق با مدل‌های یادگیری ماشین تحت سناریوهای مختلف کرده‌اند. داده‌های این مطالعه بازه زمانی ژانویه ۲۰۱۵ تا اکتبر ۲۰۲۱ را شامل می‌شود. محققان به‌منظور انتخاب متغیرهای توضیحی تأثیرگذار و بهینه، الگوریتم‌های مبتنی بر درخت مانند RF^۵، XGBoost^۶ و BART^۷ را با RFE^۸ ادغام کرده‌اند. هدف مطالعه یادشده اثبات برتری الگوریتم‌های انتخابی در پیش‌بینی قیمت برق نیست؛ بلکه هدف آن است تا نشان دهد که می‌توان با استفاده از تنظیمات مناسب به مدل‌های نسبتاً ساده یادگیری ماشین با قابلیت پیش‌بینی مناسب دست یافت.

لاگو و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از داده‌های بازار برق اروپا-بلژیک که برای یک دوره ۶ ساله جمع‌آوری شده است، به پیش‌بینی قیمت در این بازار پرداخته‌اند. آن‌ها برای این منظور از مدل‌های مختلف آماری و یادگیری ماشین بهره برده‌اند و با استفاده از یک سال مجموعه داده دوره آزمایش به مقایسه نتایج آن‌ها پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مدل‌های یادگیری عمیق مانند DNN و LSTM در مقایسه با سایر مدل‌های آماری و یادگیری ماشین عملکرد بهتری دارند. لازم به توضیح است که این مطالعه از الگوریتم بهینه‌سازی بیزی برای انتخاب هایپرپارامترها استفاده می‌کند.

اوگورلو و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه خود به پیش‌بینی قیمت‌های ساعتی در بازار روز بعد ترکیه پرداخته‌اند. داده‌های بازار برق مورد استفاده در این مطالعه بازه ۱ ژانویه ۲۰۱۳ تا ۲۱ دسامبر ۲۰۱۶ را شامل می‌شود. نویسندگان در مطالعه خود از مدل‌های مختلف آماری و یادگیری ماشین برای پیش‌بینی و

1. Artificial Neural Network (ANN)
2. Adaptive Neural Fuzzy Inference System (ANFIS)
3. Multivariate Linear Regression (MLR)
4. Support Vector Machine (SVM)
5. Random Forest (RF)
6. eXtreme Gradient Boosting (XGBoost)
7. Bayesian Additive Regression Trees (BART)
8. Recursive Feature Elimination (RFE)



مقایسه استفاده کرده‌اند. قابل ذکر است که وقفه‌های مورد استفاده در این مطالعه، چه برای مدل‌های آماری و چه یادگیری ماشین، با توابع خودهمبستگی^۱ و خودهمبستگی جزئی^۲ محاسبه شده‌اند. نتایج مطالعه یادشده نشان‌دهنده برتری مدل‌های یادگیری عمیق مانند DNN^۳ با MLP^۴ با بیش از یک لایه پنهان) و LSTM نسبت به مدل‌های آماری مانند تغییر رژیم مارکوف^۵ و SARIMA^۵ است. یافته‌های محققان با ادعای ورون (۲۰۱۴) مبنی بر عملکرد ضعیف مدل‌های تغییر رژیم مارکوف در پیش‌بینی قیمت‌های ساعتی، برخلاف عملکرد خوبشان در پیش‌بینی نوسانات و یا اوج‌های قیمتی، مطابقت دارد.

در حوزه مطالعات داخلی نیز معتمدی و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از داده‌های قیمت سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۶ به پیش‌بینی قیمت تسویه در بازار برق بعد برق ایران پرداخته‌اند. نویسندگان در پژوهش خود پس از شناسایی هفت خوشه رقابتی برای بازار برق ایران، از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (SVM) برای پیش‌بینی استفاده کرده‌اند. محققان دقت ۹۶ و ۹۴ درصد را به ترتیب برای داده‌های سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ گزارش کرده‌اند.

ممی‌پور و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه خود به پیش‌بینی نوسانات قیمت برق در بازار برق ایران با استفاده از مدل مارکوف سوئیچینگ گارچ^۶ پرداخته‌اند. مطالعه آن‌ها ۲۰۱۲ مشاهده داده قیمت برق با تواتر روزانه در بازه سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ را شامل می‌شود. نتایج نشان‌دهنده عملکرد بهتر مدل مارکوف سوئیچینگ گارچ در پیش‌بینی نوسانات قیمت در بازار برق ایران در مقایسه با سایر مدل‌های گارچ است.

ناظمی و همکاران (۱۳۹۷) با ترکیب شبکه عصبی فازی و الگوریتم بهینه ازدحام ذرات به پیش‌بینی قیمت در بازار برق ایران پرداخته‌اند. آن‌ها در مطالعه خود از داده‌های سال ۱۳۹۴ استفاده کرده‌اند. در این مطالعه از ضریب خودهمبستگی به منظور انتخاب مقادیر بهینه وقفه استفاده شده است. نتایج نشان‌دهنده برتری مدل یادشده در مقایسه با روش‌های ARIMA^۷، شبکه عصبی شعاعی پایه، شبکه عصبی فازی و ترکیب شبکه عصبی فازی با الگوریتم ژنتیک است.

منظور و یادی‌پور (۱۳۹۵) در مطالعه خود به کمک مدل‌های ARMAX^۸-GARCH به پیش‌بینی نوسانات قیمت در بازار برق ایران تنها با استفاده از داده‌های تاریخی قیمت برای سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۳ پرداخته‌اند. نویسندگان بر این باور هستند که مدل پیشنهادی آن‌ها می‌تواند برای مدیریت ریسک در بازار برق مورد استفاده قرار بگیرد.

1. Auto-Correlation Function
2. Partial Auto-Correlation Function
3. Multi-Layer Perceptron (MLP)
4. Markov Regime-Switching
5. Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)
6. Markov Switching-GARCH
7. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)
8. Autoregressive Moving Average Model with eXogenous Inputs (ARMAX)

شایقی و قاسمی (۱۳۹۴) با استفاده از شبکه عصبی بهبودیافته مبتنی بر تبدیل موجک و روش آشوبناک جست‌وجوی گرانشی به پیش‌بینی قیمت روزانه برق در بازارهای برق اسپانیا و ایران پرداخته‌اند. آن‌ها در مطالعه خود از داده‌های ساعتی ۵۰ روزه در بازار اسپانیا و ۳۰ روزه در بازار ایران استفاده کرده‌اند. معیار میانگین درصد قدر مطلق خطا برای مدل پیشنهادی آن‌ها برابر با ۵/۱۳ است.

مروری بر مطالعات انجام‌شده در حوزه پیش‌بینی قیمت‌های برق نشان می‌دهد که تمرکز بخش عمده‌ای از آن‌ها که از روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق استفاده کرده‌اند، بازارهای خارج از ایران بوده است. هرچند در مطالعه حیدرپناه و همکاران (۲۰۲۳) از مدل یادگیری عمیق از نوع LSTM برای پیش‌بینی در بازار برق ایران استفاده شده است، اما مطالعه یادشده از تحلیل همبستگی ساده برای انتخاب مقادیر بهینه وقفه استفاده می‌کند؛ روشی که قادر به الگو کردن رفتار غیرخطی داده‌ها نیست. هم‌چنین فرآیند انتخاب هایپرپارامترها به‌عنوان عنصر مؤثر در عملکرد مدل در مطالعه آن‌ها نامشخص است. نکته حائز اهمیت دیگر آن است که همه مطالعاتی که به پیش‌بینی قیمت‌ها در بازار برق ایران می‌پردازند، از مشکل استفاده از داده‌های با اندازه نامناسب رنج می‌برند که این می‌تواند عملکرد مدل‌های یادگیری ماشین را تحت تأثیر قرار دهد. بر این اساس مطالعه پیش رو در راستای غلبه بر چالش‌های مزبور گام برمی‌دارد.

روش‌شناسی

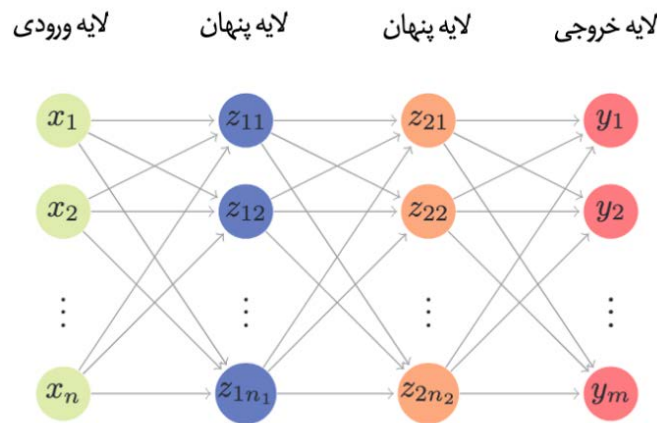
بخش حاضر به تشریح روش‌شناسی مورد استفاده در پژوهش اختصاص دارد. در حالت کلی، در بازار روز بعد، پیشنهاد‌های برای ۲۴ ساعت از روز d ، قبل از یک موعد مقرر در روز $d - 1$ ارسال می‌گردد. این پیشنهاد‌های ساعتی است؛ به این معنا که هر فعال بازار ۲۴ پیشنهاد ارائه می‌دهد. پس از اتمام موعد مقرر، بهره‌بردار مستقل بازار با استفاده از پیشنهاد‌های ارائه‌شده، قیمت تسویه بازار را محاسبه می‌کند. بر این اساس یک مدل پیش‌بینی خوب باید قادر به پیش‌بینی ۲۴ قیمت تسویه بازار روز d ، پیش از اتمام موعد مقرر در روز $d - 1$ باشد.

۱. یادگیری عمیق

همان‌طور که در بخش مقدمه اشاره شد، مدل پایه یادگیری عمیق، DNN است. DNN حالت توسعه‌یافته پرسپترون‌های چندلایه است که بیش از یک لایه پنهان دارند. کمی پیچیده‌تر از DNN، RNNها هستند که به‌منظور حفظ اطلاعات گذشته، نگاشت‌های اضافی ایجاد می‌کنند؛ از این‌رو برای داده‌های سری زمانی مانند قیمت برق مناسب هستند. RNNهای پیشرفته برخلاف انواع استاندارد آن‌ها قادر به حل مشکل محوشدگی گرادین‌ها هستند. یکی از انواع RNNهای پیشرفته، حافظه‌های طولانی کوتاه‌مدت (LSTM) است.

الف. شبکه‌های عصبی عمیق (DNN)

یک DNN با دو لایه پنهان در شکل (۱) نشان داده شده است. در این شکل، $X = [x_1, \dots, x_n]^T \in \mathbb{R}^n$ بردار ورودی شبکه، $Y = [y_1, \dots, y_m]^T \in \mathbb{R}^m$ بردار خروجی شبکه، n_k تعداد نوروها در لایه پنهان k^{th} و $Z_k = [z_{k1}, \dots, z_{kn_k}]^T$ بردار حالت لایه پنهان k^{th} است.



شکل ۱. نمونه‌ای از یک شبکه عصبی عمیق

منبع: لاگو و همکاران (۱۸: ۲۰۱۸ الف)

یک نورون i در لایه k^{th} توسط رابطه (۱) معرفی می‌شود.

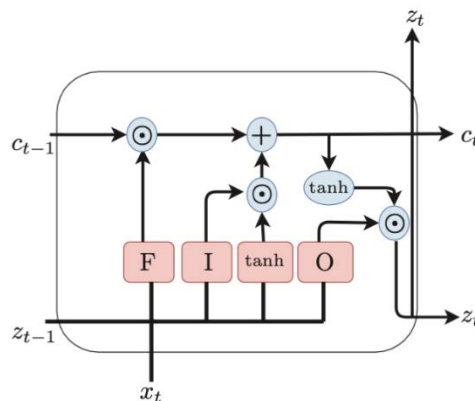
$$z_{ki} = f_{ki}(W_{ki}^T \cdot z_{k-1} + b_{ki}) \quad (۱)$$

در رابطه (۱)، f_{ki} تابع فعال‌سازی هر نورون، W_{ki}^T ماتریس وزن نگاشت‌ها از لایه $(k-1)^{th}$ به نورون i در لایه k^{th} و b_{ki} بایاس هر نورون است.

ب. حافظه‌های طولانی کوتاه‌مدت (LSTM)

برخلاف یک RNN استاندارد که هر نورون توسط یک واحد عصبی ساده و یا به عبارتی یک نگاشت غیرخطی واحد معرفی می‌شود، یک LSTM شامل یک سلول با چهار واحد عصبی به ازای هر نورون است. به کمک این چهار واحد عصبی، LSTM می‌تواند یک حالت سلول حافظه C با یک رفتار فراموشی-یادآوری انتخابی^۱ را مدل کند. به بیان دقیق‌تر، همان‌طور که در شکل (۲) نشان داده شده است، هر سلول LSTM شامل سه گیت است: گیت ورودی I ، گیت خروجی O و گیت فراموشی F . گیت‌های یادشده به همراه یک تابع تانژانت هائپربولیک، نشان‌دهنده چهار واحد عصبی هستند. یک سلول LSTM

در گام زمانی t شامل حالت پنهانی z_t ، حالت سلولی c_t و حالت ورودی x_t است. خروجی سلول نیز با حالت پنهانی z_t نشان داده می‌شود. در شکل (۲) دایره‌های آبی رنگ عملگرهای درایه‌ای و $\odot$ نماد ضرب درایه‌ای است.



شکل ۲. سلول پایه LSTM

منبع: لاگو و همکاران (۱۸: ۲۰۱۸ الف)

اساس کار هر سلول LSTM به این شرح است: در هر گام زمانی t ، نوروهای z_{t-1} و x_t را به‌عنوان متغیرهای تصمیم در نظر می‌گیرد و بر اساس آن‌ها گیت‌های F_t ، I_t و O_t را می‌سازد. از سه بردار اعداد حقیقی بین صفر و یک استفاده می‌کند. این بردارها انتخاب می‌کنند که کدام اطلاعات از z_{t-1} و c_{t-1} برای ساخت c_t و z_t استفاده شوند. با در نظر گرفتن پارامترهای یک سلول LSTM به‌عنوان ماتریس‌های $b_I, b_O, b_F, W_c, W_I, W_O$ و نگاشت‌های عصبی شامل چهار مرحله است.

مرحله اول - گیت فراموشی تصمیم می‌گیرد تا کدام اطلاعات از حالت سلولی قبلی c_{t-1} در c_t حفظ شود. رابطه (۲) گیت فراموشی را نشان می‌دهد.

$$F_t = \sigma(W_F \begin{bmatrix} z_{t-1} \\ x_t \end{bmatrix} + b_F) \quad (2)$$

در رابطه (۲)، σ نشان‌دهنده تابع سیگموئید است.

مرحله دوم - گیت ورودی و واحد $\tanh$ تصمیم می‌گیرند که کدام اطلاعات جدید اضافه شوند. به بیان دقیق‌تر، واحد $\tanh$ یک بردار $\bar{c}_t$ با اطلاعات مرتبط جدید می‌سازد. این بردار در رابطه (۳) تعریف شده است.

$$\bar{c}_t = \tanh(W_c \begin{bmatrix} z_{t-1} \\ x_t \end{bmatrix} + b_c) \quad (3)$$

سپس گیت ورودی از طریق بردار (۴) ساخته می‌شود.



$$I_t = \sigma(W_I \begin{bmatrix} z_{t-1} \\ x_t \end{bmatrix} + b_I) \quad (4)$$

بردار رابطه (۴) انتخاب می کند که کدام اطلاعات جدید موجود در $\bar{c}_t$ ، در c_t حفظ گردد. مرحله سوم- با استفاده از F_t و I_t ، حالت سلولی جدید (۵) ساخته می شود.

$$c_t = F_t \odot c_{t-1} + I_t \odot \bar{c}_t \quad (5)$$

مرحله چهارم- در پایان گیت خروجی، آخرین بردار تصمیم گیری را می سازد. رابطه (۶) گیت خروجی را نشان می دهد.

$$O_t = \sigma(W_O \begin{bmatrix} z_{t-1} \\ x_t \end{bmatrix} + b_O) \quad (6)$$

گیت خروجی تصمیم می گیرد کدام اطلاعات c_t برای حالت پنهانی جدید z_t استفاده شود. رابطه (۷) این فرآیند را مشخص می کند.

$$z_t = O_t \odot \tanh(\bar{c}_t) \quad (7)$$

۲. الگوریتم انتخاب ویژگی XGBoost-RFE

قیمت برق تابع غیرخطی از مقادیر گذشته خود است؛ از این رو در اکثر مطالعات، مقادیر وقفه قیمت به عنوان ورودی منظور می شوند (پاناپاکیدیس و داگوماس، ۲۰۱۶). باید در نظر داشت که استفاده از تمامی مقادیر وقفه می تواند منجر به کاهش دقت مدل و افزایش پیچیدگی محاسبات شود. به منظور مقابله با این چالش از تکنیک های انتخاب ویژگی استفاده می شود (یاپراکدال و آریسوی، ۲۰۲۳؛ لی و بکر، ۲۰۲۱؛ گروگوتی و همکاران، ۲۰۱۶). در میان روش های مختلفی که برای انتخاب ویژگی وجود دارد، روش های پوشش^۵ به دلیل در نظر گرفتن روابط متقابل میان ویژگی ها و نیز نداشتن محدودیت در به کارگیری روش یادگیری، به روش های فیلتر و نهفته^۶ ترجیح داده می شوند (لاگو و همکاران، ۲۰۱۸ ب). حذف ویژگی بازگشتی (RFE)^۷ که اولین بار توسط گویان و همکاران (۲۰۰۲)^۸ معرفی شد، یک الگوریتم برای انتخاب ویژگی از خانواده روش های پوشش است که خود متضمن یک الگوریتم خاص دیگر

1. Panapakidis & Dagoumas
2. Yaprakdal & Arisoy
3. Li & Becker
4. Gregorutti *et al.*
5. Wrapper Methods
6. Embedded
7. Recursive Feature Elimination (RFE)
8. Guyon *et al.*



به منظور اجرای فرآیند انتخاب ویژگی است. پژوهش حاضر از $XGBoost^1$ که یک درخت تصمیم مبتنی بر تقویت گرادیان است و نخستین بار توسط چن و همکاران (۲۰۱۶)^۲ معرفی شده است، به عنوان یک الگوریتم یادگیری خارجی در RFE استفاده می‌کند. روش پیشنهادی که ابتدا با مجموعه تمام ویژگی‌ها شروع به کار می‌کند، شامل آموزش بازگشتی مدل، تخمین میزان اهمیت متغیرها با $XGBoost$ و حذف متغیرهای با کمترین امتیاز است. برای تعیین آن که چه تعداد از ویژگی‌های موجود برای پیش‌بینی دقیق کافی است، از روش اعتبارسنجی متقابل K-Fold استفاده می‌شود. در این روش، داده‌های ورودی به K زیرمجموعه تقسیم می‌شوند. مدل بر روی K-1 زیرمجموعه آموزش داده می‌شود و نتایج را بر روی زیرمجموعه‌ای که آموزش داده نمی‌شود، اعتبارسنجی می‌کند. فرآیند یادشده، K بار بر روی زیرمجموعه‌های مختلف برای اعتبارسنجی تکرار می‌شود (یا پراکندال و آریسوی، ۲۰۲۳؛ مددخانی و ایکونیکووا، ۲۰۲۳؛ کاپور و ویکیتاکسورن، ۲۰۲۳^۳؛ زاهید و همکاران، ۲۰۱۹^۴).

۳. بهینه‌سازی هایپرپارامترها

یکی دیگر از مواردی که ممکن است منتج به عملکرد ضعیف مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق شود، تنظیمات نامناسب هایپرپارامترها است. برای غلبه بر این مشکل روش‌های بهینه‌سازی هایپرپارامتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این راستا، الگوریتم بهینه‌سازی بیزی^۵ به سبب هزینه محاسباتی کمتر در مقایسه با جست‌وجوی شبکه‌ای^۶ و نیز امکان دستیابی به تنظیمات بهتر در مقایسه با جست‌وجوی تصادفی^۷ مورد توجه قرار می‌گیرد (هوانگ و همکاران، ۲۰۲۴).

اساس کار مدل یادشده، بهینه‌سازی یک تابع جعبه سیاه است؛ مانند عملکرد یک شبکه عصبی که تابعی از هایپرپارامترها است. مدل مذکور، مکرراً تقریبی از تابع جعبه سیاه را تخمین می‌زند و با استفاده از تقریب حداقل‌های محلی، در فضای تابع جست‌وجو می‌کند. در هر تکرار مشخص i ، الگوریتم، تابع جعبه سیاه را در یک نقطه جدید θ_i ارزیابی می‌کند. سپس تقریب $\mathcal{M}$ از تابع جعبه سیاه را از طریق برازش نقاط نمونه‌برداری شده قبلی روی ارزیابی‌های به دست آمده از تابع، تخمین می‌زند. در مرحله بعد، الگوریتم، نقطه نمونه بعدی θ_{i+1} را از طریق بهینه‌سازی عددی $\mathcal{M}$ انتخاب و تکرار بعدی را شروع می‌کند. در نهایت، پس از انجام حداکثر T تکرار، الگوریتم بهترین تنظیمات را انتخاب می‌کند (لاگو و همکاران، ۲۰۱۸^۸).

1. EXtreme Gradient Boosting (XGBoost)
2. Chen *et al.*
3. Kapoor & Wichitaksorn
4. Zahid *et al.*
5. Bayesian Optimization
6. Grid Search
7. Randm Search



تحلیل داده ها و نتایج تجربی

۱. نگاهی به واقعیت های آماری بازار برق ایران

در این بخش، اطلاعات آماری مرتبط با وضعیت تولید، مصرف و مبادلات در بازار برق ایران برای سال ۱۳۹۸ در قالب جدول (۱) ارائه شده است تا تصویری روشن از ابعاد کلان این بازار در بازه زمانی مدل سازی شده فراهم شود. دلیل انتخاب سال ۱۳۹۸ برای ارائه واقعیت های آماری بازار برق، هم راستایی آن با بازه زمانی داده های مورد استفاده در مدل سازی و پیش بینی قیمت برق در پژوهش حاضر است. بر اساس داده های جدول (۱)، انرژی مصرفی در شبکه بیش از انرژی تخصیص یافته از سوی تولیدکننده ها بوده است که بیانگر عدم تعادل در سطح شبکه است. همچنین، وجود معاملات خارج از بازار، با سهمی در حدود ۵ درصد از کل مبادلات، در کنار آزمون مصرف نسبتاً بالا، می تواند نشان دهنده وجود بخشی از مبادلات، خارج از مسیرهای رسمی بازار و نیز بروز ناپایداری هایی در رفتار مصرف باشد.

جدول ۱. واقعیت های آماری بازار برق ایران

عنوان	مقدار (بر حسب میلیون کیلووات ساعت)
انرژی تولیدی تخصیص داده شده (نقطه مرجع شبکه)	۳۰۶۹۵۸
انرژی مصرفی در نقطه مرجع شبکه	۳۰۹۰۰۴
اختلاف انرژی تولیدی تخصیص داده شده و انرژی مصرفی	-۲۰۴۶
انرژی مصرفی در محل مصرف	۳۰۷۰۴۱
معاملات خارج از بازار عمده فروشی برق	۱۷۵۶۵
آزمون مصرف خریداران	۱۵۶۵۶

منبع: معاونت بازار برق (۱۴۰۱)

۲. توصیف داده ها

مطالعه حاضر از داده های تاریخی قیمت تسویه در بازار برق ایران به منظور پیش بینی قیمت های روز بعد استفاده می کند. تواتر داده های یادشده ساعتی است و بازه زمانی ۱ فروردین ۱۳۹۳ تا ۲۹ اسفند ۱۳۹۸ را شامل می شود. این اطلاعات از طریق انجام مکاتبات اداری با شرکت مدیریت شبکه برق ایران به دست آمده است. لازم به توضیح است که بخش اعظم این اطلاعات از طریق تارنمای بازار برق ایران^۱ قابل دسترسی است. جدول (۲) آمار توصیفی قیمت تسویه بازار برق ایران در بازه یادشده را نشان می دهد.

جدول ۲. آمار توصیفی داده ها

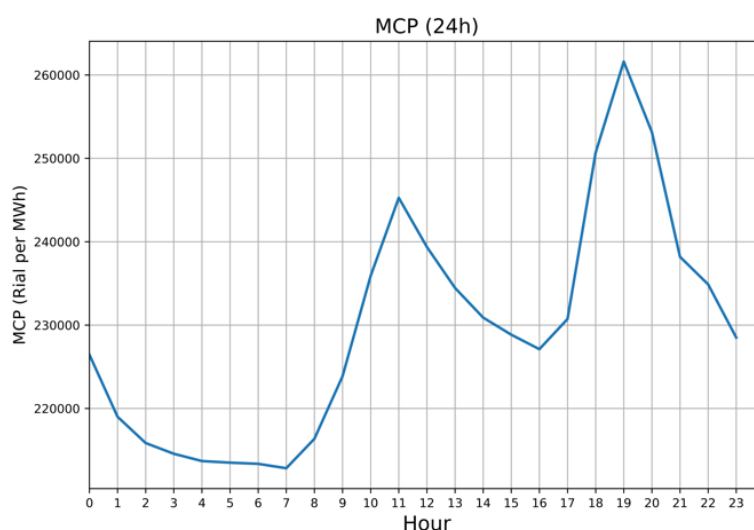
تعداد مشاهدات	۵۲۵۸۴
کمینه	۱۳۸۰۰۲
بیشینه	۴۳۱۴۶۷
میانگین	۳۲۶۶۰۲/۵۵
انحراف معیار	۶۳۳۲۱/۳۰
چولگی	-۰/۱۸
کشیدگی	-۱/۲۰

منبع: یافته های پژوهش

بر اساس نتایج جدول (۲)، توزیع داده‌ها دارای کشیدگی کم‌تر از صفر است؛ به بیانی دیگر قله در توزیع داده‌ها پهن‌تر و پایین‌تر از حالت نرمال است. علاوه بر این معیار چولگی برای توزیع داده‌ها نیز منفی است که نشان‌دهنده چوله به چپ بودن توزیع داده‌ها است.

قیمت برق در ساعات مختلف روز دارای نوسانات قابل‌توجهی است. همان‌طور که در نمودار (۱) مشاهده می‌شود، وجود دو اوج قیمتی در ساعات نزدیک به ظهر (حدود ساعت ۱۱) و عصر (ساعت ۱۹) که ناشی از افزایش تقاضا در این ساعات است، مشهود است. همچنین قیمت‌ها در ساعات نیمه‌شب و اولیه صبح به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد که ناشی از کاهش تقاضا در این بازه زمانی است.

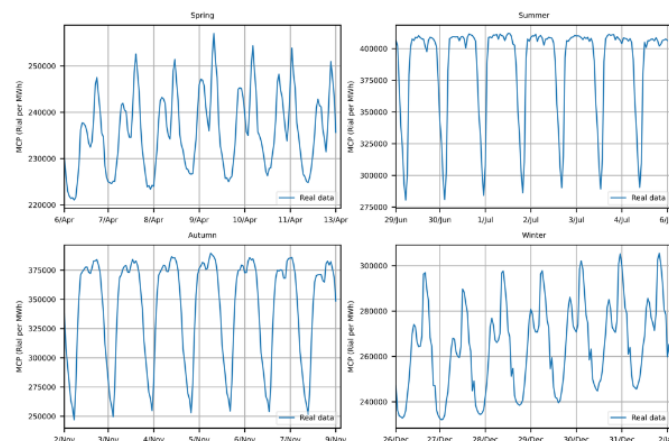
نمودار (۲) نیز رفتار هفتگی قیمت در فصول مختلف سال را نشان می‌دهد. همان‌طور که قابل مشاهده است، قیمت‌ها علاوه بر نوسانات روزانه، دارای الگوی فصلی مشخصی نیز هست؛ به‌طوری‌که در فصل تابستان عمدتاً به علت افزایش تقاضای برق ناشی از مصرف سیستم‌های سرمایشی، قیمت برق به بالاترین مقدار خود در مقایسه با سایر فصول سال می‌رسند. نوسانات مشاهده‌شده در قیمت‌ها در هر دو نمودار، از یک‌سو بیانگر وجود رقابت اقتصادی در سمت عرضه و سازوکار بازارمحور قیمت‌گذاری در بازار برق عمده‌فروشی ایران است و از سوی دیگر، نشان‌دهنده پویایی و عدم تعادل پایدار در این بازار است.



نمودار ۱. رفتار قیمت‌ها در طول یک روز

منبع: یافته‌های پژوهش





نمودار ۲. رفتار قیمت‌ها در طول یک هفته انتخابی از هر فصل سال

منبع: یافته‌های پژوهش

۲. پیش‌پردازش داده‌ها

داده‌های مورد استفاده در این مطالعه دارای ۶ مقدار از دست‌رفته در دوم فروردین ماه هر سال به دلیل اجرای قانون تغییر ساعت رسمی (ساعت تابستانی) است که با استفاده از روش درون‌یابی^۱ مقادیر همسایه جایگزین شده‌اند. در مجموع مطالعه حاضر دارای ۵۲۵۸۴ مشاهده است. ۶۵ درصد از مشاهدات برای فرآیند آموزش، ۱۵ درصد برای اعتبارسنجی و ۲۰ درصد باقی‌مانده به منظور آزمون مورد استفاده قرار گرفته است. بازه زمانی داده‌های آموزش و اعتبارسنجی از ۱ فروردین ۱۳۹۳ تا ۱۹ دی ۱۳۹۷ را در برمی‌گیرد؛ درحالی‌که داده‌های مربوط به آزمون - که همان داده‌هایی هستند که پیش‌بینی روی آن‌ها انجام می‌شود - مربوط به بازه ۱۹ دی ۱۳۹۷ تا ۲۹ اسفند ۱۳۹۸ هستند. به دلیل محدودیت‌های متفاوت مقادیر داده‌ها، فرآیند آموزش با داده‌های نرمال‌شده انجام می‌شود. در صورتی‌که داده‌های مورد استفاده نرمال‌سازی نشوند، علاوه بر افزایش زمان آموزش، دقت عملکرد مدل کاهش می‌یابد. برای مدل‌های یادگیری ماشین و نیز یادگیری عمیق، داده‌ها به ترتیب در بازه $[0, 1]$ و $[-1, +1]$ نرمال می‌شوند. نرمال‌سازی در بازه دلخواه $[a, b]$ ، با استفاده از رابطه (۸) انجام می‌شود. در این رابطه P_r مقدار واقعی قیمت، $P_{\min}$ و $P_{\max}$ به ترتیب حداقل و حداکثر مقادیر قیمت واقعی و P قیمت استاندارد شده است (لاگو و همکاران، ۲۰۱۸؛ الف؛ هان و همکاران، ۲۰۱۲).

$$P = \frac{(P_r - P_{\min})}{(P_{\max} - P_{\min})} (b - a) + a \quad (8)$$

1. Interpolating
2. Han et al.

۳. برآورد و ارزیابی مدل‌ها

همان‌طور که پیش‌تر در باب اهمیت انتخاب ویژگی صحبت شد، عملکرد دقیق و مناسب مدل‌های یادگیری عمیق می‌تواند تحت تأثیر انتخاب مناسب ویژگی‌های ورودی قرار بگیرد. مطالعه حاضر از مقادیر وقفه قیمت‌های بازار برق ایران به‌عنوان ویژگی‌های ورودی استفاده می‌کند. با الگو گرفتن از مطالعات انجام‌شده در سطح بین‌الملل، پژوهش حاضر مقادیر وقفه تا یک هفته را به‌عنوان مجموعه اولیه ویژگی‌ها در نظر می‌گیرد. به بیان دقیق‌تر، از آنجاکه تواتر داده‌های مورد استفاده ساعتی است، با هدف پیش‌بینی قیمت‌ها برای ۲۴ ساعت روز بعد، مجموعه اولیه ویژگی‌ها $X_h = [P_{h-1}, P_{h-2}, P_{h-3}, \dots, P_{h-167}, P_{h-168}]$ شامل ۱۶۸ عضو است. به‌منظور انتخاب ویژگی‌های بهینه با تعداد مناسب، مطالعه حاضر از مدل XGBoost-RFE با روش اعتبارسنجی K-fold که در آن، $K = 5$ ، استفاده می‌کند. از آنجاکه مدل پیشنهادی نیازمند تنظیم فرایارامترها برای مدل یادگیری خارجی آن، یعنی XGBoost است، لذا تنظیم نامناسب فرایارامترها ممکن است منتج به انتخاب زیرمجموعه غیر بهینه از ویژگی‌ها شود؛ از این‌رو الگوریتم بهینه‌سازی بیزی که در بخش روش‌شناسی پیشنهاد شده، به‌منظور تنظیم مناسب فرایارامترهای مدل XGBoost مورد استفاده قرار می‌گیرد. جدول (۱) بخش پیوست، مجموعه‌های فضای هایپرپارامترها و هایپرپارامترهای انتخابی توسط الگوریتم بهینه‌سازی بیزی را نشان می‌دهد. پس از اجرای XGBoost-RFE، زیرمجموعه بهینه با ۱۳ عضو که جزئیات آن در جدول (۳) آمده است، توسط این الگوریتم انتخاب می‌گردد.

در گام بعد، هر کدام از مدل‌های یادگیری عمیق DNN و LSTM با استفاده از زیرمجموعه بهینه ویژگی‌ها برآورد می‌شوند. برآورد مدل یادگیری عمیق در مطالعه حاضر به فرآیند تخمین ماتریس وزن‌های W اشاره دارد. به بیانی دیگر با توجه به مجموعه آموزش $\mathcal{D}_T = \{(X_k, Y_k)\}_{k=1}^N$ که در آن $X_k = [x_1, \dots, x_n]^T \in \mathbb{R}^n$ بردار ورودی شبکه و $Y_k = [y_1, \dots, y_m]^T \in \mathbb{R}^m$ بردار خروجی شبکه است، آموزش با حل مسئله بهینه‌سازی عمومی (۹) و با N مشاهده داده انجام می‌شود.

$$\underset{W}{\text{minimize}} \quad \sum_{k=1}^N g_k(Y_k, F(X_k, W)) \quad (9)$$

در رابطه (۹)، $F: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ ، نگاشت شبکه عصبی و g_k تابع هزینه خاص مسئله است (لاگو و همکاران، ۲۰۱۸). از آنجاکه نحوه انتخاب هایپرپارامترها بر عملکرد دو مدل یادگیری عمیق پیشنهادی تأثیرگذار است، از الگوریتم بهینه‌سازی بیزی برای انتخاب هایپرپارامترهای آن‌ها استفاده می‌شود. نتایج اجرای این الگوریتم در جدول (۱) بخش پیوست نشان داده شده است. پس از آموزش هر یک از مدل‌ها، از معیار خطی میانگین درصد قدر مطلق خطا^۱ برای ارزیابی و مقایسه آن‌ها استفاده می‌شود. معیارهای خطی در مقایسه با معیارهای مبتنی بر خطاهای درجه دوم^۲، تفسیرپذیری آسان‌تری دارند. یکی از پرکاربردترین معیارهای خطی به‌منظور اندازه‌گیری دقت پیش‌بینی، معیار میانگین درصد قدر مطلق خطا است. این معیار با استفاده از رابطه (۱۰) محاسبه می‌شود (لاگو و همکاران، ۲۰۲۱).

1. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
2. Metrics Based on Quadratic Errors



$$MAPE = \frac{1}{24N_d} \sum_{d=1}^{N_d} \sum_{h=1}^{24} \frac{|p_{d,h} - \hat{p}_{d,h}|}{|p_{d,h}|} \quad (10)$$

در رابطه (۱۰)، $p_{d,h}$ و $\hat{p}_{d,h}$ به ترتیب قیمت های واقعی و پیش بینی شده در روز d و ساعت h و N_d تعداد روزهای مجموعه آزمایش است. نتایج ارزیابی مدل ها در جدول (۳) نشان داده شده است. مقایسه MAPE برای دو مدل پیشنهادی نشان دهنده برتری مدل LSTM نسبت به DNN است.

جدول ۳. مقایسه عملکرد مدل های پیشنهادی

MAPE	مدل پیش بینی	وقفه های بهینه انتخابی توسط مدل انتخاب ویژگی XGBoost-RFE
۱/۱۱	LSTM	$P_{h-1}, P_{h-2}, P_{h-23}, P_{h-24},$ $P_{h-25}, P_{h-26}, P_{h-47}, P_{h-48},$
۲/۱۹	DNN	$P_{h-50}, P_{h-71}, P_{h-72}, P_{h-74}, P_{h-167}$

منبع: یافته های پژوهش

۴. آزمون معناداری آماری

میانگین درصد قدر مطلق خطا (MAPE) معیاری است که از آن برای مقایسه دقت عملکرد مدل ها استفاده می شود. با این حال این حقیقت که دقت یک مدل از دیگری بالاتر است، تضمینی کافی برای بهتر بودن مدل نیست. به بیان دیگر، به منظور داشتن حداقل اطمینان از بهتر بودن یک مدل در مقایسه با دیگری، تفاوت در دقت عملکرد آن ها باید از نظر آماری نیز معنادار باشد. برای این منظور از نسخه یک طرفه آزمون آماری دیبولد-ماریانو^۱ که توسط دیبولد و ماریانو (۱۹۹۵)^۲ معرفی شده است، استفاده می شود.

با توجه به بردار سری زمانی $[y_1, \dots, y_N]^T$ که باید پیش بینی شود، دو مدل پیش بینی M_1 و M_2 و خطاهای پیش بینی مرتبط با آن ها، یعنی $[\varepsilon_1^{M_1}, \dots, \varepsilon_N^{M_1}]^T$ و $[\varepsilon_1^{M_2}, \dots, \varepsilon_N^{M_2}]^T$ ، آزمون دیبولد-ماریانو تفاوت معنادار در دقت عملکرد را بر اساس یک تابع هزینه خطا $L(\varepsilon_k^{M_i}) = |\varepsilon_k^{M_i}|$ بررسی می کند. به بیانی دیگر آزمون دیبولد-ماریانو تابع تفاضل زیان را به شکل رابطه (۱۱) ایجاد می کند.

$$d_k^{M_1, M_2} = L(\varepsilon_k^{M_1}) - L(\varepsilon_k^{M_2}) = |\varepsilon_k^{M_1}| - |\varepsilon_k^{M_2}| \quad (11)$$

با توجه به رابطه (۱۱)، آماره $DM = \sqrt{N}(\hat{\mu}/\hat{\sigma})$ است که در آن $\hat{\mu}$ و $\hat{\sigma}$ به ترتیب میانگین و انحراف معیار $d_k^{M_1, M_2}$ و N طول داده های آزمون است.

در نسخه یک طرفه، آزمون دیبولد-ماریانو فرضیه H_0 مبنی بر دقت برابر یا بیشتر مدل M_1 نسبت به مدل M_2 ، یا به بیانی دیگر زیان مورد انتظار برابر یا کوچک تر مدل M_1 نسبت به مدل M_2 را در برابر فرضیه جایگزین H_1 مبنی بر دقت بهتر مدل M_2 نسبت به مدل M_1 ارزیابی می کند. رابطه (۱۲) فرض های H_0 و H_1 این مدل را نشان می دهد.

1. Diebold- Mariano (DM) Test
2. Diebold & Mariano

$$\begin{cases} H_0: \mathbb{E}[d_k^{M_1, M_2}] \leq 0 \\ H_1: \mathbb{E}[d_k^{M_1, M_2}] > 0 \end{cases} \quad (12)$$

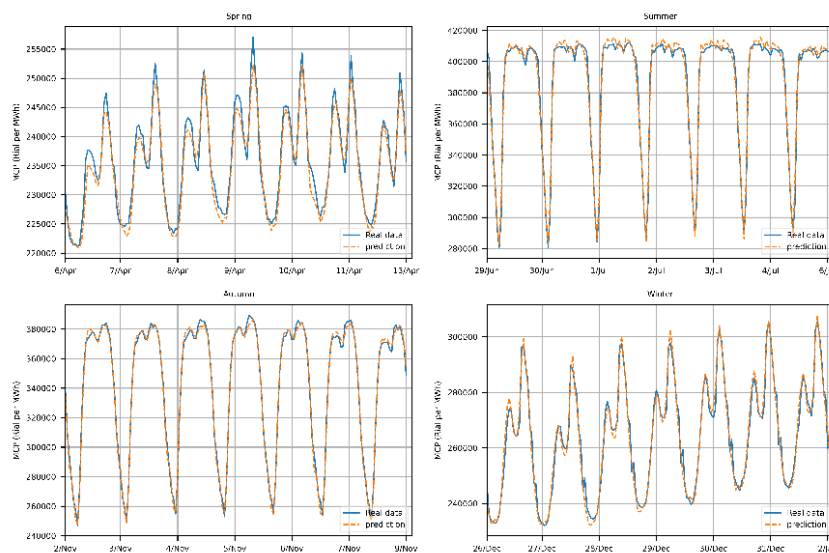
اگر فرضیه H_0 رد شود، آزمون، معناداری آماری برتری عملکرد مدل M_2 را نتیجه می‌گیرد. پس از انجام آزمون دیبولد-ماریانو، در صورتی که مقدار احتمال از سطح پذیرفته‌شده ۵ درصد کم‌تر باشد، فرضیه صفر رد می‌شود؛ این بدان معنا است که مدل دوم به‌صورت معناداری نسبت به مدل اول، پیش‌بینی دقیق‌تری دارد (لاگو و همکاران، ۲۰۲۱؛ لاگو و همکاران، ۲۰۱۸ الف). در مطالعه حاضر مدل اول DNN و مدل دوم LSTM در نظر گرفته شده است. نتایج آزمون در جدول (۴) قابل مشاهده است.

جدول ۴. آزمون دیبولد-ماریانو

آماره آزمون DM	احتمال	نتیجه آزمون
۴۲/۸۵	صفر	رد H_0

منبع: یافته‌های پژوهش

بنابراین از نظر آماری و بر اساس آزمون دیبولد-ماریانو، عملکرد دقیق‌تر مدل LSTM نسبت به DNN تأیید می‌گردد. نمودار (۳) عملکرد موفق مدل LSTM در پیش‌بینی قیمت‌های تسویه در بازار برق ایران را در مقایسه با قیمت‌های واقعی برای داده‌های مجموعه آزمایش نشان می‌دهد.



نمودار ۳. عملکرد پیش‌بینی مدل برتر پیشنهادی در پیش‌بینی قیمت‌ها در مقایسه با مقادیر واقعی

منبع: یافته‌های پژوهش



بحث، نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

با آغاز تجدید ساختار و آزادسازی صنعت برق در جهان، پیش‌بینی دقیق قیمت‌های برق برای فعالان بازار برق اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. دقت هرچه بیشتر یک مدل پیش‌بینی می‌تواند منجر به کاهش سطح ریسک، افزایش سود بنگاه‌ها و نیز پایداری سیستم قدرت شود. ایران از قاعده آزادسازی صنعت برق مستثنا نبوده است؛ از این رو دستیابی به یک پیش‌بینی دقیق برای فعالان بازار برق ایران حائز اهمیت است. در این راستا مطالعه حاضر با استفاده از داده‌های قیمت تسویه در بازار برق ایران و نیز با در نظر گرفتن الگوی رفتار غیرخطی داده‌ها، دو مدل ترکیبی مبتنی بر یادگیری عمیق به منظور پیش‌بینی قیمت ارائه و دقت عملکرد آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کرده است. فارغ از مقایسه عملکرد، هریک از این دو مدل، به دلیل ماهیت ترکیبی آن‌ها، نسبت به مدل‌های پیش‌تر ارائه‌شده، به صورت مستقل نیز دارای جنبه‌های نوآورانه هستند. یکی از وجوه متمایز و نوآورانه این پژوهش آن است که برخلاف مطالعات پیشین که از روش‌های خطی برای انتخاب ویژگی و تعیین مقادیر بهینه وقفه قیمت بهره برده‌اند، مطالعه حاضر رفتار غیرخطی داده‌های بازار برق ایران را در فرآیند انتخاب ویژگی مدل ترکیبی لحاظ کرده است. علاوه بر این، پژوهش حاضر به منظور تنظیم بهینه هایپرپارامترهای مدل‌ها، از الگوریتم بهینه‌سازی متفاوتی نسبت به مطالعات پیشین در زمینه پیش‌بینی قیمت در بازار برق ایران استفاده کرده است. در نهایت، با هدف غلبه بر چالش محدودیت داده‌ها در مطالعات قبلی پیش‌بینی قیمت در بازار برق ایران، این پژوهش از مجموعه داده‌ای با اندازه مناسب استفاده کرده است؛ به گونه‌ای که دوره آزمایش آن بیش از یک سال را در بر می‌گیرد. مقایسه MAPE دو مدل ترکیبی ارائه‌شده، برتری مدل XGBoost-RFECV-LSTM نسبت به XGBoost-RFECV-DNN را نشان می‌دهد. آزمون آماری دیبولد-ماریانو نیز این برتری را تأیید می‌کند. این تفاوت در عملکرد به قابلیت مدل مبتنی بر LSTM در حفظ وابستگی‌های زمانی و شناسایی روندهای قیمتی در بازار برق بازمی‌گردد که به دلیل وجود سلول‌های حافظه در ساختار آن امکان‌پذیر شده است. یادآور می‌گردد مدل‌های پیشنهادی بسیار تحت تأثیر انتخاب بهینه ویژگی‌های ورودی و تنظیمات مناسب هایپرپارامترها هستند. از این رو، علی‌رغم عملکرد بسیار خوب مدل برتر پیشنهادی، امکان بهبود آن در مطالعات بعدی با توسعه دسترسی به منابع اطلاعاتی و محاسباتی گسترده‌تر وجود دارد.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده سازی مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.

تعهد کپی رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی رایت رعایت شده است.



منابع

- ابونوری، ا. سمعیل و لاجوردی، ح. سن. (۱۳۹۲). تاثیر تشکیل بازار برق ایران بر کارایی نیروگاه های برق. کیفیت و بهره‌وری در صنعت برق/ ایران، ۲(۳)، ۵۷-۵۰.
- بازار برق ایران. (بدون تاریخ). تجارت برق. وبسایت بازار برق ایران. بازیابی‌شده در ۲۷ فروردین ۱۴۰۴، از <https://www.irema.ir>
- دفتر مطالعات اقتصادی و توسعه بازار برق. (۱۳۹۳). سازوکار فعالیت در بازار عمده‌فروشی برق ایران (گردآورندگان: ایمان رحمتی، جعفر خیاط‌زاده، اشرف خسروی، بیتا حسین‌زاده). شرکت مدیریت شبکه برق ایران.
- شایقی، ح. سین و قاسمی، علی. (۱۳۹۴). پیش‌بینی قیمت روزانه برق با شبکه عصبی بهبودیافته مبتنی بر تبدیل موجک و روش آشوبناک جستجوی گرانشی. مجله مهندسی برق دانشگاه تبریز، ۴(۴)، ۱۱۳-۱۰۳.
- معاونت بازار برق. (۱۴۰۱). پایش و تحلیل بازار برق ایران از سال ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰. بیتا حسین‌زاده، محمد حیدری‌زاده، اشرف خسروی، جعفر خیاط‌زاده، نرجس رهقان، ایمان رحمتی، مریم طاهری، سید میثم عزتی، ح. سن غریب‌پور، ح. سین محمدی و عبداللهی‌نیا (گردآورندگان). شرکت مدیریت شبکه برق ایران.
- معمودی سده، امید؛ استادی، بختیار و حسین زاده کاشان، علی. (۱۳۹۷). پیش‌بینی قیمت تسویه در بازار برق: الگوریتم ماشین بردار پشتیبان بهبودیافته. پژوهش‌های سیاه سنگداری و برنامه‌ریزی انرژی، ۴(۱۱)، ۳۴-۷.
- ممی پور، سیاب؛ منصوری، فهیمه و ناظمی، علی. (۱۳۹۷). پیش‌بینی نوسانات قیمت برق در بازار برق ایران با استفاده از مدل مارکوف سوئیچینگ گارچ. مدل‌سازی اقتصادسنجی، ۳(۲)، ۹۳-۱۲۲.
- منظور، داوود و یادی پور، مهدی. (۱۳۹۵). ارزیابی و پیش‌بینی نوسانات قیمت در بازار برق ایران به کمک مدل ARMAX-GARCH. اقتصاد مقداری، ۱۳(۱)، ۹۷-۱۱۷.
- ناظمی، علی؛ ممی پور، سیاب و رحیمی، سلمان. (۱۳۹۷). پیش‌بینی قیمت برق با تاکید بر جهش های قیمت با استفاده از ترکیب شبکه عصبی-فازی با الگوریتم بهینه ازدحام ذرات. نشریه مهندسی صنایع، ۵۲(۲)، ۲۷۷-۲۹۰.

References

- Abounoori, E; & Lajevardi, H. (2013). To Asses the Impact of Establishment of Iran's Electric Power Market On Efficiency of Power Plants. *Iranian Electric Industry Journal of Quality and Productivity*, 2(3), 50-57. (In Persian).
- Aggarwal, S. K; Saini, L. M; & Kumar, A. (2009). Electricity price forecasting in deregulated markets: A review and evaluation. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, 31(1), 13-22.
- Amjadi, N; & Hemmati, M. (2006). Energy price forecasting-problems and proposals for such predictions. *IEEE Power and Energy Magazine*, 4(2), 20-29.



- Chen, T; & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 13-17-August-2016*, 785–794.
- Costa, A. B. R; Ferreira, P. C. G; Gaglianone, W. P; Guillén, O. T. C; Issler, J. V; & Lin, Y. (2021). Machine learning and oil price point and density forecasting. *Energy Economics*, 102.
- Diebold, F. X; & Mariano, R. S. (1995). Comparing predictive accuracy. *Journal of Business and Economic Statistics*, 13(3), 253–263.
- Gregorutti, B; Michel, B; & Saint-Pierre, P. (2017). Correlation and variable importance in random forests. *Statistics and Computing*, 27(3), 659–678.
- Guyon, I; Weston, J; & Barnhill, S. (2002). *Gene Selection for Cancer Classification using Support Vector Machines* (Vol. 46).
- Han, J; Kamber, M; & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (Third Edition). Elsevier.
- Heidarpanah, M; Hooshyaripor, F; & Fazeli, M. (2023). Daily electricity price forecasting using artificial intelligence models in the Iranian electricity market. *Energy*, 263.
- Huang, S; Shi, J; Wang, B; An, N; Li, L; Hou, X; ... & Zhong, M. (2024). A hybrid framework for day-ahead electricity spot-price forecasting: A case study in China. *Applied Energy*, 373, 123863.
- Iran Electricity Market. (n.d.). *Electricity trading*. Iran Power Market website. Retrieved April 15, 2025, from <https://www.irema.ir>
- Jedrzejewski, A; Lago, J; Marcjasz, G; & Weron, R. (2022). Electricity Price Forecasting: The Dawn of Machine Learning. *IEEE Power and Energy Magazine*, 20(3), 24–31.
- Kapoor, G; & Wichitaksorn, N. (2023). Electricity price forecasting in New Zealand: A comparative analysis of statistical and machine learning models with feature selection. *Applied Energy*, 347, 121446.
- Keles, D; Scelle, J; Paraschiv, F; & Fichtner, W. (2016). Extended forecast methods for day-ahead electricity spot prices applying artificial neural networks. *Applied Energy*, 162, 218–230.
- Kirschen, D. S; & Strbac, G. (2018). *Fundamentals of power system economics*. John Wiley & Sons.
- Lago, J; de Ridder, F; & de Schutter, B. (2018a). Forecasting spot electricity prices: Deep learning approaches and empirical comparison of traditional algorithms. *Applied Energy*, 221, 386–405.
- Lago, J; de Ridder, F; Vrancx, P; & de Schutter, B. (2018b). Forecasting day-ahead electricity prices in Europe: The importance of considering market integration. *Applied Energy*, 211, 890–903.
- Lago, J; Marcjasz, G; de Schutter, B; & Weron, R. (2021). Forecasting day-ahead electricity prices: A review of state-of-the-art algorithms, best practices and an open-access benchmark. In *Applied Energy* (Vol. 293). Elsevier Ltd.
- Li, W; & Becker, D. M. (2021). Day-ahead electricity price prediction applying hybrid models of LSTM-based deep learning methods and feature selection algorithms under consideration of market coupling. *Energy*, 237.

Madadkhani, S; & Ikonnikova, S. (2024). Toward high-resolution projection of electricity prices: A machine learning approach to quantifying the effects of high fuel and CO2 prices. *Energy Economics*, 129.

Mamipour, S; Mansouri, F; & Nazemi, A. (2018). Multi-objective Modeling of Industrial Clusters from the Perspective of Dynamic Cellular Manufacturing Systems and Sustainable Economic Development. *The Journal of Econometric Modelling*, 3(2), 93–122. (In Persian).

Manzor, D; & Yadipour, M. (2016). Studying the Iranian Electricity Market Price with an ARMAX-GARCH Model. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 13(1), 97–117. (In Persian).

Morales, J. M; Conejo, A. J; Madsen, H; Pinson, P; & Zugno, M. (2014). *Integrating Renewables in Electricity Markets* (Vol. 205). Springer US.

Motamedi, O; Ostadi, B; & Husseinzadeh Kashan, A. (2018). Prediction Model for Iran's Electricity Market Clearing Prices: Improved SVM Algorithm. *Quarterly Journal of Energy Policy and Planning Research*, 4(11), 7–34. (In Persian).

Nazemi, A; Mamipour, S; & Rahimi, S. (2018). Forecasting Price of Electricity Emphasizing Prices Jumps Using Combination of Neural and Fuzzy Network with Particle Swarm Optimization. *Advances in Industrial Engineering*, 52(2), 277–290. (In Persian).

Nielsen, S; Sorknæs, P; & Østergaard, P. A. (2011). Electricity market auction settings in a future Danish electricity system with a high penetration of renewable energy sources - A comparison of marginal pricing and pay-as-bid. *Energy*, 36(7), 4434–4444.

Office for Economic Studies and Electricity Market Development. (2014). *Mechanism of operation in Iran's wholesale electricity market* (Compiled by I. Rahmati, J. Khayyatzadeh, A. Khosravi, & B. Hoseinzadeh). Iran Grid Management Company.

Panapakidis, I. P; & Dagoumas, A. S. (2016). Day-ahead electricity price forecasting via the application of artificial neural network based models. *Applied Energy*, 172, 132–151.

Power Market Department. (2022). *Monitoring and analysis of Iran's electricity market from 2019 to 2021* (Compiled by B. Hoseinzadeh, M. Heydarizadeh, A. Khosravi, J. Khayyatzadeh, N. Rahghan, I. Rahmati, M. Taheri, S. M. Ezzati, H. Gharibpour, H. Mohammadi, & A. Abdollahinia). Iran Grid Management Company.

Saleh, A. M; István, V; Khan, M. A; Waseem, M; & Ali Ahmed, A. N. (2024). Power system stability in the Era of energy Transition: Importance, Opportunities, Challenges, and future directions. *Energy Conversion and Management: X*, 24, 100820.

Shahidehpour, M; Yamin, H; & Li, Z. (2002). *Market operations in electric power systems: forecasting, scheduling, and risk management*. John Wiley & Sons.

Shayeghi, H; & Ghasemi, A. (2015). Day-Ahead Electricity Price Forecasting Using WT, ANN and Chaotic Gravitational Search Model. *Tabriz Journal of Electrical Eng*, 45(4), 103–113. (In Persian).

Shuai, M; Chengzhi, W; Shiwen, Y; Hao, G; Jufang, Y; & Hui, H. (2018). Review on Economic Loss Assessment of Power Outages. *Procedia Computer Science*, 130, 1158–1163.



Ugurlu, U; Oksuz, I; & Tas, O. (2018). Electricity price forecasting using recurrent neural networks. *Energies*, 11(5), 1255.

United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development.

Weron, R. (2014). Electricity price forecasting: A review of the state-of-the-art with a look into the future. In *International Journal of Forecasting* (Vol. 30, Issue 4, pp. 1030–1081). Elsevier B.V.

Yaprakdal, F; & Varol Arisoy, M. (2023). A Multivariate Time Series Analysis of Electrical Load Forecasting Based on a Hybrid Feature Selection Approach and Explainable Deep Learning. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(23).

Zahid, M; Ahmed, F; Javaid, N; Abbasi, R. A; Zainab Kazmi, H. S; Javaid, A; ... & Ilahi, M. (2019). Electricity price and load forecasting using enhanced convolutional neural network and enhanced support vector regression in smart grids. *Electronics*, 8(2), 122.

Zhang, X; Wang, J; & Gao, Y. (2019). A hybrid short-term electricity price forecasting framework: Cuckoo search-based feature selection with singular spectrum analysis and SVM. *Energy Economics*, 81, 899–913.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

Table 1. Hyperparameter space sets for all models

Model	Hyperparameter Space Sets	Optimum Values
XGBoost	Number of estimators: range(100, 1000, 50)	550
	Learning Rate: [0.001, 0.01, 0.1, 1]	0.1
	Max Depth: range(4, 10, 2)	4
	Mean Child Weight: [4, 5]	4
	Colsample by Tree: range(0.4, 1, 0.2)	0.6
	Subsample: range(0.5, 1, 0.25)	0.5
	Eta: range(0.3, 0.9, 0.1)	0.5
	Max evals :500	500
DNN	Hidden Layer: [2, 3]	2
	Node in L1: [16, 32, 64, 128]	16
	Node in L2: [16, 32, 64, 128]	128
	Learning Rate: [1e-01, 1e-02, 1e-03, 1e-04, 1e-05]	1e-02
	Batch Size: [8, 16, 32, 64]	16
	Optimizer: [Adam, Nadam]	Adam
	Activation: Selu	Selu
	Epochs: 200	200
LSTM	Hidden Layer: [1, 2, 3]	2
	Node in L1: [16, 32, 64, 128]	64
	Node in L2: [16, 32, 64, 128]	128
	Learning Rate: [1e-01, 1e-02, 1e-03, 1e-04, 1e-05]	1e-04
	Batch Size: [8, 16, 32, 64]	8
	Optimizer: [Adam, Nadam]	Nadam
	Activation: Selu	Selu
	Epochs: 100	100



مقاله پژوهشی

تحلیل تأثیر متقابل رفتار بانک مرکزی، رشد نقدینگی و رشد اقتصادی با استفاده از رویکرد

خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR)^۱

سعید ایران پور^۲، صالح قویدل دوستکونی^۳، مهدی فتح آبادی^۴ و میرحسین موسوی^۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۹

چکیده

این پژوهش شاخصی برای ارزیابی رفتار بانک مرکزی معرفی می‌کند که نسبت نرخ بهره به تورم را به عنوان معیاری کلیدی در نظر می‌گیرد. حفظ این نسبت در سطح یک یا بالاتر، نشان دهنده نرخ بهره واقعی مثبت است و بیانگر اتخاذ سیاست‌های پولی هوشمندانه و هدفمند توسط بانک مرکزی است. هدف این تحقیق شناسایی رفتار متقابل رشد نقدینگی، رشد اقتصادی و رفتار بانک مرکزی بر یکدیگر است. این تحقیق با استفاده از داده‌های سری زمانی «نسبت نرخ بهره به تورم»، رشد نقدینگی و رشد اقتصادی در طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۲ به عنوان نمونه آماری از جامعه اقتصاد ایران و روش تحقیق کمی خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) اثرات متقابل این سه را بر یکدیگر آشکار کرد. پرسش اصلی این تحقیق این است که آیا انحراف نرخ بهره اسمی از تورم بر کاهش یا رشد نقدینگی مؤثر است؟ نتایج توابع واکنش ضربه‌ای نشان می‌دهد که شوک‌های نقدینگی تأثیر قابل توجهی بر «نسبت نرخ بهره به تورم» ندارند، به این معنی که رفتار بانک مرکزی به صورت مستقیم از نوسانات رشد نقدینگی تبعیت نمی‌کند. با این حال، شوک‌های رشد اقتصادی می‌توانند رفتار بانک مرکزی را تغییر دهند. از سوی دیگر، تأثیر شوک «نسبت نرخ بهره به تورم» بر خودش به طور فوری اما موقتی عمل می‌کند، به این معنی که این واکنش‌ها به سرعت فروکش می‌کنند و اثرات آن به سرعت محو می‌شود. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که شوک به «نسبت نرخ بهره به تورم» با یک تأخیر سه ساله منجر به کاهش رشد نقدینگی می‌شود. این نتیجه حاکی از آن است که رفتار بانک مرکزی، هرچند با تأخیر، بر رشد نقدینگی تأثیرگذار است. مهم‌ترین پیشنهاد سیاستی اقدام صحیح بانک مرکزی در جهت حفظ تعادل در «نسبت نرخ بهره به تورم» باعث کنترل نقدینگی و تورم و رشد اقتصادی می‌شود.

واژگان کلیدی: رفتار بانک مرکزی، نسبت نرخ بهره به تورم، رشد نقدینگی، رشد اقتصادی، خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR)

طبقه‌بندی موضوعی: E52, E31, C32, E43.

۱. DOI مقاله: 10.22051/ieda.2025.48871.1444

۲. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران.
Email:saeediranpour1351@gmail.com

۳. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران. نویسنده مسئول.
Email:salehghavidel421@gmail.com

۴. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران. Email:fathabadi.mehdi@iaua.ac.ir

۵. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. Email:hmousavi@alzahra.ac.ir

مقدمه

رشد نقدینگی همچنان یک تهدید جدی برای اقتصاد ایران به شمار می‌آید. روند افزایشی نقدینگی در سال‌های اخیر نه تنها باعث تورم شده، بلکه آثار منفی دیگری چون کاهش قدرت خرید، بیکاری، کاهش رشد اقتصادی و نوسانات شدید در بازارهای مالی را نیز به دنبال داشته است. ادامه این روند می‌تواند ریسک‌های اقتصادی را تشدید کرده و اعتماد عمومی به سیستم اقتصادی را کاهش دهد. رشد نقدینگی باید با رشد اقتصادی هماهنگ باشد، زیرا در غیر این صورت، به مشکلات متعددی منتهی خواهد شد. متأسفانه در ایران رشد نقدینگی به مراتب بیشتر از رشد اقتصادی بوده است؛ به طوری که در چهار دهه گذشته، متوسط رشد سالانه نقدینگی ۲۵ درصد بوده، در حالی که رشد اقتصادی سالانه به طور متوسط تنها ۳ درصد بوده است (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، بانک سری زمانی، ۱۴۰۱).

سیاست‌گذاری نادرست در حوزه پولی کشور، نه تنها موجب عقب‌افتادگی بیشتر از مسیر توسعه می‌شود، بلکه وضعیت امنیت اقتصادی را نیز به شدت آسیب‌پذیر می‌کند. مقایسه رشد بدهی بخش‌های دولتی و غیردولتی به سیستم بانکی، به وضوح فشار دولت بر منابع بانکی از طریق روش‌های مستقیم و غیرمستقیم را نمایان می‌سازد. به طور خاص، در پنج ماه اول سال ۱۴۰۱، رشد بدهی بخش دولتی به سیستم بانکی تقریباً چهار برابر رشد بدهی بخش غیردولتی بوده است (خاوری و ابراهیمی سالاری، ۱۴۰۲).

در اقتصاد ایران، رشد نقدینگی به یک روند مستمر و نهادینه تبدیل شده است. متوسط رشد سالانه نقدینگی از سال ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۹ حدود ۲۷ درصد بوده است. این رشد، در همه دوره‌ها اعم از تحریم، غیرتحریم، جنگ و غیرجنگ، ادامه داشته است. هرچند در دوره‌های بی‌ثباتی اقتصادی، رشد نقدینگی بیش از نرخ متوسط مذکور بوده است. متأسفانه در دوره ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۲، متوسط رشد نقدینگی به ۴۰ درصد رسیده است (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، بانک سری زمانی، ۱۴۰۱).

رشد بی‌رویه نقدینگی از چالش‌های اصلی اقتصاد ایران است که تحت تأثیر عواملی چون کسری بودجه دولت، تحریم‌ها، ناترازی مالی بانک‌ها و تفاوت نرخ بهره بازار با نرخ ترجیحی قرار دارد. این پژوهش به بررسی تأثیر تفاوت نرخ بهره با استفاده از شاخص «نسبت نرخ بهره به تورم» به عنوان معیاری برای ارزیابی سیاست‌های پولی بانک مرکزی می‌پردازد. این شاخص نشان می‌دهد که افزایش تورم و نرخ بهره اسمی جذابیت دارایی‌های پولی بدون بهره را کاهش داده و باعث افزایش هزینه‌های تعدیل و کاهش رفاه اقتصادی می‌شود. پرسش اصلی این تحقیق این است که آیا انحراف نرخ بهره اسمی از تورم بر کاهش یا رشد نقدینگی مؤثر است؟

برای بررسی رفتار بانک مرکزی که با نسبت «نرخ بهره به تورم» نشان داده می‌شود، به بررسی اثر متقابل و سیستماتیک سه متغیر «نسبت نرخ بهره به تورم»، رشد نقدینگی و رشد اقتصادی پرداخته می‌شود. این بررسی با استفاده از داده‌های سری زمانی مربوط به سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۲ انجام شده و از روش خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) برای مدل‌سازی این ارتباطات بهره گرفته شده است. در نهایت، توابع واکنش ضربه‌ای که اثر شوک‌های وارده بر یک متغیر و تأثیر آن بر سایر متغیرها را تحلیل می‌کند، مورد بررسی قرار می‌گیرد. این تحلیل‌ها به درک بهتر از نحوه واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به تغییرات سیاست‌های پولی و تأثیرات آن بر رشد اقتصادی و نقدینگی کمک می‌کند.

مهم ترین مشارکت این تحقیق تعریف جدید برای رفتار بانک مرکزی است و تأثیر این رفتار بر رشد نقدینگی و متقابلاً تأثیر رشد نقدینگی بر این رفتار بانک مرکزی است. هدف این تحقیق تعیین اثرات متقابل رشد نقدینگی بر نسبت نرخ بهره به تورم است که رشد اقتصادی نیز به عنوان یک متغیر مداخله گر در سیستم خودرگرسیون برداری آمده است. پرسش اصلی در این تحقیق به شرح زیر است: آیا انحراف نرخ بهره اسمی از تورم بر کاهش یا رشد نقدینگی مؤثر است؟ پژوهش های پیشین به بررسی علیت انحراف بین نرخ بهره واقعی هدف و نرخ بهره واقعی بازار یا تغییرات نرخ بهره ترجیحی بانکی توسط بانک مرکزی پرداخته اند. این پژوهش با استفاده از مدل SVAR، تأثیر انحراف نرخ بهره بازار و نرخ ترجیحی بانکی (اندازه گیری شده با نسبت نرخ بهره به تورم) بر رشد نقدینگی و اثر متقابل رشد نقدینگی بر این انحرافات را بررسی می کند. روش SVAR امکان پیش بینی ساختار اثرات متقابل این متغیرها را با دقت بیشتری فراهم می کند.

این مقاله در شش بخش تنظیم شده است. بخش اول مقدمه است. بخش دوم مبانی نظری را ارائه می کند. بخش سوم به پیشینه تحقیق می پردازد. بخش چهارم روش تحقیق را ارائه می کند. بخش پنجم نتایج را تحلیل و تفسیر می کند و در نهایت بخش ششم به جمع بندی مقاله می پردازد.

مبانی نظری

در اقتصاد پولی، نرخ بهره اسمی بیانگر هزینه فرصت نگهداری دارایی های پولی بدون بهره است. افزایش نرخ تورم باعث افزایش نرخ بهره اسمی می شود و جذابیت دارایی های پولی بدون بهره را کاهش می دهد. در این شرایط، فعالان اقتصادی تمایل دارند تراز پولی خود را کاهش داده و دارایی های پولی بدون بهره کمتری نگهداری کنند تا از زیان های سرمایه ای جلوگیری کنند. این امر نه تنها خدمات حاصل از دارایی های پولی در تسهیل معاملات را کاهش می دهد، بلکه هزینه های تعدیل را به فعالان اقتصادی تحمیل می کند که در نهایت به کاهش رفاه آن ها منجر می شود. این ایده اولیه که تورم موجب هزینه های رفاهی می شود، توسط فریدمن مطرح شد (لوکاس^۱، ۲۰۰۰).

بحث "مقدار بهینه پول" فریدمن^۲ (۱۹۶۹) نشان داد که اقتصاد لزوماً مجبور به تحمل این هزینه نیست. اگر سیاست پولی به گونه ای تنظیم شود که نرخ بهره اسمی دارایی های بدون مخاطره را به صفر برساند که به "قاعده فریدمن" معروف است، دیگر جرمه ای برای نگهداری دارایی های پولی بدون بهره وجود نخواهد داشت. فریدمن بیان می کند که مقدار بهینه پول زمانی حاصل می شود که نرخ بهره اسمی به صفر برسد که این امر باعث می شود هزینه اجتماعی تولید آخرین واحد پول نیز صفر باشد. در این سناریو، تورم منفی می شود و نرخ بهره واقعی را منعکس می کند، زیرا نرخ بهره اسمی مجموع از نرخ بهره واقعی و نرخ تورم است. فریدمن نشان داد که اجرای این قاعده می تواند فایده اجتماعی معادل ۰/۳ درصد از تولید ناخالص داخلی آمریکا ایجاد کند (تقوی و صفرزاده، ۱۳۸۹)؛ اما مطالعات بعدی نشان دادند که مردم در

1. Lucas
2. Friedman

شرایط تورمی، مقدار پولی که با قاعده فریدمن سازگار باشد، تقاضا نمی‌کنند. ایراد اصلی این قاعده این است که برای الگوهایی مناسب است که پول کاملاً خنثی باشد؛ درحالی‌که در الگوهایی که پول کاملاً خنثی نیست، رشد نقدینگی حتی در نرخ‌های تورم مثبت می‌تواند منجر به فواید رفاهی شود. سامرز این ادعا را آزموده و تأیید کرده است (سامرز^۱، ۱۹۸۱).

این استدلال با گسترش الگوهای نسل‌های هم‌پوش در دهه‌های اخیر تقویت شده است. این الگوها نشان داده‌اند که در وضعیت تعادل پایدار، یک رابطه مثبت بین تورم و انباشت سرمایه وجود دارد. وقتی این اثر بروز پیدا می‌کند، در شرایط تعادل پایدار، نرخ رشد سریع پول دو اثر متضاد بر رفاه دارد: یک اثر مثبت ناشی از افزایش منابع در طول زندگی و یک اثر منفی ناشی از انحراف در تصمیم‌گیری‌های نهایی مردم. در نرخ‌های پایین رشد پول، اثر درآمدی بر اثر جانشینی غالب است؛ اما در نرخ‌های بالای رشد پول، اثر خالص ممکن است منفی شود (ویس^۲، ۱۹۸۰).

۱. رابطه نقدینگی با نرخ بهره

رابطه بین رشد نقدینگی و نرخ‌های سود یکی از موضوعاتی است که از دهه‌ها پیش مورد توجه تحقیقات و سیاست‌گذاری قرار گرفته است. این رابطه پیچیده و چندوجهی است، زیرا تحت تأثیر عوامل متعددی قرار می‌گیرد که شامل عوامل اقتصادی، سیاستی و موضوعات مالی است. کاکران^۳ (۱۹۹۱) از جمله اولین تحقیق‌هایی بود که رابطه‌ی منفی بین حرکات کوتاه‌مدت در رشد پول و نرخ‌های سود را شناسایی کرد. او بیان کرد که تأثیر نقدینگی ممکن است تفاوت‌هایی با تأثیر تورم داشته باشد و در کوتاه‌مدت می‌تواند اثرات قابل‌توجهی بر نرخ‌های بهره بگذارد. لیپر^۴ (۱۹۹۱) به نقدهایی اشاره کرد که نشان می‌دهند رابطه میان رشد نقدینگی و نرخ‌های بهره به تغییرات دوره نمونه، شرایط اقتصادی و مفروضات وابسته است. او تأکید کرد که در تحلیل این رابطه باید محدودیت‌های موجود در داده‌ها و فرضیات را در نظر گرفت. آگیون^۵ (۲۰۱۲، ۲۰۱۰) به تحقیقاتی پرداخت که بیشتر به بررسی تأثیرات تعامل بین نرخ‌های واقعی کوتاه‌مدت و محدودیت‌های مالی، از جمله محدودیت‌های نقدینگی، بر رشد صنعت می‌پرداختند. او نشان داد که این تعاملات می‌تواند بهبودی مثبت در رشد صنعت، به‌ویژه در دوره‌های رکود اقتصادی داشته باشد. به‌طور خلاصه، تحقیقات اخیر نشان داده است که رابطه بین رشد نقدینگی و نرخ‌های سود بسیار پیچیده است و نیازمند بررسی دقیق و جامع است. برای درک بهتر این رابطه، لازم است که تأثیرات عوامل مختلفی که بر آن تأثیر می‌گذارند را در نظر گرفت و محدودیت‌های موجود در داده‌ها و فرضیات را مدنظر قرار داد. این نتایج می‌توانند به تصمیم‌گیری‌های بهتر در زمینه سیاست‌گذاری اقتصادی کمک کنند و نشان می‌دهند که برای درک بهتر این پدیده، نیاز به تحلیل ژرف و جامع داریم.

1. Summers
2. Weiss
3. Cochrane
4. Leeper
5. Aghion



یک نکته مهم در این زمینه آن است که هنگام بررسی رابطه نرخ بهره و رشد نقدینگی، بهتر است ابتدا رابطه بین نرخ بهره و نرخ تورم مورد توجه قرار گیرد. رابطه میان تورم و نرخ بهره پیچیده است و در کشورهای مختلف و دوره های زمانی متفاوت، به شکل های گوناگون ظاهر می شود. محمدی و محمودی (۱۳۹۶) به شناسایی یک رابطه تعادلی منحصر به فرد میان نرخ بهره و نرخ تورم در برخی کشورها پرداختند که نشان دهنده همگرایی در تورم بود، اما این همگرایی در نرخ بهره مشاهده نشد. اصغریپور و همکاران^۱ (۲۰۰۷) در مطالعه ای بر کشورهای اسلامی، یک رابطه علی یک طرفه از نرخ بهره به تورم را گزارش کرد. لارسن^۲ (۱۹۵۰) و مندل^۳ (۱۹۶۳) نیز نظریه هایی درباره این رابطه ارائه کردند. جاف پیشنهاد داد که نرخ بهره اسمی، اطلاعات کاملی درباره تورم آینده منعکس می کند، در حالی که مندل رابطه ای معکوس میان نرخ بهره واقعی و تورم مطرح کرد. این مطالعات به طور کلی بر پیچیدگی و تغییرپذیری رابطه میان تورم و نرخ بهره تأکید دارند.

در تحلیل ارتباط بین نرخ بهره و نرخ تورم، چندین تئوری و فرضیه مطرح شده است که توضیح داده می شوند. برخی از مهم ترین تئوری ها و فرضیه ها عبارت اند از:

۱. تئوری نرخ بهره-تورم فیشر^۴ (۱۹۳۰): این تئوری توسط ایروینگ فیشر ارائه شد و ادعا می کند که نرخ واقعی بهره (بهره منهای نرخ تورم) ثابت است. به عبارت دیگر، این تئوری افتراق بین نرخ بهره و نرخ تورم را به نرخ واقعی بهره نسبت می دهد. تئوری اثر فیشر یکی از تئوری های مهم در بررسی ارتباط بین نرخ تورم و نرخ بهره است. این تئوری بیان می کند که تورم با نرخ بهره مرتبط است. به طور دقیق تر، نرخ بهره اسمی شامل نرخ بهره واقعی بعلاوه تورم مورد انتظار است. عوامل واقعی مانند کارایی سرمایه و ترجیحات زمانی پس انداز کنندگان تعیین کننده این نرخ بهره واقعی هستند. بر اساس نظر فیشر، هرگونه تغییر در تورم بر نرخ بهره واقعی خنثی است و تأثیری بر نرخ بهره واقعی ندارد؛ اما تغییرات در نرخ تورم تأثیر مستقیمی بر نرخ بهره اسمی دارد. به عبارت دیگر، افزایش در نرخ تورم باعث می شود که سرمایه گذاران انتظار تورم بیشتری در آینده داشته باشند که این موضوع منجر به افزایش نرخ بهره اسمی می شود.^۵ نظریه تعادل عمومی که از دیدگاه اقتصاد کلان سرچشمه گرفته است، بیان می کند که نرخ بهره و نرخ تورم در نقطه تعادل به یکدیگر واکنش نشان می دهند. به عبارت دیگر، در شرایط تعادل، تغییرات در نرخ بهره منجر به تغییرات متناظر در نرخ تورم می شود. این نظریه ابتدا توسط والراس^۵ (۱۸۷۴) پایه گذاری شد و بعدها توسط اقتصاددانانی مانند ارو و دیرو^۶ (۱۹۵۴) در نظریه های مدرن تعادل عمومی گسترش یافت.

1. Asgharpur et al.

2. Larsen

3. Mundell

4. Fisher

5. Walras

6. Arrow & Debreu



۳. تئوری تعقیب‌کننده تورم: این تئوری ادعا می‌کند که نرخ بهره برای جلوگیری از تورم، بالا رفته و به تورم پیش از آن واکنش نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، بانک مرکزی نرخ بهره را افزایش می‌دهد تا اثر تورم را کاهش دهد. این دیدگاه ریشه در نظریات اقتصادی تیلور^۱ (۱۹۹۳) دارد.

۴. تئوری انتظارات تورمی بیان می‌کند که نرخ بهره تحت تأثیر انتظارات بازار درباره نرخ تورم آینده قرار دارد. به عبارت دیگر، اگر بازار انتظار داشته باشد که تورم در آینده افزایش یابد، نرخ بهره نیز به دلیل پیش‌بینی هزینه‌های بالاتر وام‌دهی افزایش خواهد یافت و بالعکس. این دیدگاه توسط فیشر (۱۹۳۰) در نظریه نرخ بهره فیشر مطرح شد. طبق این نظریه، نرخ بهره اسمی از جمع نرخ بهره واقعی و انتظارات تورم تشکیل می‌شود.

پیشینه پژوهش

تحقیقات در خصوص رابطه رشد نقدینگی و نرخ بهره ناچیز است اما تحقیقات در خصوص نرخ تورم که منشأ آن نقدینگی است با نرخ بهره فراوان است که به برخی از آن‌ها اشاره شده است.

۱. تحقیقات داخلی

دژپسند و سالاری شهری (۱۴۰۳) در تحقیقاتی که در بازه زمانی ۱۳۸۴-۱۴۰۰ انجام شده است، تحلیل عواملی که بر تورم و نقدینگی تأثیر دارند را مورد بررسی قرار دادند. این پژوهش از سیستم معادلات هم‌زمان و مدل عطفی استفاده کرده است که شامل دو معادله است. یکی معادله نقدینگی و دیگری معادله شاخص قیمت مصرف‌کننده. در معادله اول، عواملی مانند بدهی دولت به بانک‌ها، بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی و ویروس کرونا با نقدینگی رابطه مثبت دارند، درحالی‌که نرخ سود سپرده‌های بانکی یک‌ساله رابطه منفی با نقدینگی دارد. در معادله دوم، متغیرهایی مانند نقدینگی، سهم منابع نفتی از تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز و تحریم‌ها بر افزایش نرخ تورم اثر مثبت دارند. همچنین، بین تولید ناخالص داخلی و شاخص قیمت مصرف‌کننده رابطه منفی مشاهده شده است که نشان‌دهنده تأثیر مثبت رشد تولید در کاهش تورم است.

مطالعه‌ای که توسط باغستانی و رحیمی (۱۴۰۰) انجام شده است، نشان می‌دهد که نرخ سود یکی از مؤثرترین کانال‌های انتقال پول است که می‌تواند از طریق تعیین سطح بسیاری از متغیرهای اقتصادی مانند سرمایه‌گذاری، جریان سرمایه، تقاضای اعتبار، سودآوری بانک، ایجاد نقدینگی و نرخ ارز، به‌طور بالقوه کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار دهد. در این مطالعه جهت بررسی تأثیر نرخ سود بر نقدینگی از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که متغیرهای نرخ سود و سرمایه تأثیر مثبت و معنی‌داری بر نقدینگی دارند، درحالی‌که نرخ تورم تأثیری منفی بر نقدینگی دارد. این نتایج نشان می‌دهند که تغییرات دستوری نرخ سود بانکی فاقد کارایی لازم برای تحریک بخش واقعی اقتصاد

است. همچنین، تعیین نرخ سود بانکی بدون توجه به تغییرات نرخ تورم قادر به توجیه عدم پس انداز در بانکها نیست. برای اینکه دولتمردان بتوانند ابزارهای لازم را برای بانک مرکزی جهت تحریک بخش واقعی اقتصاد فراهم کنند، ضروری است که در کنار اختیار دادن به بانک مرکزی برای منطقی کردن نرخ سود، به کاهش ریسک اقتصادی نیز توجه کنند. در این صورت، بانک مرکزی می تواند از نرخ سود بانکی به عنوان ابزاری کارآمد برای مدیریت نقدینگی و تبدیل آن به جریان سرمایه گذاری و تولید استفاده کند.

سعیدی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیق خود به بررسی ارتباط بین نرخ تورم و نرخ بهره پرداخته اند. هدف اصلی این مطالعه، تحلیل ارتباط نرخ تورم با سه نوع نرخ بهره (کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت) با استفاده از مدل های اقتصادسنجی و تخمین کمترین مجذورات بوده است. داده ها از دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۸ (۱۹ سال) جمع آوری شده است و شامل نرخ بهره سپرده های بانکی اعلام شده توسط بانک مرکزی و نرخ تورم بر اساس شاخص کل بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران است. نتایج نشان داد که تنها ارتباط معناداری بین نرخ تورم و نرخ بهره یک ساله وجود دارد؛ در حالی که ارتباط با نرخ های بهره میان مدت و بلند مدت معنادار نبوده است. این تحقیق به ویژه نشان دهنده تأثیر بیشتر نرخ تورم بر نرخ بهره کوتاه مدت است.

در تحقیق ارائه شده توسط طیب نیا و زندیه (۱۳۸۸) با عنوان "اثرات فرآیند جهانی شدن بر تورم در ایران"، دوره زمانی بین سال های ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۴ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که هرچه اقتصاد ایران بازتر باشد، انتظار می رود تورم دارای نوسانات کمتری باشد. افزایش قیمت نسبی کالاهای وارداتی، همچون شوک عرضه در اقتصاد عمل می کند و تورم را افزایش می دهد. رکود در شرکای تجاری ایران می تواند از رونق و رکود شرکا به کشور منتقل شده و تورم داخلی را تحت تأثیر قرار دهد. در مقاله دیگری توسط سامتی و دیگران (۱۳۸۸) به نام "تحلیل روابط علی بین متغیرهای کلان اقتصادی به منظور کاهش نرخ بهره در ایران"، دوره زمانی بین سال های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵ بررسی شده است. نتایج به دست آمده نشان می دهد که سیاست های کنترل حجم پول و کاهش کسری بودجه می تواند نرخ بهره کاهش می دهد. تعدیل انتظارات نرخ تورم در جامعه و تورمی که مردم متوقع هستند نیز می تواند بر نرخ بهره تأثیرگذار باشد. این دو مقاله از روش شناسی تحقیق نقشه علی و استفاده از مکتب شیکاگو در طی دوره زمانی مورد بررسی استفاده کرده اند. همچنین، کهرادی و نوفرستی (۱۳۸۵) در تحقیقی دیگر اثر تغییرات نرخ سود تسهیلات بانکی بر تورم را مورد بررسی قرار داده اند. این تحقیق با استفاده از الگوی تصحیح خطا در دوره زمانی ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۵ انجام شده است. نتایج نشان می دهند که نرخ سود تسهیلات بانکی در کوتاه مدت و بلند مدت بر تورم تأثیر معناداری دارد، اما میزان تأثیر آن بسیار کم است و کاهش نرخ سود به عنوان ابزاری برای کنترل تورم پیشنهاد نمی شود.

در مقاله دیگری که توسط مهرگان و همکاران (۱۳۸۵) ارائه شده است، رابطه بین نرخ بهره و تورم با استفاده از داده های تابلویی و مدل های زمانی برای ۲۴ کشور بررسی شده است. این تحقیق از دوره ی زمانی بین سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ استفاده کرده و رابطه بین نرخ بهره و تورم با استفاده از روش شناسی آزمون علیتی بررسی شده است. نتایج نشان دادند که وجود ارتباط بین نرخ بهره و تورم تأیید شده است؛ اما برخی

از مطالعات نشان داده‌اند که این رابطه دوطرفه قوی نیست. به عبارت دیگر، نرخ بهره علت نرخ تورم است، اما افزایش نرخ تورم نمی‌تواند موجب افزایش نرخ بهره به‌طور معنی‌داری شود. در کل، نتایج مطالعات نشان می‌دهند که تورم می‌تواند تأثیر مثبتی بر نرخ بهره داشته باشد، اما به‌طور معنی‌داری نرخ بهره را تحت کنترل نمی‌آورد و این ممکن است به علت‌های دیگری غیر از تورم باشد.

۲. تحقیقات خارجی

نگوین و همکاران^۱ (۲۰۲۳) رابطه بین سیاست‌های پولی و مالی و تورم در ویتنام را در دوره زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۰ مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه از مدل خودرگرسیون برداری همراه با داده‌های جمع‌آوری‌شده از بانک جهانی و دفتر آمار عمومی ویتنام استفاده کرده است. نتایج تحقیق نشان داد که تورم در ویتنام تحت تأثیر مثبت کسری بودجه دولت، عرضه پول، هزینه‌های دولتی و نرخ بهره قرار دارد که در این بین، هزینه‌های دولتی بیشترین تأثیر را بر تورم داشته است. علاوه بر این، آزادسازی تجاری تأثیر منفی بر تورم دارد، اما این اثر جزئی و ناچیز است. در نهایت، نتایج تحقیق به سیاست‌گذاران توصیه می‌کند که با هماهنگ کردن سیاست‌های مالی و پولی، سطح معتدلی از تورم را حفظ کرده و از آن برای حمایت از رشد اقتصادی استفاده کنند.

در تحقیقی که توسط بیر و همکاران^۲ (۲۰۰۹) انجام شده است، رابطه بین نرخ بهره و نرخ تورم در ۹ کشور اروپایی بررسی شد. نتایج نشان داد که به جز یک مورد، رابطه‌ای مثبت بین نرخ بهره و نرخ تورم وجود دارد. همچنین، در این مقاله به بررسی اثرات تئوری فیشر بر روی رابطه بین نرخ بهره و نرخ تورم در کشورهای صنعتی دنیا پرداخته شده است. آن‌ها بیان کرده‌اند درحالی‌که بیشتر مطالعات اخیر نتایج تئوری فیشر را تأیید می‌کنند، شواهدی وجود دارد که در برخی کشورها این رابطه را به چالش می‌کشند. همچنین، نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد درحالی‌که برخی مطالعات در مورد ایالات متحده نشان می‌دهند که نرخ تورم با نرخ بهره ارتباط مثبتی دارد، این رابطه در یک سطح یک‌به‌یک تأثیر چندانی ندارد. این تحقیقات می‌گویند که شواهد مرتبط با ایالات متحده تا حدودی با تئوری فیشر همخوانی دارند، درحالی‌که نتایج برای سایر کشورها به‌صورت واضحی مشخص نیستند.

در مقاله‌ای که جنسن^۳ (۲۰۰۹) ارائه کرده است، بررسی شده که آیا می‌توان تئوری فیشر را برای کشورهای صنعتی مانند استرالیا، اتریش، بلژیک، کانادا، دانمارک، فرانسه، آلمان، یونان، ایرلند، سوئیس و چند کشور دیگر آزمایش کرد. جنسن با استفاده از روش‌های مختلف مانند برآورد احتمال دریافت و تحلیل شوک‌های برون‌زا، نشان داده است که نرخ بهره اسمی و واقعی به مرور زمان بر روند تورم تأثیرگذار هستند و مسیر آینده تورم را تعیین می‌کنند.

نوآوری اصلی تحقیق حاضر در تعریف شاخص «رفتار بانک مرکزی» است که به‌عنوان یک معیار جدید برای تحلیل سیاست‌های پولی در نظر گرفته می‌شود. برخلاف تحقیقات پیشین که بیشتر به بررسی روابط مستقیم

1. Nguyen
2. Beyer et al.
3. Jensen

و ساده میان نرخ بهره و تورم پرداخته‌اند، این مقاله به معرفی «نسبت نرخ بهره به تورم» به‌عنوان یک شاخص کلیدی برای ارزیابی عملکرد بانک مرکزی می‌پردازد. این شاخص به‌ویژه نشان می‌دهد که بانک مرکزی باید به‌گونه‌ای عمل کند که این نسبت برابر با ۱ یا بیشتر از آن باشد تا نرخ بهره واقعی مثبت و سیاست پولی مؤثر باشد. همچنین، از طریق تحلیل اثرات متقابل رشد نقدینگی، رشد اقتصادی و رفتار بانک مرکزی، مقاله حاضر شکاف‌های نظری موجود در تحقیقات گذشته را پر می‌کند و رابطه پیچیده‌تر این متغیرها را در سیاست‌گذاری‌های پولی به تصویر می‌کشد؛ بنابراین، این نوآوری نه‌تنها به نظریه‌های موجود در اقتصاد کلان افزوده می‌شود، بلکه به تحلیل دقیق‌تر و چندبعدی سیاست‌های پولی بانک مرکزی در ایران پرداخته و توصیه‌های سیاستی مبتنی بر تعادل «نسبت نرخ بهره به تورم» را برای کنترل تورم، رشد اقتصادی و نقدینگی ارائه می‌دهد.

روش پژوهش

در این تحقیق به جای افتراق بین نرخ بهره ترجیحی و نرخ تورم، نسبت این دو در نظر گرفته شد؛ زیرا نسبت نرخ بهره ترجیحی به نرخ تورم به‌گونه‌ای رفتار بانک مرکزی را نشان می‌دهد و یکی از اهداف این تحقیق نیز تأثیر رفتار بانک مرکزی بر رشد نقدینگی است و همچنین اثر رشد نقدینگی بر تغییر رفتار بانک مرکزی است. تئوری فیشر (۱۹۳۰) و مدل‌های پولی مختلف که رابطه بین نرخ بهره و تورم که تأثیر مستقیمی بر سیاست‌های پولی و در نتیجه بر متغیرهای کلان اقتصادی مانند رشد نقدینگی را بررسی می‌کنند مانند تیلور (۱۹۹۳) از جمله مبانی نظری این مهم هستند. برای این منظور دو متغیر کلیدی در این تحقیق «نسبت نرخ بهره ترجیحی به نرخ تورم» و «رشد نقدینگی» است. برای نشان دادن اثر متقابل این دو از روش خودرگرسیون برداری (SVAR) استفاده شده است.

۱. الگوی خودرگرسیون ساختاری (SVAR)

در این پژوهش جهت بررسی رابطه بین «نسبت نرخ بهره ترجیحی به نرخ تورم» و «رشد نقدینگی» از مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) استفاده می‌شود. برای توضیح این مدل با متغیرهای «رشد نقدینگی»، «نسبت نرخ بهره به تورم» و «رشد اقتصادی»، مراحل زیر را دنبال می‌شود.

Y_{1t} نرخ رشد نقدینگی، Y_{2t} «نسبت نرخ بهره ترجیحی به نرخ تورم» است و Y_{3t} نرخ رشد اقتصادی است. پس با توجه به متغیرها، سه معادله داریم. با فرض اینکه یک وقفه وجود دارد، یک سیستم سه متغیره ساده با یک وقفه به‌صورت زیر است:

$$\begin{pmatrix} 1 & -b_{12} & -b_{13} \\ -b_{21} & 1 & -b_{23} \\ -b_{31} & -b_{32} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{10} \\ b_{20} \\ b_{30} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ y_{3,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{y1,t} \\ \varepsilon_{y2,t} \\ \varepsilon_{y3,t} \end{pmatrix} \quad (1)$$

و یا به طور خلاصه تر به شکل زیر نوشته می شود:

$$BY_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 Y_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (2)$$

اگر دو طرف رابطه (۲) در B^{-1} پیش ضرب شود، به فرم استاندارد مدل دست خواهیم یافت:

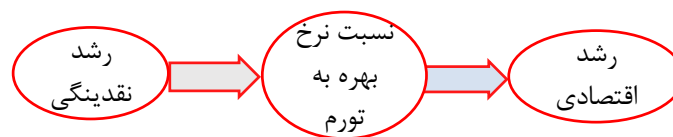
$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + e_{yt} \quad (3)$$

به معادله (۳) فرم خلاصه شده VAR مدل A گفته می شود.

برای شناسایی و قابل برآورد کردن معادله (۲) باید سه پارامتر را صفر در نظر گرفت. یکی از روش های بسیار مشهور که کاربرد زیادی نیز دارد استفاده از روش تجزیه چولسکی است. در این روش سه پارامتر b_{12} و b_{13} و b_{23} صفر در نظر گرفته می شود و معادله (۲) به صورت زیر خواهد شد^۱:

$$\underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -b_{21} & 1 & 0 \\ -b_{31} & -b_{32} & 1 \end{pmatrix}}_{\text{Cholsky Factorization}} \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{10} \\ b_{20} \\ b_{30} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ y_{3,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{y1,t} \\ \varepsilon_{y2,t} \\ \varepsilon_{y3,t} \end{pmatrix} \quad (4)$$

به عبارت دیگر، در این تجزیه متغیر علت العلل رشد نقدینگی است که می تواند بر دو متغیر دیگر یعنی نسبت نرخ بهره و رشد اقتصادی اثر بگذارد. همچنین متغیری که خود تأثیری بر متغیرهای دیگر ندارد رشد اقتصادی است. به عبارت دیگر زنجیره علی از طرف رشد نقدینگی به سوی نسبت نرخ بهره و سپس رشد اقتصادی است (نمودار ۱).



نمودار ۱. رابطه علی میان متغیرها

۱. به صورت کلی اعمال قید در مدل SVAR از رابطه $\frac{k(k-1)}{2}$ استفاده می شود که k تعداد متغیرها در سیستم VAR است. اگر تعداد قید بیشتر باشد، بیش از حد شناسا می شود و اگر تعداد قید کمتر باشد، کمتر شناسا می شود. درحالتی که تعداد قید برابر با فرمول بالا باشد، دقیقاً شناسا است.

دلالت^۱ در SVAR:

از ماتریس زیر شروع می‌کنیم که در رابطه ۳ وجود داشت:

$$e_{yt} = B^{-1} \varepsilon_{yt} \quad (5)$$

وقتی باز می‌شود به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ b_{21} & 1 & 0 \\ b_{31} & b_{32} & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{pmatrix} \quad (6)$$

و در نتیجه:

$$\begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ b_{21}\varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t} \\ b_{21}b_{32} + b_{31} + b_{32}\varepsilon_{2t} + \varepsilon_{3t} \end{pmatrix} \quad (7)$$

به این مدل SVAR مدل A گفته می‌شود. مدل دیگری تحت عنوان مدل B نیز هست که محدودیت‌ها و ماتریس آن‌ها را به گونه‌ای دیگر مطرح می‌کند. در این تحقیق مدل B دنبال نمی‌شود و برای تخمین از مدل A استفاده می‌شود. مدل دیگری که عمومی‌تر است مدل AB است. در اصل مدل A و B دو حالت خاص از مدل AB هستند.

برآورد مدل و نتایج

۱. برآورد و تفسیر نتایج مدل SVAR (وقتی متغیر علت‌العلل رشد نقدینگی است)

در این بخش سه مدل برآورد می‌شود. ابتدا فرض می‌شود بر اساس مبانی نظری رشد نقدینگی علت‌العلل است و دو متغیر دیگر یعنی نسبت نرخ بهره به تورم و رشد اقتصادی دنباله‌رو هستند. این اثرگذاری شبیه نمودار (۱) است و از نظریه تجزیه چولسکی استفاده شده است. در مدل اول، فرض بر این است که رشد نقدینگی به عنوان علت‌العلل است و بررسی می‌شود که چگونه تغییرات در میزان نقدینگی می‌تواند بر نسبت نرخ بهره به تورم و رشد اقتصادی تأثیر بگذارد.

مانایی متغیرها

برای برآورد مدل SVAR ابتدا باید مدل VAR را برآورد کرد و برای برآورد مدل VAR باید متغیرها مانا باشند. آزمون مانایی متغیرها در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱. بررسی مانایی متغیرها

متغیر		آماره ADF	p-value	آستانه ۱٪	آستانه ۵٪	آستانه ۱۰٪
LIQUIDITY_GR	رشد نقدینگی	-۳/۷۲	۰/۰۳۴	-۴/۲۷	-۳/۵۵	-۳/۲۱
RATIO_GR	رشد "نسبت نرخ بهره به تورم"	-۵/۴۲	۰/۰۰۰	-۴/۲۸	-۳/۵۶	-۳/۲۱
GDP_GR	رشد اقتصادی	-۴/۸۵	-۰/۰۰۲	-۴/۲۷	-۳/۵۴	-۳/۲۱

آزمون ADF برای ارزیابی مانایی سه فرآیند سری زمانی انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که رشد نقدینگی (LIQUIDITY_GR) با آماره -۳/۷۲ و مقدار p برابر ۰/۰۳۴ مانا است. همچنین، رشد نسبت نرخ بهره به تورم (RATIO_GR) با آماره -۵/۴۲ و مقدار p معادل ۰/۰۰۰ از مانایی کامل برخوردار است. درنهایت، رشد اقتصادی (GDP_GR) نیز با آماره -۴/۸۵ و مقدار p برابر ۰/۰۰۲ پایدار است. بدین ترتیب، می‌توان نتیجه گرفت که هر سه فرآیند سری زمانی مورد بررسی مانا هستند.

تعیین وقفه VAR

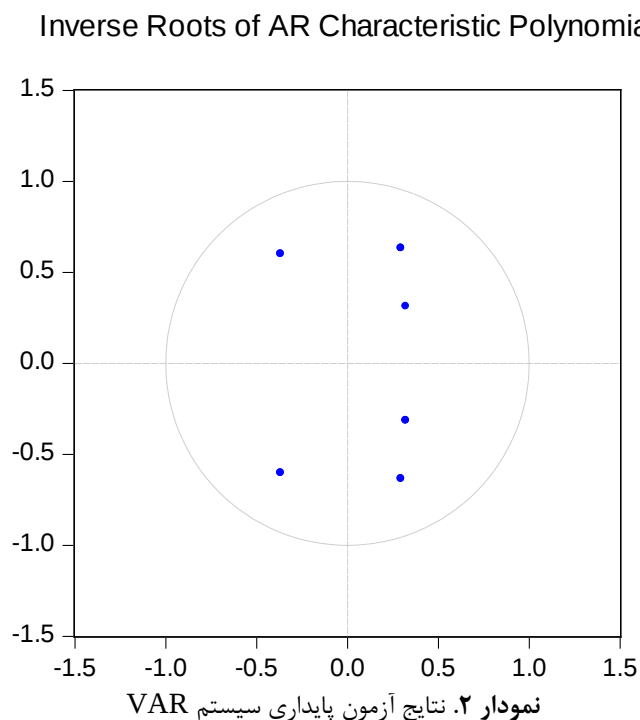
برای تعیین وقفه‌های مناسب، مدل‌های مختلف با تعداد وقفه‌های متفاوت را برازش داده و AIC برای هر کدام محاسبه می‌شود. مدل با کمترین مقدار AIC به عنوان بهترین مدل انتخاب می‌شود، زیرا نشان‌دهنده تعادل بهینه بین دقت برازش و سادگی مدل است. این روش به تحلیلگر کمک می‌کند تا مدلی را انتخاب کند که اطلاعات را به خوبی مدل‌سازی کرده و درعین حال از پیچیدگی غیرضروری پرهیز کند. بر اساس این معیار وقفه بهینه برای برآورد VAR در مدل اول ۲ انتخاب شد.

جدول ۲. تعیین وقفه مدل خودرگرسیون برداری بر اساس شش معیار

وقفه	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
۰	۶۲۴۱/۳۲۲-	NA	۲۵۳۴۰۳۲	۲۵۸۸۶/۲۳	*۴۰۱۶۰/۲۳	۳۰۲۵۰/۲۳
۱	۳۰۶۵/۳۱۴-	۲۵۸۷۰/۱۴	۲۶۷۶۱۲۲	۳۰۷۶۱/۲۳	۸۷۸۵۵/۲۳	۴۸۲۱۵/۲۳
۲	۷۸۹۷/۲۹۹-	*۷۷۵۲۴/۲۱	*۱۸۵۳۱۴۳	*۹۱۳۵۵/۲۲	۹۱۲۷۰/۲۳	*۲۱۹۰۰/۲۳
۳	۸۷۸۳/۲۹۴-	۳۱۴۶۲۷/۶	۲۶۵۱۷۹۵	۲۰۵۵۹/۲۳	۶۳۲۹۵/۲۴	۶۴۱۹۵/۲۳
۴	۱۹۸۵/۲۸۹-	۰۸۵۵۴۴/۶	۲۸۳۶۱۰۰	۴۴۲۷۵/۲۳	۲۹۸۳۲/۲۵	۰۱۰۰۱/۲۴



همچنین، نتایج آزمون پایداری سیستم VAR نشان می‌دهد که تمامی ریشه‌های چندجمله‌ای مشخصه در داخل دایره واحد قرار دارند (نمودار ۲). این موضوع بیانگر آن است که مدل VAR برآورد شده پایدار است و می‌تواند به‌درستی پویایی‌های میان متغیرها را بدون واگرایی یا انفجار در مقادیر پیش‌بینی‌شده مدل شبیه‌سازی کند؛ بنابراین، نتایج تحلیل مبتنی بر این مدل قابل اعتماد است.

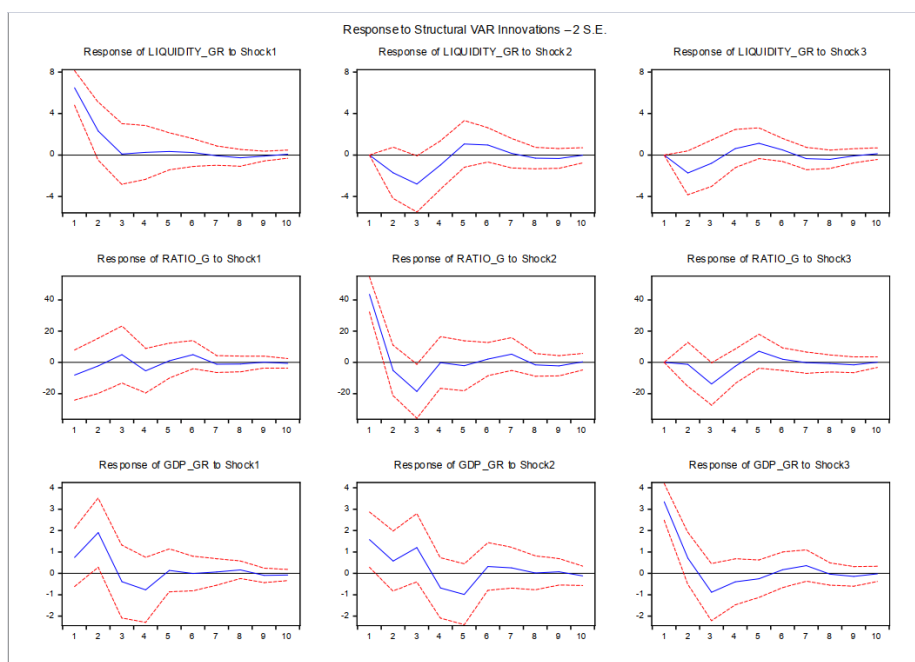


برآورد توابع ضربه-واکنش^۱

توابع ضربه-واکنش در مدل‌های VAR و SVAR به تحلیل پاسخ متغیرها به شوک‌های اقتصادی کمک می‌کنند، اما تفاوت‌های مهمی در نحوه استفاده و تفسیر آن‌ها وجود دارد. در مدل‌های VAR، توابع ضربه-واکنش نشان‌دهنده چگونگی تأثیر شوک‌های غیرساختاری به یک متغیر بر روی دیگر متغیرها در طول زمان هستند. این مدل‌ها به‌طور پیش‌فرض فرض می‌کنند که شوک‌ها مستقل و غیرساختاری هستند و هیچ ساختار خاصی درون مدل لحاظ نمی‌شود. به عبارت دیگر، VAR به شما اجازه می‌دهد تا تأثیرات و تعاملات بین متغیرها را بررسی کنید، اما بدون اطلاعات ساختاری درباره چگونگی منبع یا مکانیسم شوک‌ها. در مقابل، مدل‌های SVAR به مدل‌های VAR ساختار می‌دهند و از فرضیات ساختاری برای شناسایی شوک‌ها استفاده می‌کنند. این مدل‌ها به شما اجازه

می‌دهند تا شوک‌های ساختاری (که به‌طور واقعی در اقتصاد وجود دارند) را شناسایی کرده و تأثیرات آن‌ها را بر روی متغیرهای مختلف تحلیل کنید. به عبارت دیگر، SVAR به شما این امکان را می‌دهد که به دنبال درک بهتری از منابع و مکانیزم‌های شوک‌ها در سیستم باشید و نتایج دقیق‌تری را نسبت به مدل‌های VAR ارائه دهد.

برای مثال، در این تحقیق که سه متغیر رشد نقدینگی (LIQUIDITY_GR)، رشد نسبت نرخ بهره به تورم (RATIO_GR) و رشد اقتصادی (GDP_GR)، داریم. توابع ضربه-واکنش در مدل VAR نشان می‌دهند که یک شوک موقتی به یکی از این متغیرها چگونه به دیگر متغیرها منتقل می‌شود و چگونه بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد. به عبارت دیگر، VAR به شما می‌گوید که یک تغییر ناگهانی در رشد نقدینگی (مثلاً افزایش نقدینگی) چه تأثیراتی بر رشد نسبت نرخ بهره به تورم و رشد اقتصادی دارد و این تأثیرات چگونه در طول زمان تغییر می‌کند. در مدل SVAR، این تحلیل دقیق‌تر و با ساختار مشخص‌تری انجام می‌شود. فرض کنید که رشد نقدینگی تحت تأثیر شوک‌های ساختاری ناشی از سیاست‌های پولی است. مدل SVAR می‌تواند تأثیر دقیق‌تری از این شوک‌های ساختاری بر روی رشد اقتصادی و رشد نسبت نرخ بهره به تورم ارائه دهد. به علاوه، SVAR به شما این امکان را می‌دهد که به‌طور مشخص‌تری مکانیزم‌های اصلی و کانال‌های تأثیر شوک‌ها را تحلیل کنید. در نهایت، مدل‌های SVAR به دلیل داشتن فرضیات ساختاری، معمولاً به تحلیل‌های عمیق‌تری نسبت به مدل‌های VAR می‌پردازند و اطلاعات دقیق‌تری درباره تأثیرات شوک‌های مختلف در سیستم اقتصادی فراهم می‌آورند. در نمودار (۳) توابع ضربه-واکنش در مدل اول نشان داده شده است.



نمودار ۳. توابع ضربه واکنش وقتی متغیر علت‌العلل رشد نقدینگی است

در این نمودار، ستون نشان‌دهنده متغیر و سطر نشان‌دهنده شوک‌ها هستند. با توجه به اینکه در مدل اول قرار شد متغیر علت‌العلل رشد نقدینگی باشد و اثرگذاری متغیرها از رشد نقدینگی به "رشد نسبت نرخ بهره به تورم" و سپس نرخ رشد اقتصادی است، بنابراین شوک اول نقدینگی، شوک دوم "رشد نسبت نرخ بهره به تورم" و شوک سوم رشد اقتصادی است. در ضمن جدول تجزیه واریانس نیز در پیوست آمده است.

پاسخ رشد نقدینگی به شوک اول (رشد نقدینگی)

در نمودار (۳) اولین شکل سمت چپ و بالا نشان‌دهنده اثر شوک در رشد نقدینگی بر خودش است، یعنی رشد نقدی را نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که وقتی یک شوک به میزان ۲ انحراف معیار به رشد نقدینگی وارد می‌شود، در همان زمان رشد نقدینگی $6/48$ درصد افزایش می‌یابد و یک دوره بعد اثر این شوک به $2/31$ درصد کاهش می‌یابد و دو دوره بعد اثر آن به $0/09$ درصد می‌رسد و از آن به بعد اثر شوک تقریباً از بین می‌رود. همان‌طور که باندهای بالا و پایین این نمودار (خطوط قرمز رنگ) نشان می‌دهد تنها در دوره اول و دوم اثر شوک از نظر آماری معنادار است و در دوره‌های بعد اثر شوک هم به لحاظ عددی و هم از نظر آماری معنادار نیست. تقریباً در تمام تحلیل‌های توابع ضربه-واکنش اثر شوک به یک متغیر بر خودش قابل توجه است و پس از چند دوره زمانی که در اینجا سال است اثر شوک از بین می‌رود. در نمودار (۳) نمودارهایی که روی قطر قرار گرفته‌اند همگی این وضعیت را دارند.

پاسخ رشد نقدینگی به شوک دوم ("نسبت نرخ بهره به تورم")

اگر به صورت سطری نمودار (۳) را تفسیر کنیم، نوبت به اثر شوک واردشده به "نسبت نرخ بهره به تورم" و تاثیر آن بر رشد نقدینگی می‌رسد که مربوط به نمودار سطر اول و ستون دوم است. این نمودار نشان می‌دهد که اگر شوک به "نسبت نرخ بهره به تورم" وارد شود، در همان دوره اثری بر نقدینگی ندارد، در یک دوره بعد رشد نقدینگی را به میزان $1/7$ درصد کاهش می‌دهد اما از نظر آماری در سطح اطمینان ۱۰ درصد این اثر معنادار نیست. در دوره سوم اثر شوک بیشتر می‌شود و از نظر آماری نیز معنادار می‌شود. در دوره سوم رشد نقدینگی به اثر شوک واردشده در ابتدای دوره به "نسبت نرخ بهره به تورم" پاسخ نشان می‌دهد و رشد نقدینگی $2/8$ درصد کاهش می‌یابد. سپس در دوره‌های بعد اثر شوک "نسبت نرخ بهره به تورم" به مرور با یک نوسان کم از بین می‌رود. نکته مهم این‌که با وارد شدن شوک به "نسبت نرخ بهره به تورم" که یا ممکن است از طرف دستکاری نرخ بهره توسط بانک مرکزی باشد یا از طریق شوک به تورم باشد، می‌تواند رشد نقدینگی در سه سال بعد را تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال اگر بانک مرکزی تصمیم بگیرد نرخ بهره را متناسب با تورم افزایش دهد این امر بعد از سه

سال می‌تواند تا ۲/۸ درصد رشد نقدینگی را کاهش دهد. این مهم را می‌توان به رفتار بانک مرکزی و تأثیر آن بر رشد نقدینگی از طریق سیگنال داده شده به عاملان اقتصادی بیان کرد. اگر بانک مرکزی نرخ بهره را متناسب با تورم افزایش و کاهش دهد رشد نقدینگی در کل اقتصاد می‌تواند کاهش یابد. اینکه چگونه این اتفاق می‌افتد بستگی به عاملان اقتصادی در سرمایه‌گذاری و پس‌انداز دارد. برای مثال اگر نرخ تورم افزایش یابد و بانک مرکزی متناسب با تورم نرخ بهره را تغییر دهد عاملان اقتصادی و خانوارها از تبدیل سپرده‌های بانکی به دارایی‌های غیر مولد مثل نگه‌داری طلا و ارز دوری می‌کنند و به همین دلیل نرخ رشد نقدینگی نیز کاهش می‌یابد یا حداقل افزایش نمی‌یابد؛ بنابراین رفتار بانک مرکزی بسیار مهم است که می‌تواند به عاملان اقتصادی سیگنال بدهد که چگونه سبب دارایی‌های خود را تغییر دهند. حال در نظر بگیرید اگر رفتار بانک مرکزی بر اساس این تئوری در بلندمدت تنظیم شود چگونه بخشی از رشد نقدینگی کنترل می‌شود.

عاملان اقتصادی در نرخ تورم بالا اعتماد خود به بانک مرکزی به‌عنوان یک ابر نهاد سیاست پولی کشور از دست می‌دهند و خود از طریق تغییرات در سبب دارایی خود باعث افزایش رشد نقدینگی می‌شوند. برای این منظور مهم‌ترین پیشنهاد این است که در درجه اول بانک مرکزی باید تورم را کنترل کند تا بالای ۲۵ درصد نرود که نتواند نرخ بهره را همراه آن افزایش دهد. دوم اینکه در صورتی که به هر دلیلی، مثلاً تحریم به‌عنوان یک شوک، نرخ تورم به بالای ۲۵ درصد افزایش یابد بانک مرکزی به همراه دولت بازار موازی مانند بازار سرمایه را رونق داده تا نقدینگی به بازارهای دارایی‌های غیر مولد مانند سکه، طلا و ارز سرازیر نشود. البته همراه با آن تا حد امکان نرخ بهره باید افزایش یابد تا نرخ بهره واقعی منفی، هرچند اجتناب‌ناپذیر است، اما به حداقل برسد. این تحلیل‌ها و پیشنهادها می‌تواند راهگشای بهبود سیاست‌های پولی و مالی باشد تا از تأثیرات منفی شوک‌های اقتصادی بر رشد نقدینگی جلوگیری شود و ثبات اقتصادی حفظ گردد.

تأثیر شوک به "نسبت نرخ بهره به تورم" نشان‌دهنده پیچیدگی‌های واکنش‌های اقتصادی است. در دوره‌های اولیه، اثرات شوک بر رشد نقدینگی کم و در دوره‌های بعدی قابل‌توجه‌تر می‌شود که نشان‌دهنده تأخیر در پاسخ سیستم اقتصادی است. اثرات آماری در دوره‌های مختلف نشان‌دهنده این است که شوک‌ها به مرور زمان تأثیر بیشتری می‌گذارند و بعد از سه سال به تدریج کاهش می‌یابند. انتظارات اقتصادی نقش کلیدی در واکنش به این شوک‌ها دارند؛ تغییرات در نرخ بهره به سرعت توسط عاملان اقتصادی پیش‌بینی می‌شود و می‌تواند تأثیرات بلندمدت قابل‌توجهی بر رشد نقدینگی داشته باشد. هنگامی که بانک مرکزی نرخ بهره را به تناسب با تورم تغییر نمی‌دهد، اعتماد به سیاست‌های پولی کاهش می‌یابد و عاملان اقتصادی ممکن است به سمت دارایی‌های غیرمولد حرکت کنند. در مواجهه با شوک‌های غیرمنتظره، مانند تحریم‌ها، بانک مرکزی باید به سرعت اقداماتی مانند تقویت بازارهای مالی

و تنظیم نرخ بهره را در نظر بگیرد تا از افزایش بی‌رویه نقدینگی و آسیب به اقتصاد جلوگیری کند. به‌طور کلی، هماهنگی صحیح بین سیاست‌های پولی و مالی و تنظیم نرخ بهره به تناسب با تورم، می‌تواند به پایداری اقتصادی و مدیریت بهتر نوسانات اقتصادی کمک کند.

پاسخ رشد نقدینگی به شوک سوم (رشد اقتصادی)

اگر شوک به اندازه ۲ انحراف معیار به رشد اقتصادی وارد شود، نتایج تحلیل نشان می‌دهد که اثر این شوک بر رشد نقدینگی در همان دوره و دوره‌های بعد به‌صورت زیر است: در نمودار ارائه‌شده در نمودار (۳)، ستون سوم و سطر اول، مشاهده می‌شود که اثر شوک به رشد اقتصادی بر رشد نقدینگی در همان دوره از نظر آماری معنادار نیست. نمودار آبی رنگ که در طول دوره در بین دو خط نقطه‌چین قرمز قرار دارد، تأکید می‌کند که اثر شوک در تقریباً در همه دوره‌ها به‌طور کلی قابل توجه نیست. این به این معناست که شوک به رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت تأثیر زیادی بر نقدینگی ندارد. با این حال، اگر به تأثیرات دوره‌های بعدی توجه کنیم، می‌بینیم که شوک به رشد اقتصادی در یک دوره بعد موجب کاهش ۱/۷ درصدی در رشد نقدینگی می‌شود. این اثر در سطح اطمینان ۱۵ درصد معنادار است که نشان‌دهنده این است که تغییرات در رشد اقتصادی می‌تواند به تأثیرات قابل توجهی بر رشد نقدینگی در دوره بعدی منجر شود، هرچند این تأثیر در کوتاه‌مدت از نظر آماری معناداری کمی دارد.

نتیجه‌گیری از این تحلیل این است که تأثیر شوک‌های بزرگ به رشد اقتصادی بر رشد نقدینگی در دوره‌های ابتدایی به وضوح مشخص نمی‌شود، اما در دوره‌های بعد، کاهش در رشد نقدینگی به وضوح مشاهده می‌شود. این نشان‌دهنده وجود تأثیرات تأخیری در پاسخ سیستم اقتصادی به شوک‌های رشد اقتصادی است؛ بنابراین، سیاست‌گذاران باید در تحلیل تأثیرات شوک‌های اقتصادی به این تأخیرات توجه داشته باشند و به تغییرات بلندمدت در رشد نقدینگی ناشی از شوک‌های اقتصادی نیز توجه کنند.

پاسخ "نسبت نرخ بهره به تورم" به شوک اول (رشد نقدینگی)

نموداری که در ستون اول سمت چپ و سطر دوم مشاهده می‌شود اثر شوک به رشد نقدینگی بر "نسبت نرخ بهره به تورم" در طول ۱۰ دوره نشان می‌دهد. با توجه به اینکه نمودار آبی رنگ در داخل دو باند نقطه‌چین که محور صفر را شامل می‌شود قرار دارد، این اثر در همه دوره‌ها از نظر آماری معنادار نیست؛ بنابراین در این مدل که ما متغیر علت‌العلل را رشد نقدینگی در نظر گرفتیم نمی‌توان به‌صورت قاطع گفت که رشد نقدینگی بر نسبت نرخ بهره به تورم اثر دارد. هرچند که ممکن است در دو مدل بعد که متغیر علت‌العلل متفاوت می‌شود، نتیجه تغییر کند. البته در نهایت ما نتایج را جمع‌بندی می‌کنیم.

پاسخ "نسبت نرخ بهره به تورم" به شوک دوم ("نسبت نرخ بهره به تورم")

نموداری که در ستون دوم و سطر دوم قرار دارد اثر شوک "نسبت نرخ بهره به تورم" بر خود این نسبت را نشان می‌دهد. همان‌طور که قبلاً نیز یادآور شدیم معمولاً در توابع واکنش ضربه‌ای اثر شوک به یک متغیر و تأثیر آن بر خودش قابل توجه است. در اینجا نیز از آن واقعیت مستثنا نیست. اگر یک شوک به اندازه ۲ انحراف معیار به "نسبت نرخ بهره به تورم" وارد شود در همان لحظه ۴۳/۵ درصد این نسبت افزایش می‌یابد و در دوره بعد (دوره دوم) ۵/۱۸ درصد این نسبت را کاهش می‌دهد که البته از نظر آماری معنادار نیست. مجدداً در دوره سوم اثر به منفی ۱۸/۵۷ می‌رسد و از نظر آماری نیز معنادار است؛ بنابراین اثر شوک در دوره اول و سوم معنادار است.

پاسخ "نسبت نرخ بهره به تورم" به شوک سوم (رشد اقتصادی)

اگر یک شوک به اندازه ۲ انحراف معیار به رشد اقتصادی در اولین دوره زمانی وارد شود، در دوره سوم "نسبت نرخ بهره به تورم" به میزان ۱۳/۸ درصد کاهش می‌یابد. این کاهش نشان‌دهنده تأثیر غیرمستقیم رشد اقتصادی بر سیاست‌های پولی بانک مرکزی است. درعین حال، اثر شوک در دوره اول و دوم از نظر آماری معنادار نیست که بیانگر آن است که واکنش بانک مرکزی به تغییرات رشد اقتصادی ممکن است با تأخیر انجام شود. این نتیجه مهم نشان می‌دهد که افزایش رشد اقتصادی می‌تواند رفتار بانک مرکزی را به سوی اتخاذ سیاست‌هایی هدایت کند که به دنبال حفظ یا حتی افزایش نرخ بهره واقعی مثبت هستند. این امر به‌ویژه زمانی حائز اهمیت است که بدانیم این اثر با تأخیر سه ساله خود را نشان می‌دهد. درواقع، این تأخیر به بانک مرکزی فرصت می‌دهد تا تغییرات اقتصادی را بررسی کند و با دقت بیشتری تصمیمات سیاستی اتخاذ کند. کاهش "نسبت نرخ بهره به تورم" در اثر افزایش رشد اقتصادی به این معناست که توان بانک مرکزی در کنترل و کاهش تورم افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، با رشد اقتصادی، بانک مرکزی می‌تواند نرخ بهره اسمی را به‌گونه‌ای با تورم هماهنگ کند که نرخ بهره واقعی مثبت، صفر یا یک عدد منفی کوچک باشد. این هماهنگی به بانک مرکزی اجازه می‌دهد تا از ابزارهای پولی خود برای ایجاد تعادل بین تورم و نرخ بهره استفاده کند، به‌نحوی که هم رشد اقتصادی حفظ شود و هم تورم تحت کنترل قرار گیرد.

درنهایت، این تحلیل نشان می‌دهد که رشد اقتصادی می‌تواند به‌طور غیرمستقیم به بهبود شرایط اقتصادی کلی منجر شود، به‌ویژه از طریق تأثیرگذاری بر تصمیمات پولی بانک مرکزی. این امر نه تنها به کنترل تورم کمک می‌کند، بلکه شرایطی را فراهم می‌آورد که نرخ بهره واقعی در محدوده‌ای مطلوب و پایدار باقی بماند که این موضوع به ثبات اقتصادی و افزایش اعتماد عمومی به سیاست‌های پولی منجر می‌شود.

پاسخ "رشد اقتصادی" به شوک اول (رشد نقدینگی)

در این بخش، نمودار مربوط به سطر سوم و ستون اول (از چپ) نمودار (۳) تفسیر می‌شود. ملاحظه می‌شود که اگر یک شوک در دوره اول به رشد نقدینگی وارد شود، می‌تواند رشد اقتصادی را در دوره دوم به میزان $1/9$ درصد افزایش دهد. این افزایش نشان‌دهنده تأثیر مثبت و فوری سیاست‌های پولی انبساطی بر فعالیت‌های اقتصادی است. به عبارتی، افزایش نقدینگی به دلیل تسهیل شرایط مالی، می‌تواند موجب افزایش سرمایه‌گذاری و مصرف شود که در نهایت منجر به افزایش رشد اقتصادی در دوره بعدی می‌شود. با این حال، اثر شوک در دوره اول و همچنین در دوره‌های دیگر (به جز دوره دوم) از نظر آماری معنادار نیست. این امر نشان می‌دهد که تأثیر اولیه شوک نقدینگی بر رشد اقتصادی چندان قابل توجه نیست و تنها در دوره دوم این تأثیر به‌طور معناداری ظاهر می‌شود. همچنین، لازم به ذکر است که اثر شوک در دوره سوم منفی است، اما این تأثیر از نظر آماری معنادار نیست و نمی‌توان آن را به‌عنوان یک نتیجه قطعی در نظر گرفت. اثر شوک تا دوره پنجم ادامه دارد و سپس به تدریج محو می‌شود.

یکی از علل اینکه شوک به رشد نقدینگی می‌تواند بر رشد اقتصادی اثر مثبت داشته باشد، استدلال سیاست پولی انبساطی است. این سیاست معمولاً در شرایطی که اقتصاد نیاز به تحریک دارد، توسط بانک مرکزی اتخاذ می‌شود. با افزایش نقدینگی و کاهش نرخ بهره، هزینه وام‌گیری کاهش یافته و در نتیجه، مصرف و سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد. این افزایش در تقاضای کل می‌تواند رشد اقتصادی را در کوتاه‌مدت تحریک کند. با این حال، باید به این نکته توجه کرد که تأثیرات سیاست پولی انبساطی ممکن است در بلندمدت محدود باشد و حتی در برخی موارد منجر به تورم شود. به همین دلیل، عدم معناداری آماری در دوره‌های بعد از دوره دوم می‌تواند بیانگر این باشد که اثرات مثبت اولیه به تدریج کاهش یافته و از بین می‌رود. در واقع، سیاست‌های پولی انبساطی اگر به درستی مدیریت نشود، ممکن است به نتایج معکوسی مانند تورم بالا و ناپایداری اقتصادی منجر شود. در نهایت، تحلیل این نمودار نشان می‌دهد که شوک‌های نقدینگی می‌توانند تأثیرات فوری و موقتی بر رشد اقتصادی داشته باشند، اما برای حفظ این رشد، نیاز به سیاست‌های اقتصادی پایدار و دقیق‌تر است.

پاسخ "رشد اقتصادی" به شوک دوم (نسبت نرخ بهره به تورم)

اگر یک شوک به میزان ۲ انحراف معیار در دوره اول به "نسبت نرخ بهره به تورم" وارد شود، بلافاصله و در همان دوره، رشد اقتصادی را تا $1/5$ درصد افزایش می‌دهد. این افزایش نشان‌دهنده واکنش سریع اقتصاد به بهبود در سیاست‌های پولی و هماهنگی بهتر بین نرخ بهره و تورم است. به عبارتی، افزایش ناگهانی در این نسبت می‌تواند به‌عنوان یک علامت مثبت برای فعالان اقتصادی تلقی شود که شرایط مالی پایدارتر و قابل پیش‌بینی‌تری در آینده وجود خواهد داشت.

در دوره دوم، اثر این شوک کاهش می‌یابد و به نظر می‌رسد که رشد اقتصادی تحت تأثیر این شوک قرار نمی‌گیرد؛ اما در دوره سوم، اثر شوک مجدداً افزایش می‌یابد، هرچند که این افزایش به‌طور کلی کمتر از دوره اول است. این حرکت سینوسی در اثر شوک نشان‌دهنده نوساناتی است که ممکن است به دلیل انتظارات مختلف و تعدیلاتی که در واکنش به تغییرات سیاستی در اقتصاد رخ می‌دهد، ایجاد شود. با وجود این نوسانات، اثر شوک به نسبت نرخ بهره به تورم فقط در دوره اول بر رشد اقتصادی از نظر آماری معنادار است. این نتیجه نشان می‌دهد که تغییرات در رفتار بانک مرکزی به سوی بهبود نسبت نرخ بهره به تورم می‌تواند بلافاصله رشد اقتصادی را تحریک کند؛ اما این اثر اولیه ممکن است به تدریج کاهش یابد و در دوره‌های بعدی اثرات قابل توجهی مشاهده نشود.

این واقعیت از آنجا ناشی می‌شود که وقتی بانک مرکزی نسبت نرخ بهره به تورم را بهبود می‌دهد، به این معناست که یا تورم را کنترل می‌کند یا نرخ بهره اسمی را با تورم هماهنگ می‌کند، به‌طوری‌که نرخ بهره واقعی مثبت شود. این تغییرات باعث می‌شود تا انتظارات اقتصادی به سمت بهبود حرکت کند. به عبارتی، بانک مرکزی با ارسال این سیگنال که سیاست‌های پولی به سمت ثبات و پایداری پیش می‌رود، می‌تواند اعتماد فعالان اقتصادی را جلب کند. این اعتماد بلافاصله می‌تواند به عاملان اقتصادی پیام بدهد تا سرمایه‌گذاری خود را افزایش دهند که در نهایت منجر به افزایش رشد اقتصادی می‌شود. درواقع، بهبود در نسبت نرخ بهره به تورم به‌عنوان یک محرک اقتصادی عمل کرده و می‌تواند بهبود در شرایط اقتصادی کلی را تسریع کند. با این حال، ادامه این روند به نحوه مدیریت بانک مرکزی و توانایی آن در حفظ تعادل بین نرخ بهره و تورم بستگی دارد.

پاسخ "رشد اقتصادی" به شوک سوم (رشد اقتصادی)

آخرین نمودار که مربوط به سطر سوم و ستون سوم است، نشان می‌دهد که اگر یک شوک به میزان ۲ انحراف معیار به رشد اقتصادی وارد شود، چه تأثیری بر خود رشد اقتصادی خواهد داشت و اثر این شوک در طول زمان چگونه تغییر می‌کند. در دوره اول، رشد اقتصادی به میزان ۳/۳۴ درصد افزایش می‌یابد که نشان‌دهنده واکنش قوی و مثبت اقتصاد به شوک اولیه است. این افزایش می‌تواند به دلیل افزایش ناگهانی در فعالیت‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری و مصرف باشد که معمولاً در پاسخ به یک شوک مثبت در رشد اقتصادی رخ می‌دهد. با این حال، این اثر مثبت دوام زیادی ندارد و سریعاً کاهش می‌یابد. در دوره دوم، اثر شوک به حدی کاهش پیدا می‌کند که از نظر آماری معنادار نیست، یعنی دیگر نمی‌توان به‌صورت قطعی گفت که شوک هنوز تأثیری بر رشد اقتصادی دارد. این کاهش سریع می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که اقتصاد به سرعت به شرایط قبل از شوک بازمی‌گردد یا اینکه عوامل دیگری وارد عمل می‌شوند که تأثیر اولیه شوک را تضعیف می‌کنند.



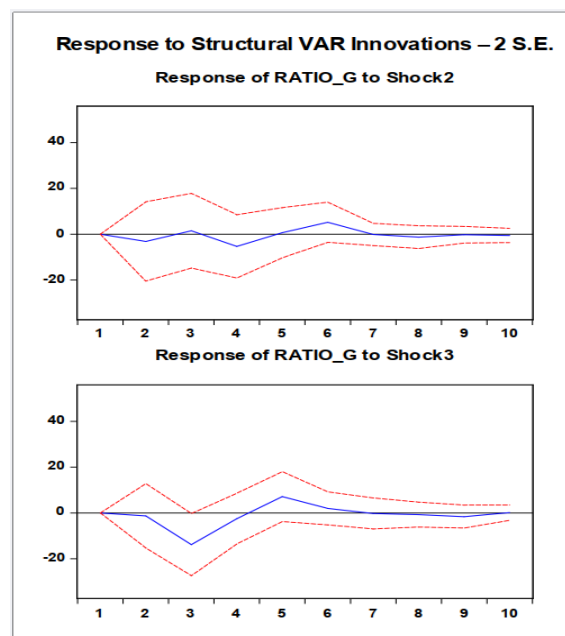
در دوره سوم، اثر شوک منفی می‌شود که ممکن است ناشی از تعدیلات و بازتاب‌های اقتصادی باشد که پس از یک افزایش ناگهانی رخ می‌دهد. این تغییر به سمت منفی ممکن است به دلیل عواملی مثل افزایش فشارهای تورمی یا کاهش اعتماد به بازارها باشد که پس از یک شوک اولیه مثبت، می‌تواند باعث کاهش فعالیت‌های اقتصادی شود. پس از این دوره، اثر شوک با نوسانات کوچکی همراه است و به تدریج از بین می‌رود. این نوسانات کوچک و محو شدن تدریجی اثر شوک نشان می‌دهد که اقتصاد به تعادل بازمی‌گردد و اثرات اولیه شوک به مرور زمان کاهش می‌یابد. این الگوی مشاهده‌شده می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که شوک‌های اقتصادی اگرچه می‌توانند تأثیرات اولیه و کوتاه‌مدت مثبتی بر رشد اقتصادی داشته باشند، اما این تأثیرات ممکن است به سرعت کاهش یابد و در طول زمان معکوس شود. به همین دلیل، درک دقیق دینامیک‌های اقتصادی و توانایی پیش‌بینی واکنش‌های بلندمدت اقتصاد به چنین شوک‌هایی، برای سیاست‌گذاران و تحلیل‌گران اقتصادی بسیار مهم است.

۲. برآورد و تفسیر نتایج مدل SVAR (وقتی متغیر علت‌العلل نسبت نرخ بهره به تورم است)

در این بخش تمام مراحل مربوط به برآورد مدل SVAR و استخراج توابع واکنش ضربه‌ای انجام می‌شود، اما با یک تفاوت کلیدی: متغیر "نسبت نرخ بهره به تورم" به‌عنوان متغیر علت‌العلل (متغیر اولیه) در تجزیه چولسکی مدنظر قرار می‌گیرد. این تغییر در ساختار مدل به این معناست که تأثیرات سایر متغیرها بر اساس این متغیر اولیه تحلیل می‌شود. در این مدل ساختار به‌صورت زیر تنظیم شده است: ابتدا، نسبت نرخ بهره به تورم به‌عنوان متغیر اولیه در رأس سلسله مراتب قرار می‌گیرد و تأثیر تغییرات آن بر سایر متغیرها تحلیل می‌شود. سپس، رشد نقدینگی به‌عنوان متغیر دوم مورد بررسی قرار می‌گیرد که به ما اجازه می‌دهد تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم شوک‌های وارده به نسبت نرخ بهره به تورم بر رشد نقدینگی و نهایتاً بر رشد اقتصادی را مشاهده کنیم. درنهایت، رشد اقتصادی به‌عنوان متغیر سوم تحلیل می‌شود تا زنجیره‌ای از واکنش‌ها از متغیر اولیه (نسبت نرخ بهره به تورم) تا متغیر نهایی (رشد اقتصادی) دنبال شود.

شوک به نسبت نرخ بهره به تورم

با توجه به اینکه اثر شوک به یک متغیر بر خود متغیر موضوع بحث این تحقیق نیست، از تفسیر آن خودداری می‌شود. لذا سطر اول نمودار اثر شوک دوم و سوم بر "نسبت نرخ بهره به تورم" است که در نمودار زیر نشان داده شده است.



نمودار ۴. پاسخ نسبت نرخ بهره به تورم به رشد نقدینگی و رشد اقتصادی

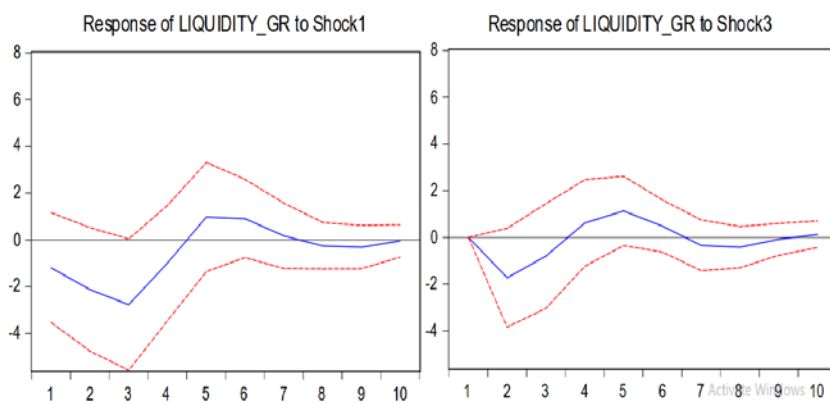
نمودار اول نشان می‌دهد که پاسخ نسبت نرخ بهره به تورم به شوک وارد شده به رشد نقدینگی (شوک دوم) به میزان ۲ انحراف معیار ناچیز و از نظر آماری در همه دوره‌ها معنادار نیست. این یافته با یافته‌ای بخش قبل که متغیر علت‌العلل رشد نقدینگی بود یکسان است. نمودار دوم نشان می‌دهد که اگر ۲ انحراف معیار شوک به رشد اقتصادی وارد شود در دوره سوم نسبت نرخ بهره به تورم به میزان ۱۳/۸ درصد کاهش می‌یابد. در دوره اول و دوم اثر شوک از نظر آماری معنادار نیست. این نتیجه دقیقاً با نتیجه بخش قبل مشابه است. به عبارت دیگر نمودار مذکور با نمودار سطر دوم ستون سوم از نمودار (۳) تقریباً یکسان است.

شوک به رشد نقدینگی

بر اساس شکل زیر پاسخ رشد نقدینگی از شوک وارد شده به "نسبت نرخ بهره به تورم" در سال سوم منفی است. این نتیجه نیز مانند بخش قبل است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با انضباط بیشتر در سیاست‌های پولی بانک مرکزی که یکی از آن‌ها کنترل تورم و هماهنگی بین نرخ بهره اسمی و تورم است یا به عبارت دیگر مدیریت نرخ واقعی بهره در اقتصاد می‌توان بخشی از رشد نقدینگی را از طریق اعتمادسازی عاملان اقتصادی به بانک مرکزی کنترل کرد.



Response to Structural VAR Innovations – 2 S.E.



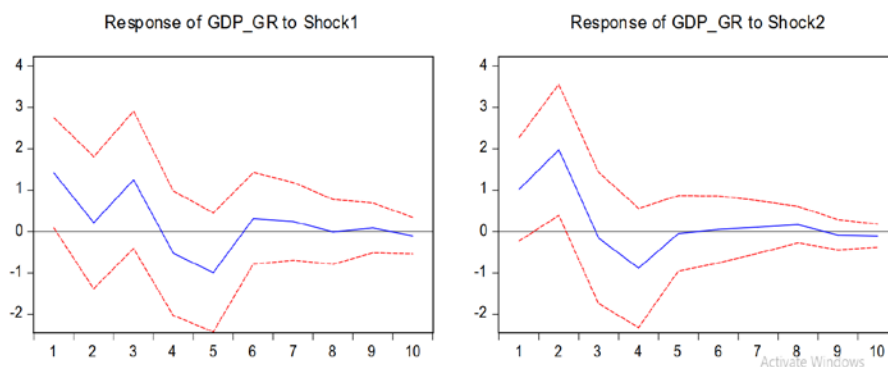
نمودار ۵. پاسخ رشد نقدینگی به نسبت نرخ بهره به تورم و رشد اقتصادی

نمودار دوم نیز که اثر شوک رشد اقتصادی بر رشد نقدینگی است که مشابه بخش قبل است.

شوک به رشد اقتصادی

نتیجه مانند بخش قبل است. با یک شوک به اندازه ۲ انحراف معیار به "نسبت نرخ بهره به تورم" در همان لحظه رشد اقتصادی تحریک می شود و $1/5$ درصد افزایش می یابد. در مورد نمودار دوم نیز که اثر شوک نقدینگی بر رشد اقتصادی است به این صورت است که با یک شوک به میزان ۲ انحراف معیار به رشد نقدینگی، رشد اقتصادی در دوره دوم پاسخ می دهد. اندازه آن مانند بخش قبل $1/9$ درصد است.

Response to Structural VAR Innovations – 2 S.E.



نمودار ۶. پاسخ رشد اقتصادی به نسبت نرخ بهره به تورم و رشد نقدینگی

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

بررسی رفتار بانک مرکزی و تحلیل ارتباط آن با رشد نقدینگی و رشد اقتصادی، یکی از مسائل کلیدی در سیاست‌گذاری اقتصادی است که توجه بسیاری از سیاستمداران و اقتصاددانان را به خود جلب کرده است. در این تحقیق، شاخصی برای ارزیابی رفتار بانک مرکزی شناسایی شد که نسبت نرخ بهره به تورم را به‌عنوان معیاری معتبر برای این منظور معرفی می‌کند. بانک مرکزی به‌عنوان مسئول سیاست‌های پولی کشور باید به‌گونه‌ای عمل کند که این نسبت برابر یا بزرگ‌تر از یک باشد؛ به‌طوری‌که نرخ بهره واقعی در اقتصاد مثبت باقی بماند و این پیام را به فعالان اقتصادی منتقل کند که بانک مرکزی به‌طور هوشمندانه و مطابق با شرایط اقتصادی، سیاست‌های پولی را پیگیری می‌کند. برای نمونه، در صورتی‌که نرخ تورم از یک سال به سال بعد افزایش یابد، بانک مرکزی باید به‌طور متناسب نرخ بهره اسمی را افزایش دهد تا نسبت نرخ بهره به تورم ثابت بماند. البته باید یادآور شد که مهم‌ترین وظیفه بانک مرکزی کنترل تورم است، زیرا در صورت کنترل تورم یا افزایش اندک آن نسبت به دوره قبل، تثبیت این نسبت برای بانک مرکزی ساده‌تر خواهد بود.

این تحقیق با استفاده از داده‌های سری زمانی "نسبت نرخ بهره به تورم"، رشد نقدینگی و رشد اقتصادی در طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۲ و لینک آن‌ها توسط مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) اثرات متقابل این سه را بر یکدیگر آشکار کرد. برای این منظور دو سناریو بر اساس مبانی نظری در نظر گرفته شد. در سناریوی اول بر اساس تجزیه چولسکی متغیر علت‌العلل رشد نقدینگی در نظر گرفته شد، سپس "نسبت نرخ بهره به تورم" و در آخر رشد نقدینگی. در سناریوی دوم مدل SVAR با فرض تجزیه چولسکی که متغیر "نسبت نرخ بهره به تورم" علت‌العلل است و سپس متغیر رشد نقدینگی و در آخر متغیر رشد اقتصادی برآورد شد. در هر دو سناریو تابع واکنش ضربه‌ای برآورد گردید و از طریق آن اثر شوک به یکی از متغیرها بر دو متغیر دیگر ارزیابی شد. نتایج زیر یافته‌هایی است که در هردو سناریو مشترک بوده است.

نتایج توابع واکنش ضربه‌ای نشان می‌دهد که شوک‌های نقدینگی تأثیر قابل توجهی بر "نسبت نرخ بهره به تورم" ندارند، به این معنی که رفتار بانک مرکزی به‌صورت مستقیم از نوسانات رشد نقدینگی تبعیت نمی‌کند. این واقعیت بیانگر آن است که بانک مرکزی در مواجهه با تغییرات نقدینگی، سیاست‌های خود را ثابت نگه می‌دارد و از تنظیم نرخ بهره به‌صورت واکنشی اجتناب می‌کند. با این حال، شوک‌های رشد اقتصادی می‌توانند رفتار بانک مرکزی را تغییر دهند. برای مثال، اگر به رشد اقتصادی شوکی به اندازه ۲ انحراف معیار وارد شود، در طی سه سال آینده "نسبت نرخ بهره به تورم" به میزان ۱۳/۸ درصد افزایش می‌یابد. این امر نشان می‌دهد که افزایش در رشد اقتصادی، بانک مرکزی را به سوی اتخاذ سیاست‌های پولی معقول‌تر و حرکت به سمت نرخ بهره واقعی مثبت سوق می‌دهد، هرچند این تغییر با تأخیر همراه است.

از سوی دیگر، تأثیر شوک "نسبت نرخ بهره به تورم" بر خودش به‌طور فوری اما موقتی عمل می‌کند، به این معنی که این واکنش‌ها به‌سرعت فروکش می‌کنند و اثرات آن به‌سرعت محو می‌شود. این الگوی

رفتاری حاکی از آن است که بانک مرکزی ممکن است در مواجهه با شرایط جدید، بدون توجه به رویه‌های گذشته خود، تغییرات اساسی و سریع در سیاست‌های پولی خود ایجاد کند. چنین رفتاری می‌تواند پیامدهای منفی برای اقتصاد به همراه داشته باشد، زیرا عاملان اقتصادی ممکن است سیاست‌های بانک مرکزی را ناپایدار تلقی کنند و اعتماد خود را به نهاد پولی از دست دهند. این بی‌ثباتی در سیاست‌گذاری می‌تواند منجر به رفتارهای نامناسب اقتصادی، مانند گرایش به سرمایه‌گذاری‌های غیرمولد و کاهش سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت شود که درنهایت به زیان اقتصاد کلان تمام می‌شود.

یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که شوک به "نسبت نرخ بهره به تورم" با یک تأخیر سه ساله منجر به کاهش رشد نقدینگی می‌شود. این نتیجه حاکی از آن است که رفتار بانک مرکزی، هرچند با تأخیر، بر رشد نقدینگی تأثیرگذار است. به عبارت دیگر، زمانی که بانک مرکزی تلاش می‌کند تا "نسبت نرخ بهره به تورم" را افزایش دهد، این اقدام توسط عاملان اقتصادی درک شده و به آن واکنش مثبت نشان می‌دهند. این واکنش مثبت به معنای افزایش سرمایه‌گذاری‌های مولد و کاهش سرمایه‌گذاری‌های غیرمولد است که درنهایت به کاهش رشد نقدینگی منجر می‌شود. این تحقیق به‌طور خاص نشان داد که اگر یک شوک معادل ۲ انحراف معیار به "نسبت نرخ بهره به تورم" در زمان حاضر وارد شود، سه سال بعد رشد نقدینگی حدود ۲۰۸ درصد کاهش خواهد یافت. این کاهش چشمگیر در رشد نقدینگی نشان می‌دهد که افزایش "نسبت نرخ بهره به تورم" و حرکت آن به سوی عدد واحد، نه تنها بر رفتار سرمایه‌گذاران تأثیرگذار است، بلکه نقش کلیدی در کنترل نقدینگی و جلوگیری از تورم‌های بالا ایفا می‌کند. به این ترتیب، سیاست‌های پایدار و هوشمندانه بانک مرکزی در حفظ تعادل میان نرخ بهره و تورم می‌تواند به تقویت اعتماد در اقتصاد و کاهش نوسانات نقدینگی کمک کند که این امر درنهایت به بهبود شرایط اقتصادی و رشد پایدار منتهی خواهد شد.

یکی دیگر از یافته‌های مهم این تحقیق اثر شوک بر "نسبت نرخ بهره به تورم" و تأثیر آن بر رشد اقتصادی است. نتایج نشان می‌دهد که اگر شوکی به این نسبت وارد شود، رشد اقتصادی در همان زمان شوک تا ۱/۵ درصد افزایش می‌یابد. این یافته بسیار مهم نشان‌دهنده این واقعیت است که وقتی بانک مرکزی رفتار متناسب و هوشمندانه‌ای از خود نشان می‌دهد، به‌ویژه زمانی که "نسبت نرخ بهره به تورم" را افزایش می‌دهد و به سمت نرخ بهره واقعی مثبت حرکت می‌کند، رشد اقتصادی به‌سرعت به این رفتار واکنش مثبت نشان می‌دهد. علت این واکنش سریع و مثبت رشد اقتصادی این است که عاملان اقتصادی، به‌ویژه سرمایه‌گذاران، با مشاهده حرکت نرخ بهره واقعی به سمت مثبت شدن، انگیزه بیشتری برای انجام سرمایه‌گذاری‌های مولد پیدا می‌کنند. از آنجاکه سرمایه‌گذاری یکی از مهم‌ترین عوامل محرک رشد اقتصادی است، افزایش آن به‌طور مستقیم به بهبود شرایط اقتصادی منجر می‌شود. این امر نشان می‌دهد که سیاست‌های پولی مناسب و تلاش برای حفظ و تقویت نرخ بهره واقعی مثبت می‌تواند به‌سرعت اعتماد اقتصادی را تقویت کرده و موجب افزایش سرمایه‌گذاری و درنهایت رشد اقتصادی شود. به عبارت دیگر، اقدام صحیح بانک مرکزی در جهت حفظ تعادل در "نسبت نرخ بهره به تورم" نه تنها به کنترل نقدینگی و تورم

کمک می‌کند، بلکه به‌طور هم‌زمان موجب تقویت رشد اقتصادی می‌شود و این ارتباط مستقیم می‌تواند به سیاست‌گذاران در طراحی و اجرای سیاست‌های پولی مؤثرتر کمک کند.

پیشنهاد عملی این تحقیق بر این اساس استوار است که رفتار بانک مرکزی در تعیین نرخ بهره اسمی باید هم‌راستا با تغییرات نرخ تورم باشد؛ زیرا نتایج این مقاله نشان داد که رفتار بانک مرکزی به‌گونه‌ای که نرخ بهره را با تورم هماهنگ کند می‌تواند بر رشد کاهش رشد نقدینگی و افزایش رشد اقتصادی اثر بگذارد؛ بنابراین در گام نخست، بانک مرکزی باید قادر باشد تورم را در یک کانال معین و پایدار کنترل کند تا از نوسانات شدید و پیش‌بینی‌ناپذیر جلوگیری شود. در گام دوم، به تناسب میزان تغییرات نرخ تورم، باید نرخ بهره اسمی نیز افزایش یابد تا نرخ بهره واقعی منفی نشود. به عبارت دیگر، افزایش نرخ تورم باید به‌طور مستقیم و معقولی با افزایش نرخ بهره اسمی همخوانی داشته باشد. این اقدام به‌ویژه در شرایطی که نرخ تورم افزایش می‌یابد، ضروری است؛ زیرا نمی‌توان تورم را به اقتصاد تحمیل کرد و درعین‌حال نرخ بهره اسمی را بدون تغییر باقی گذاشت.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده سازی مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.

تعهد کپی رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی رایت رعایت شده است.



منابع

- باغستانی، علی اکبر و رحیمی، رضا. (۱۴۰۰). بررسی رابطه بین نرخ سود و نقدینگی در بانک تجارت. *فصلنامه اقتصاد محاسباتی*، ۵(۱)، ۱۴۵-۱۳۱.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۴۰۱). بانک سری زمانی.
- تقوی، مهدی و صفرزاده، اسماعیل. (۱۳۸۸). نرخ بهینه رشد نقدینگی در اقتصاد ایران در چارچوب الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید (DSGE). *فصلنامه مدل سازی اقتصادی*، ۳(۹)، ۷۷-۱۰۴.
- خاوری، حمید و ابراهیمی سالاری، تقی. (۱۴۰۲). بررسی آثار سیاست های پولی مقابل با تورم بر امنیت و رشد اقتصادی در ایران. *اقتصاد و توسعه منطقه ای*، ۳۰(۲۵)، ۱۷۹-۱۴۰.
- دژسند، فرهاد و سالاری شهری، محمد. (۱۴۰۳). عوامل مؤثر بر تورم در سه برنامه توسعه دوره چشم انداز. *پژوهش های برنامه و توسعه*، ۵(۲)، ۹۷-۱۳۱.
- سامتی، مرتضی؛ دلالی اصفهانی، رحیم؛ خوش اخلاق، رحمان و شیرانی فخر، زهره. (۱۳۸۸). تحلیل روابط علی بین متغیرهای کلان اقتصادی، به منظور کاهش نرخ بهره در ایران با روش نقشه علی بیزین (BCM). *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۴۴(۱).
- سعیدی، پرویز؛ مظهری، رضا و ولیان، حسن. (۱۳۹۱). بررسی ارتباط بین نرخ تورم با نرخ بهره بر اساس تئوری اثر فیشدر در اقتصاد ایران. *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار (مطالعات مالی)*، ۵(۱۳)، ۸۳-۹۸.
- طیبنیا، علی و زندیه، رضوان. (۱۳۸۸). اثرات فرآیند جهانی شدن بر تورم در ایران. *پژوهش های اقتصادی ایران*، ۱۳(۳۸)، ۵۳-۹۶.
- کهزادی، نوروژ و نوفرستی، ابوالفضل. (۱۳۸۵). بررسی اثر تغییرات نرخ بهره بر تورم. *مجموعه مقالات شانزدهمین کنفرانس سیاست های پولی و ارزی، تهران: مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران*.
- محمدی، حسین و محمودی، مهدی. (۱۳۹۶). بررسی اثرات متقابل نرخ بهره با متغیرهای منتخب اقتصاد کلان در کشورهای اسلامی و غیراسلامی. *فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی*، ۸(۲۸)، ۱۳۸-۱۰۳.
- مهرگان، نادر؛ عزتی، مرتضی و اصغرپور، حسین. (۱۳۸۵). بررسی رابطه علی بین نرخ بهره و تورم: با استفاده از داده های تابلویی. *پژوهش های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۶(۳)، ۹۱-۱۰۵.

References

- Aghion, P; Angeletos, G. M; Banerjee, A; & Manova, K. (2010). Volatility and growth: Credit constraints and the composition of investment. *Journal of Monetary Economics*, 57(3), 246-265.
- Aghion, P; Farhi, E; & Kharroubi, E. (2012). *Monetary policy, liquidity, and growth*. (No. w18072). National Bureau of Economic Research.



- Arrow, K. J; & Debreu, G. (1954). Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*, 22(3), 265–290.
- Baghestany, A; & Rahimi, R. (2022). Investigating the Relationship Between Interest Rates and Liquidity in Tejarat Bank. *Computational Economics*, (1)1, 131-145. (In Persian).
- Beyer, A; Haug, A. A; & Dewald, W. G. (2009). Structural breaks, cointegration and the Fisher effect. European Central Bank (ECB) Working Paper No. 1013.
- Central Bank of Iran. (2023). Time Series Data Bank.
- Cochrane, J. H. (1991). Production-based asset pricing and the link between stock returns and economic fluctuations. *The Journal of Finance*, 46(1), 209-237.
- Dejpasand, F; & Salari Shahri, M. (2024). Factors affecting inflation in three development plans of the perspective period. *Program and Development Research*, 5(2), 97-131. (In Persian).
- Fisher, I. (1930). *The theory of interest: As determined by impatience to spend income and opportunity to invest it*. New York: Macmillan.
- Friedman, M. (1969). *Optimum quantity of money and other essays*. Chicago: Aldine.
- Jensen, M. J. (2009). The Long-Run Fisher Effect: Can It Be Tested? *Journal of Money, Credit and Banking*, 41(1), 221-231.
- Kahzadi, N; & Noferesti, A. (2006). Examining the effect of interest rate changes on inflation. *Proceedings of the 16th Monetary and Banking Conference*, Tehran: Monetary and Banking Research Institute of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran. (In Persian).
- Khavari, H; & Ebrahimi Salari, T. (2023). Investigation the Effects of Disinflation Monetary Policies on Economic Security and Growth in Iran. *Journal of Economics and Regional Revelopment*, 30(25), 140-179. (In Persian).
- Larsen, H. S. (1950). The liquidity preference of banks. *The Review of Economic Studies*, 18(2), 123-127.
- Leeper, E. M. (1991). Equilibria under 'active' and 'passive' monetary and fiscal policies. *Journal of monetary Economics*, 27(1), 129-147.
- Lucas, Jr, R. E. (2000). Inflation and welfare. *Econometrica*, 68(2), 247-274.
- Mehregan, N; Ezati, M; & Asgharpur, H. (2006). Causal relationship between the interest rate and inflation using panel data. *The Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 6(3), 91-105. (In Persian).
- Mohammadi, H; & Mahmoudi, M. (2017). Investigating the interaction between interest rates and selected macroeconomic variables in Islamic and non-Islamic countries. *Economic Modeling Research Quarterly*, 8(28), 103-138. (In Persian).
- Mundell, R. (1963). Inflation and real interest. *Journal of Political Economy*, 71(3), 280-283.
- Nguyen, T. T; Phan, T. D; & Tran, N. A. (2022). Impact of fiscal and monetary policy on inflation in Vietnam. *Investment Management and Financial Innovations*, 19(1), 201-209.



Saeedi, P; Mazhary, R; & Valian, H. (2012). Studying the relation between inflation rate and interest rate based on Fisher's theory of the Iranian economy. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 5(13), 83-98. (In Persian).

Sameti, M; Dallaly, R; Khoshakhlagh, R; & Shirani Fakhr, Z. (2010). Investigating the causal relationship between macroeconomics variables for reducing the rate of interest in Iran with Bayesian causal map (BCM) approach. *Journal of Economic Research (Tahghighat-E-Eghtesadi)*, 44(1). (In Persian).

Summers, L. H. (1981). Optimal inflation policy. *Journal of Monetary Economics*, 7(2), 175-194.

Taghavi, M; & Safarzadeh, E. (2009). The Optimum Rate of Money Growth in New Keynesian DSGE Framework for Iran Economy. *Economic Modeling Quarterly*, 3(9), 77-104. (In Persian).

Taiebni, A; & Zandyeh, R. (2009). The effects of globalization on inflation in Iran. *Iranian Journal of Economic Research*, 13(38), 53-96. (In Persian)

Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214.

Walras, L. (1874). *Éléments d'économie politique pure*. Lausanne.

Weiss, L. (1980). The effects of money supply on economic welfare in the steady state. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 565-576.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

Variance Decomposition of LIQUIDITY_GR:				
Period	S.E.	LIQUIDITY	RATIO_G	GDP_GR
1	6.485523	100.0000	0.000000	0.000000
2	7.304868	88.85455	5.568764	5.576689
3	7.864709	76.66914	17.49668	5.834177
4	7.951267	75.10956	18.57769	6.312759
5	8.108321	72.41102	19.57755	8.011430
6	8.184112	71.15841	20.62886	8.212731
7	8.193157	71.00744	20.62178	8.370787
8	8.214113	70.75769	20.65376	8.588542
9	8.222107	70.63813	20.78039	8.581480
10	8.223489	70.62254	20.77463	8.602827

Variance Decomposition of RATIO_G:				
Period	S.E.	LIQUIDITY	RATIO_G	GDP_GR
1	44.25445	3.355686	96.64431	0.000000
2	44.63248	3.554754	96.36577	0.079471
3	50.53266	3.741544	88.68320	7.575258
4	50.88023	4.813020	87.47656	7.710415
5	51.43530	4.751893	85.77599	9.472117
6	51.74767	5.592605	84.90064	9.506750
7	52.03260	5.578543	85.01660	9.404853
8	52.07308	5.608421	84.98181	9.409771
9	52.14487	5.593942	84.92886	9.477199
10	52.15067	5.608147	84.91593	9.475921

Variance Decomposition of GDP_GR:				
Period	S.E.	LIQUIDITY	RATIO_G	GDP_GR
1	3.777031	3.864020	17.47423	78.66175
2	4.327449	22.32529	15.06937	62.60534
3	4.593110	20.52407	20.22738	59.24856
4	4.724558	22.08278	21.20855	56.70867
5	4.834324	21.17069	24.39150	54.43780
6	4.847766	21.05376	24.69123	54.25500
7	4.868366	20.89208	24.76965	54.33827
8	4.871291	20.98028	24.74176	54.27796
9	4.874888	20.98771	24.72616	54.28613
10	4.877025	20.99590	24.76280	54.24130



مقاله پژوهشی

تحلیل اثرات اقتصادی سالمندی جمعیت در نظام تأمین اجتماعی ایران^۱

محیا مومنی^۲، حمید کردبچه^۳ و عباس خندان^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۸

چکیده

هدف این مقاله بررسی اثرات کلان اقتصادی شرایط موجود طرح‌های بازنشستگی در جامعه رو به سالمندی ایران بر اقتصاد کشور است. برای این منظور، از یک مدل تعادل عمومی پویا در قالب مدل نسل‌های همپوشان و اطلاعات سری‌های زمانی حساب‌های ملی از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۸ استفاده گردیده است. فرض ضمنی در این مطالعه آن است که سالخوردگی جمعیت توسط مکانیسم الگوهای مصرف، متغیرهای اقتصادی را تحت تأثیر قرار داده و الگوی مصرفی افراد در جوانی و سالمندی نیز متفاوت است و همچنین به دنبال تغییر الگوی مصرف در نسل‌های متفاوت، الگوی پس‌انداز افراد نیز متفاوت خواهد بود که به تبع آن، سرمایه‌گذاری و نرخ بهره نیز بین دو نسل یادشده، تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. لذا در این مقاله، با در نظر گرفتن این پیش‌فرض، دو سناریو بررسی شده است. سناریوی عدم اصلاحات طرح‌های بازنشستگی و سناریوی اصلاحات طرح‌های بازنشستگی. سپس آثار شوک ناشی از تغییرات الگوی مصرف واردشده بر متغیرهای کلان اقتصادی نظیر تغییرات الگوی پس‌انداز (به سبب تغییرات الگوی مصرف خانوار در دوران زندگی)، سرمایه‌گذاری، نرخ بهره، تولید ناخالص ملی سرانه و مخارج دولت در دو نظام تأمین اجتماعی توازن هزینه و درآمد (PAYG)، و نظام تأمین اجتماعی اندوخته‌گذاری کامل (FF) بررسی گردیده است. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر این است که سالمندی جمعیت و عدم اجرای اصلاحات ساختاری طرح‌های بازنشستگی در جامعه، تولید ناخالص ملی سرانه را کاهش داده و منجر به کاهش در میزان پس‌انداز ملی سرانه نیز شده است. سناریوی دوم بیانگر این است که اجرای اصلاحات ساختاری، تولید ناخالص ملی سرانه را کمتر کاهش داده و منجر به افزایش پس‌انداز خواهد شد.

واژگان کلیدی: سالمندی جمعیت، بازنشستگی، تأمین اجتماعی، مدل نسل‌های همپوشان.

طبقه‌بندی موضوعی: J1 E2, C1 A10

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/ieda.2024.48045.1433

۲. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. نویسنده مسئول.

Email: m_momeni69@yahoo.com

۳. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. Email: h.kordbacheh@alzahra.ac.ir

۴. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. Email: khandan.abbas@khu.ac.ir

مقدمه

طبق تعریف سازمان بین‌المللی کار^۱ (ILO) تأمین اجتماعی «حمایت‌هایی است که جامعه در مقابل پریشانی‌های اقتصادی و اجتماعی پدید آمده به‌واسطه قطع یا کاهش درآمد بر اثر سالمندی، از کارافتادگی، فوت، بیکاری، بیماری، بارداری و همچنین جبران هزینه‌های درمانی و نگهداری فرزندان، به اعضای خود ارائه می‌دهد» (سازمان تأمین اجتماعی، ۱۳۹۴)؛ بر این اساس، تأمین اجتماعی شامل سه بخش بیمه‌ای، حمایت اجتماعی و امداد و نجات خواهد بود که در این میان، حمایت‌های بیمه‌ای پایه اصلی تأمین اجتماعی هستند (قانون ساختار نظام جامع رفاه و تأمین اجتماعی، مصوب ۱۳۸۳، ۰۲، ۲).

نظام تأمین مالی، مزایا و حکمرانی بیمه‌های بازنشستگی در دنیا از زمان تشکیل، دستخوش تغییرات اساسی بوده که در ادبیات موضوع تحت عنوان اصلاحات ساختاری و یا پارامتری شناخته می‌شود. در برخی موارد، اصلاحات ناشی از تغییرات ایدئولوژیک در حوزه سیاست‌گذاری اقتصادی و نقش دولت بوده است (شیلی نمونه‌ای از ایجاد تغییرات در نظام بازنشستگی با رویکرد ایدئولوژیک است) (مسالاگو و برتانو، ۲۰۱۶) و در برخی دیگر اصلاحات در پاسخ به تحولات جمعیتی (افزایش سهم سالمندان در جمعیت و در نتیجه افزایش حقوق‌گیران) و تحولات بازار کار (کاهش شاغلان و در نتیجه کاهش افراد حق‌بیمه‌پرداز)، پیش گرفته شده است. تحولات جمعیتی و بازار کار، در نهایت به ناپایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی انجامیده است که در نتیجه آن در دهه‌های اخیر، اصلاحات در قوانین و مقررات صندوق‌ها و شیوه تأمین مالی آن‌ها به یک اصل ضروری تبدیل شده است. با وجود درک این ضرورت، بسیاری از کشورها به دلیل مشکلات زیرساختی و اقتصادی نظیر حکمرانی، سیاست‌گذاری‌های اقتصادی و تحولات جمعیتی، اجرای اصلاحات ساختاری را به تعویق انداختند؛ اما سؤال اصلی این است که تا چه اندازه می‌توان اجرای اصلاحات ساختاری را به تعویق انداخت؟

اصلاحات ساختاری در این مقاله به منزله گذار از نظام تأمین مالی PAYG توازن هزینه و درآمد (PAYG)^۲ با مزایای معین (DB)^۴ به نظام اندوخته‌گذاری کامل (FF)^۵ با مشارکت معین (DC)^۶ است. سطح مستمری‌های بازنشستگی، بار مالی مستمری‌ها بر دوش دولت و صندوق‌های بازنشستگی و برخی متغیرهای اقتصادی، عواملی هستند که از عدم اجرای اصلاحات ساختاری متأثر می‌شوند و لذا باید بر این امر واقف بود که عدم اجرای اصلاحات ساختاری صندوق‌های بازنشستگی، می‌تواند هزینه‌های اقتصادی بسیاری را به همراه داشته باشد.

1. International Labor Organization
2. Mesa-Lago & Bertranou
3. Pay As You Go
4. Defined Benefit
5. Fully Funded
6. Defined Contribution



کشور ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای جهان رو به سالمندی است. طی سالیان متوالی نسبت جمعیت ۶۰ ساله و بیشتر به جمعیت زیر ۱۵ سال در حال افزایش بوده است و پیش‌بینی می‌شود که در سال‌های آتی نیز نرخ زادوولد کاهش و با افزایش امید زندگی، نسبت جمعیت سالخورده به جمعیت جوان افزایش یابد (سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۳۵ الی ۱۳۹۵). از طرفی الگوی مصرفی افراد در جوانی و سالمندی متفاوت است (دیتون^۱، ۲۰۰۵) و سالمندی جمعیت، مصرف را هموار کرده که خود مالیات بر مصرف را تحت تأثیر قرار می‌دهد و لذا درآمد مالیاتی دولت از ناحیه مالیات بر مصرف نیز دستخوش تغییر خواهد شد. همچنین به دنبال تغییر الگوی مصرف در نسل‌های متفاوت، الگوی پس‌انداز افراد نیز متفاوت خواهد بود (دیتون، ۲۰۰۵) که به تبع آن، سرمایه‌گذاری و نرخ بهره نیز بین دو نسل یادشده، تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. لذا می‌توان انتظار داشت که اگر اصلاحات ساختاری در کشور سالخورده‌ای مانند ایران انجام نشود، اثرات بسیاری را روی متغیرهای کلان اقتصادی نظیر پس‌انداز، نرخ بهره، سرمایه‌گذاری، تولید ناخالص ملی سرانه و هزینه‌های دولت با خود به همراه خواهد داشت. نظام بازنشستگی کشور ایران از نظر پایداری مالی و کفایت مستمری نیز در شرایط نامناسبی قرار دارد. علاوه بر دلایل مورد اشاره فوق، گفته می‌شود که یکی از مهم‌ترین دلایل مشکلات فعلی نظام تأمین اجتماعی در ایران، ضعف قوانین مربوط به حق بیمه، بازنشستگی و مستمری و عدم تناسب قوانین و مقررات موجود در این حوزه‌ها با شرایط امروزی نظام تأمین اجتماعی، ساختار بازار کار و ساختار جمعیتی کشور است. مقررات موجود در خصوص شرایط بازنشستگی و نحوه محاسبه مستمری بازنشستگی اختلالات عدیده‌ای را در تعادل بازار کار ایجاد کرده که به برهم خوردن تعادل مالی صندوق‌های بازنشستگی و نهایتاً بودجه دولت منجر شده است.

لذا گذار از نظام تأمین مالی توازن هزینه و درآمد با مزایای معین (DB-PAYG) به نظام اندوخته‌گذاری کامل با مشارکت معین (DC-FF) و ایجاد حساب‌های انفرادی به جای حساب‌های جمعی که در دسته اصلاحات ساختاری قرار می‌گیرند، اصلاحاتی است که در ایران نیز باید مورد بررسی قرار گیرد و اگر این اصلاحات اجرا نشود، آثار اقتصادی بسیاری را به همراه خواهد داشت که بررسی آن‌ها هدف و مقصود این مقاله است.

ساختار مقاله به این صورت است که در ادامه، ابتدا به بررسی مبانی نظری، تجربی و پیشینه پژوهش پرداخته شده است. سپس روش تحقیق توضیح داده شده و نتایج و یافته‌های حاصل از تحلیل و تفسیر ضرایب مدل با استفاده از کدنویسی معادلات بخش‌های مورد مطالعه در نرم‌افزار داینار و اجرای آن در نرم‌افزار متلب بیان می‌گردد. در پایان نیز پیشنهاد‌های مقاله ارائه خواهد شد.

پیشینه پژوهش

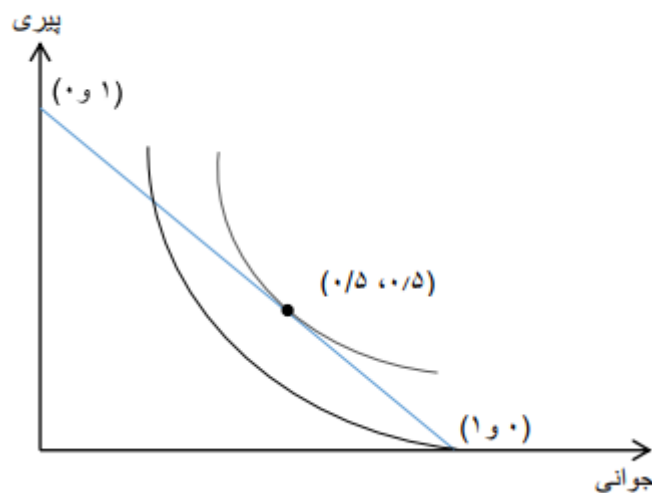
۱. مبانی نظری پژوهش

نظریه‌های تأمین اجتماعی را می‌توان به دو دسته نظریه‌های سیاسی و نظریه‌های کارایی طبقه‌بندی کرد. در چارچوب نظریه‌های سیاسی، تأمین اجتماعی به عنوان ابزاری برای توزیع مجدد درآمد دیده شده است

که در چارچوب یک بازی سیاسی مورد توجه قرار می‌گیرد. بر این اساس، این نظریه در چارچوب مدل‌های رأی‌گیری و گروه‌های فشار رفتار گروهی از جمعیت شامل سالمندان، بیکاران و امثال آن‌ها در مقابل گروه یا گروه‌های دیگر برای جذب بیشتر منابع مشترک، مورد تجزیه و تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد. در مقابل، نظریه کارایی در چارچوب موارد شکست بازار، تأمین اجتماعی را راه‌حلی برای جبران این شکست می‌داند.

تأمین اجتماعی برای زمان سالمندی در واقع نوعی از پس‌انداز است که نیروی کار در زمان اشتغال فراهم نموده تا بتواند از آن در زمان پیری استفاده نماید. به همین دلیل، مبنای تحلیلی چنین رفتاری در چارچوب ترجیحات زمانی و تحلیل‌های اقتصادی بین نسلی جستجو می‌شود. در این رویکرد، تأمین اجتماعی برای زمان سالمندی نوعی پس‌انداز است که بازدهی آن، در زمان بعد اتفاق می‌افتد. رابطه تأمین اجتماعی بیمه‌ای با کارایی اقتصادی و اینکه آیا تأمین اجتماعی ابزاری برای تأمین کارایی در اقتصاد است یا نه، از ادبیات فنی در ادبیات اقتصادی برخوردار است.

برای توضیح و توصیف ساده از موضوع، اقتصادی را تصور کنید که در آن تولیدی صورت نمی‌گیرد و فقط همان موجودی اولیه منابع مبادله می‌شوند. فرض کنید که هر مصرف‌کننده از تنها کالای مصرفی با موجودی اولیه معین، یک واحد را در همان دوره اول زندگی‌اش دریافت و هیچ مقداری را در دوره دوم زندگی خود دریافت نمی‌کند. در ضمن، فرض می‌کنیم که اندازه جمعیت ثابت باشد. تعادل چنین اقتصادی بدون دخالت دولت، باید این‌طور باشد که تمام موجودی اولیه در زمان جوانی مصرف شود، به‌طوری‌که در دوران پیری هیچ مصرفی صورت نگیرد اما این تعادل از کارایی پارتو برخوردار نیست. شکل (۱) که تصویری از توزیع مصرف این موجودی معین بین دو دوره جوانی و پیری است را در نظر بگیرید. فرض وجود جمعیت ثابت به این معناست که امکانات مصرف سرانه اقتصاد روی خط می‌افتد که این خط نقطه $(0, 1)$ را به نقطه $(1, 0)$ وصل می‌کند. منحنی‌های بی‌تفاوتی مطلوبیت، بیانگر فضای ترجیحات فرد بین دو دوره مذکور است. واضح است که نقطه $(0, 1)$ بیانگر بهینه پارتو نیست، زیرا به راحتی می‌توان با حرکت به سمت نقطه‌ای که شیب منحنی بی‌تفاوتی با قید مصرف دو دوره‌ای یکسان باشد، از سطح مطلوبیت بالاتری در یک دوره برخوردار بود، بدون اینکه سطح مطلوبیت دوره دیگر کمتر شود. حال تصور کنید که یک نظام بازنشستگی توازن هزینه و درآمد (PAYG) وجود داشته باشد که در آن هر مصرف‌کننده جوان، نیمی از مصرف خود را مالیات دهد تا این مقدار به یک مصرف‌کننده سالمند منتقل شود؛ بنابراین برنامه‌ریزی دوره مصرف زندگی از نقطه $(1, 0)$ به نقطه $(0.5, 0.5)$ تغییر می‌کند. با توجه به فرض تقعر منحنی‌های بی‌تفاوتی، مشاهده می‌شود که این نقطه بر نقاط گوشه‌ای ارجحیت داشته و بیانگر حداکثر سازی مطلوبیت تصمیم‌گیر است؛ به عبارت دیگر مشاهده می‌شود که در چارچوب نظام بازار، وجود بیمه بازنشستگی موجب بهبود رفاه اقتصادی می‌شود. چنین رفتاری در اصطلاح، قاعده طلایی پس‌انداز نامیده شده که مطابق آن نسل جوان در چارچوب بیمه تأمین اجتماعی از نیمی از درآمد خود به نفع نسل آینده صرف‌نظر کرده است.



شکل ۱. رویکرد تصمیم‌گیری در جوانی و پیری

در ادبیات تأمین اجتماعی عموماً گفته می‌شود که افراد به دلیل کوتاه‌نگری^۱ یا نرخ بالای رجحان زمانی برای مصرف امروز، نمی‌توانند منافع آتی حاصل از این انتقال بین نسلی را ببینند و بنابراین لازم است این انتقال به اجبار دولت انجام شود. بر این اساس است که مشارکت در طرح‌های بازنشستگی عموماً اجباری تعریف می‌شوند؛ اما نکته مهم دیگر عدالت بین نسلی است که باید رعایت شود و گرنه بر مشارکت افراد تأثیر منفی گذاشته و می‌تواند منجر به گریز بیمه‌ای شود. از عدالت بین نسلی در ادبیات تأمین اجتماعی تحت عنوان انصاف آکچوئریال^۲ یاد می‌شود. به عبارت دیگر، در این سیستم بدون اندوخته (PAYG)، میزان پرداختی به بازنشستگان یا مخارج مستمری نباید به گونه‌ای باشد که تأمین مالی آن از عهده اقتصاد و نسل‌های شاغل فعلی و بعدی برنیاید و به یک بازی پانزی^۳ تبدیل شود.

به عبارتی دیگر، رمز پایداری صندوق‌های تأمین اجتماعی و مشارکت بیمه‌شدگان در این سیستم در گرو تعادل مالی و توازن مصارف مستمری و منابع آن‌هاست. جدا از لزوم تعیین دقیق مستمری‌ها و نرخ حق بیمه بر اساس محاسبات بیمه‌ای، صندوق‌های بازنشستگی بدون اندوخته (PAYG) به شدت به تغییرات جمعیتی وابسته‌اند. کاهش نرخ زادوولد و کاهش جمعیت شاغل، افزایش امید زندگی و سالمندی جمعیت می‌تواند به شدت توازن جمعیتی صندوق‌های بدون اندوخته (PAYG) را برهم زده و با کاهش نسبت پشتیبانی^۴، این صندوق‌ها را با بحران مواجه کند. ناپایداری صندوق‌های بازنشستگی بدون اندوخته

1. Myopia
2. Actuarially fair
3. Ponzi
4. Support ratio



(PAYG)، در نتیجه بلوغ طبیعی سیستم و سالمندی جمعیت باعث شد تا از سال ۱۹۹۰، بسیاری از کشورها که با کسری‌های نقدی شدید روبرو شده بودند، به ناچار به اصلاح طرح‌های بازنشستگی سنتی خود روی آورند.

عدم اجرای اصلاحات ساختاری صندوق‌های بازنشستگی می‌تواند آثار نامطلوبی بر اقتصاد داشته باشد. نخست اینکه بار مالی تأمین مالی مخارج بازنشستگی ممکن است بر عهده دولت به‌عنوان تضمین‌گر نهایی تعهدات بازنشستگی باشد و دولت ناگزیر به وارد کردن مخارج مستمری در بودجه به تأمین مالی آن از طریق مالیات روی آورد. افزایش بار مالی تأمین کسری صندوق‌های بازنشستگی در بودجه دولت ممکن است در وهله نخست به کاهش مخارج دولت در دیگر زمینه‌ها از جمله مخارج عمرانی یا مخارج در خصوص ارائه خدمات و کالاهای عمومی منجر شود؛ بنابراین عدم اصلاح صندوق‌های بازنشستگی می‌تواند از این طریق به تضعیف پتانسیل‌های رشد کشورها منجر شود. افزایش بار مالی تأمین کسری صندوق‌های بازنشستگی در بودجه دولت ممکن است همچنین به کسری بودجه و رشد نقدینگی و تورم منجر شود که تأثیر منفی بر اقتصاد دارد. همچنین می‌دانیم که افزایش مخارج دولت در اقتصاد به افزایش نرخ بهره و کاهش سرمایه‌گذاری خصوصی منجر خواهد شد.

البته تأثیر منفی عدم اجرای اصلاحات صندوق‌های بازنشستگی تنها به بودجه دولت محدود نمی‌شود. عدم اجرای اصلاحات و تداوم ناپایداری مالی صندوق‌ها می‌تواند انگیزه شاغلین برای مشارکت را کاهش دهد و به گریز بیمه‌ای منجر شود. تداوم ناپایداری مالی و تداوم ارائه مخارج مستمری سخاوتمندانه ممکن است بر انگیزه‌های اشتغال نیز تأثیر بگذارد. به‌عنوان مثال، در یک نظام تأمین اجتماعی بدون اندوخته (PAYG)، چون تدارک تأمین اجتماعی به‌عنوان یک پس‌انداز تحمیل شده از طرف دولت تلقی می‌شود، انگیزه پس‌انداز در مصرف‌کنندگان را کاهش داده و همچنین آن‌ها را به بازنشستگی زود هنگام تشویق می‌کند.

نتیجه بسیار مهم این است که رسیدن به قاعده طلایی پس‌انداز توسط یک برنامه تأمین اجتماعی، دشوار و نیازمند طراحی دقیق سیاست‌ها در تمامی جوانب آن است. عدم اجرای اصلاحات و سیاست‌ها و تداوم قواعد اشتباه، اثر برون‌رانی زمانی که منابع اقتصادی به‌طور کامل به کار گرفته نشده‌اند و یا کمبود منابع که در پی آن دولت لاجرم به افزایش هزینه‌ها می‌گردد، تأثیرات نامطلوبی بر اقتصاد اعم از اشتغال، سرمایه‌گذاری، زیرساخت‌ها، تورم و پتانسیل‌های رشد و توسعه خواهد داشت که دامنه آن می‌تواند به موضوعات اجتماعی نیز کشیده شود. در این راستا بسیاری از کشورها از چندین دهه قبل، اصلاحات ساختاری در سیستم بازنشستگی خود را آغاز کرده‌اند؛ اما وجود دارند کشورهایی از جمله ایران که به دلیل جایگاه و اهمیت صندوق‌های بازنشستگی در اقتصاد و پیامدهای سیاسی و اجتماعی که ممکن است اصلاحات صندوق‌های بازنشستگی در پی داشته باشد، در انجام آن درنگ کرده‌اند.

۲. ادبیات تجربی

مطالعات زیادی در مورد آثار سالمندی جمعیت بر متغیرهای کلان اقتصادی انجام شده است که نتایج متفاوتی را در ایران و کشورهای دیگر نشان می‌دهد. از طرفی، ادبیات علمی مرتبط با آثار اقتصادی



سالخوردگی، به روش های برآورد مختلف تمرکز داشته است. لذا در این بخش به خلاصه ای از مهم ترین مطالعات داخلی و خارجی پرداخته شده است.

دشتیان فاروجی و همکاران (۱۳۸۹) «بهسازی نظام بازنشستگی و اثرهای آن بر توزیع درآمد: فقر و انباشت سرمایه با کاربردی برای ایران» را در چارچوب الگوی نسل های همپوشان دو دوره ای مطالعه کرده اند. هدف این مقاله، بررسی اثرات انتقال از نظام بازنشستگی توازن هزینه و درآمد به نظام بازنشستگی اندوخته گذاری کامل بر انباشت سرمایه، توزیع درآمد و فقر بوده است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که نظام بازنشستگی اندوخته گذاری کامل برای افراد، سطح مطلوبیت بالاتر در طول عمر آن ها و برای اقتصاد، انباشت سرمایه فیزیکی بیشتری نسبت به نظام بازنشستگی توازن هزینه و درآمد ایجاد می کند. از طرف دیگر این انتقال بر فقرا دو اثر مختلف دارد؛ از یک سو افراد فقیر در وضعیت بدتری قرار می گیرند و از سوی دیگر، چون دسترسی آن ها به نهادهای مالی امکان پذیر می شود، می توانند روی پس اندازهای خود بازدهی دریافت کنند.

ادیب نیا (۱۳۹۰)، در پژوهشی با عنوان «بررسی اثر سالمندی جمعیت بر متغیرهای کلان اقتصادی (کاربردی از روش تعادل عمومی نسل های همپوشان)» برخی از نتایج اقتصادی سالمندی را با استفاده از یک مدل تعادل عمومی نسل های همپوشان، معروف به مدل اوئرباخ- کوتلیکف، با تصمیمات بازنشستگی درونزا، بررسی کرده است. در این پژوهش، رفتار اقتصاد در زمانی که سالمندی جمعیت بر اثر تغییرات در نرخ باروری به وجود آمده است، با استفاده از دو سناریوی مختلف تحلیل می شود؛ سناریوی کاهش دائمی در نرخ باروری و سناریوی کمزایی به دنبال یک بیشزایی اولیه. به منظور اندازه گیری این تغییرات جمعیتی، مدلی را کالیبره می کند که با ویژگی های کلیدی اقتصاد ایران همخوانی داشته باشد.

راغفر و اکبریگی (۱۳۹۴) در پژوهش خود با عنوان «تأثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی بر موجودی سرمایه، عرضه نیروی کار و پس انداز» اثر یک تغییر مهم پارامتری یعنی تغییر نرخ جایگزینی را بر متغیرهای کلان بررسی می کنند. در این پژوهش از مدل تعادل عمومی نسل های همپوشان ۶ دوره ای استفاده شده است و یافته های آن نشان می دهد که پس از کاهش نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی، عرضه نیروی کار شاغلان با توجه به آینده نگرانی افراد و جبران کاهش مستمری، افزایش یافته و به تبع آن پس انداز فردی نیز افزایش می یابد. از طرف دیگر طبق فروض مدل، موجودی سرمایه کل، برابر مجموع پس انداز افراد جامعه نیز افزایش می یابد. افزایش موجودی سرمایه کل موجب رونق تولید می شود و این امر به افزایش تعداد شاغلان و ورودی های صندوق تأمین اجتماعی می انجامد و مجدداً تعادل مالی صندوق که با کاهش ورودی ها در اثر سالمندی جمعیت و بیکاری، به نفع کفه هزینه ها بر هم خورده بود، برقرار می شود.

آذر و صفری (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان «شناسایی عوامل مؤثر بر پایداری طرح های بازنشستگی خصوصی با استفاده از رویکرد ترکیبی متدولوژی سیستم های نرم و نگاشت شناختی فازی» بهره گیری از طرح های بازنشستگی خصوصی و مکمل را به عنوان یک راه پاسخگویی به بحران بازنشستگی حاضر مطرح می کنند. هدف از این پژوهش، تبیین ابعاد مختلف طرح های بازنشستگی خصوصی است که برای این منظور

با استفاده از رویکرد فازی در ابتدا عوامل مؤثر بر پایداری طرح‌های بازنشستگی خصوصی شناسایی شده، سپس وزن هر یک از عوامل در پایداری طرح تخمین زده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد «میزان حقوق دریافتی کارکنان»، «تعداد کارکنان»، «برخورداري مالي کارفرما»، «تعداد بازنشستگان» و «امید زندگی کارکنان» پنج عنصر اصلی با بیشترین نمره تأثیر بر پایداری طرح‌های بازنشستگی هستند. دهقانی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «تأثیر سالمندی جمعیت بر آینده نظام بازنشستگی ایران» اثرات سالمندی جمعیت را بر نظام بازنشستگی ایران در چارچوب الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای برای اقتصاد ایران، شبیه‌سازی می‌کنند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که با کاهش رشد جمعیت و افزایش نسبت سالمندی جمعیت، میزان تولید ناخالص داخلی در سال‌های آتی به شدت کاهش می‌یابد و در صورت عدم اصلاحات ساختاری، نظام بازنشستگی با کسری مداوم و فزاینده‌ای مواجه خواهد بود.

بهمنی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «سالمندی جمعیت و اصلاح نظام بازنشستگی با تغییر نرخ حق بیمه بازنشستگی» راه‌حل غلبه بر مشکلات صندوق‌های بازنشستگی را استفاده از اصلاحات پارامتری از جمله تغییر در نرخ حق بیمه نظام بازنشستگی می‌داند. در این پژوهش، از مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوشان با تأکید بر بازار ناقص نیروی کار استفاده شده است و نشان می‌دهد که سالمندی جمعیت منجر به کاهش نرخ بهره (۴ درصد)، افزایش تقاضا برای نیروی کار و کاهش بیکاری (۳ درصد) در بازار ناقص نیروی کار می‌شود. همچنین منجر به افزایش هزینه نظام بازنشستگی (۷ درصد) به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی خواهد شد.

کیتاو (۲۰۱۸)^۱ در پژوهشی با مضمون عدم قطعیت سیاست و هزینه تأخیر در اجرای اصلاحات: مورد پیر شدن ژاپن، ۳ مسیر اجرای اصلاحات را برای سال‌های ۲۰۲۰، ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ معرفی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که اگر اصلاحات در سال ۲۰۲۰ اجرا شود، انگیزه افراد برای پس‌انداز دوران بازنشستگی افزایش می‌یابد، زیرا می‌دانند که در نظام جدید بازنشستگی، مستمری بازنشستگی بسته به میزان کار و خدمت و مشارکت در پرداخت حق بیمه است و لذا سرمایه کل در مجموع افزایش می‌یابد. اگر اجرای اصلاحات با ۱۰ سال تأخیر انجام شود، عرضه نیروی کار به دلایل قبل کاهش می‌یابد اما از آنجایی که مردم می‌دانند که اصلاحات در سال ۲۰۲۰ اتفاق نمی‌افتد، انگیزه پس‌انداز برای افراد افزایش نمی‌یابد. به عبارتی دیگر، ایجاد انگیزه برای افزایش پس‌انداز نیز با تأخیر همراه است؛ بنابراین در این حالت، هم عرضه نیروی کار و هم سرمایه کاهش می‌یابد و به دنبال آن نرخ بهره و دستمزد افزایش می‌یابد و تولید کل نیز به سبب کاهش سرمایه، بیشتر کاهش می‌یابد و در نهایت در مسیر ۳، اصلاحات با ۲۰ سال تأخیر اجرا می‌شود و تمامی متغیرهای کلان اقتصادی به همان صورت تغییر کرده است ولی این بار با شدت بیشتر. انگیزه افراد برای پس‌انداز برای دوران بازنشستگی با ۲۰ سال تأخیر ایجاد می‌شود و لذا سرمایه در این حالت نسبت به دو حالت دیگر، شدیدتر کاهش می‌یابد.

مسالاگو و برتانو (۲۰۱۶) در پژوهشی به نام اصلاح سیستم بازنشستگی در شیلی و اصول تأمین اجتماعی (۲۰۱۵-۱۹۸۱)، سه مرحله اصلاحات بازنشستگی در شیلی و اثرات آن را بررسی می کنند. شیلی بین کشورهای آمریکای لاتین پیشگام ابداع نظام تأمین اجتماعی بازنشستگی و اصلاحات آن است، اصلاحاتی که در آن نظام بازنشستگی خصوصی سازی شد. به دنبال این اصلاحات، روند «باز-اصلاحی» پیگیری شد که نوعی عقب نشینی نسبت به سیاست خصوصی سازی بود. در این پژوهش، تطابق اصلاحات دوم در شیلی با اصول راهنمای سازمان بین المللی کار بررسی شده است. موارد مورد بررسی عبارت اند از: گفت و گوی اجتماعی، پوشش همگانی، رفتار برابر، همبستگی اجتماعی، برابری جنسیتی، کفایت مزایا، کارایی و مقرون به صرفه بودن هزینه های اداری، مشارکت اجتماعی در مدیریت، نقش دولت و نظارت و ثبات مالی. نتایج پژوهش نشان می دهد در حالی که در اصلاحات دهه ۱۹۸۰ تقریباً تمام اصول راهنمای ILO نقض شده بود اما در بازاصلاحات سال ۲۰۰۸ تا حدی نواقص ایجاد شده در سیستم بازنشستگی را اصلاح کرد. این پژوهش، پیامدهای منفی خصوصی سازی کامل سیستم های بازنشستگی در کشورهای در حال توسعه را نشان می دهد.

هاست^۱ (۲۰۰۷) می گوید که هنگامی که تأخیر در اجرای اصلاحات در طول زندگی با تغییر زمان وجود دارد، دولت مجبور به ایجاد تغییرات مکرر در سیاست های مالی است. او از یک مدل نسل های همپوشان دو دوره ای برای مطالعه سیاست بهینه مقیاس استفاده می کند.

سان^۲ (۲۰۰۷) در پژوهشی با عنوان تحلیل تعادل عمومی و شبیه سازی نظام تأمین اجتماعی چین در قالب الگوی نسل های همپوشان با استفاده از گروه های همگن نشان داده است که رفتار مصرف-پس انداز بهینه فردی و سطح مطلوبیت طول عمر در نظام های تأمین اجتماعی مختلف متفاوت است. نتایج نشان داد که طرح اندوخته گذاری کامل، سطح مطلوبیت طول عمر و موجودی سرمایه بالاتری را در مقایسه با سایر نظام های تأمین اجتماعی فراهم می کند. از طرف دیگر، نتایج بیانگر آن است که این سه نوع بهسازی، نسل جوان را در وضعیت بهتری قرار می دهد؛ اما وضعیت نسل سالمند مبهم باقی می ماند.

سرانو^۳ (۱۹۹۹) در پژوهشی با عنوان «بهسازی تأمین اجتماعی، توزیع درآمد، سیاست مالی و انباشت سرمایه» با استفاده از الگوی نسل های همپوشان با افراد ناهمگن نشان می دهد که چگونه یک تغییر از نظام تأمین اجتماعی توازن درآمد و هزینه به نظام تأمین اجتماعی اندوخته گذاری کامل، باعث تأثیر روی توزیع درآمد، سیاست مالی و انباشت سرمایه می شود. نتایج مطالعه وی نشان می دهد که وقتی برای برخی افراد، محدودیت دسترسی به نهادهای مالی وجود دارد، خصوصی سازی نظام بازنشستگی، توزیع درآمد را بهبود می بخشد؛ اما وقتی که همه افراد، دسترسی کامل به نهادهای مالی دارند، بهسازی نظام بازنشستگی باعث بدتر شدن توزیع درآمد می شود. همچنین مطالعه وی بیانگر آن است که بدون توجه به توزیع های اولیه، بهسازی نظام تأمین اجتماعی، سطح سرمایه فیزیکی اقتصاد را افزایش می دهد و توزیع های مختلف اولیه، اثرهای متفاوتی بر روی سیاست مالی مورد نیاز برای تأمین مالی بهسازی خواهد داشت.

1. Hassett
2. Sun
3. Serrano

در مطالعات موجود در داخل و خارج، آثار اقتصادی سالمندی جمعیت و یا اجرای اصلاحات و یا تأخیر در اجرای اصلاحات به گونه‌ای بررسی گردیده است که متغیرهای کلان اقتصادی مورد مطالعه محدود بوده‌اند و بررسی اجرای اصلاحات و عدم اجرای اصلاحات توأمان در یک مطالعه مورد ارزیابی قرار نگرفته است. در مقاله حاضر اما آثار اقتصادی شوک ناشی از تغییرات الگوی مصرف به همراه عدم اجرای اصلاحات ساختاری در الگوی نسل‌های همپوشان با در نظر گرفتن سه بخش اصلی خانوار، بنگاه و دولت و با نگاهی بر الگوهای تأمین اجتماعی بررسی خواهد شد. ویژگی مثبت مدلی که در این مقاله به کار می‌رود این است که نشان می‌دهد تغییرات الگوی مصرف در سالمندی نسبت به جوانی و عدم اجرای اصلاحات ساختاری طرح‌های بازنشستگی در جامعه، منجر به کاهش در میزان پس‌انداز ملی سرانه شده است و با توجه به معادله بودجه دولت و لحاظ هزینه‌های درمان، کاهش جمعیت فعال و افزایش در سالمندی جمعیت باعث افزایش سهم هزینه‌های دولت در حوزه سلامت می‌شود. نحوه تأثیر شوک‌های اقتصادی نظیر تغییر الگوی پس‌انداز، نرخ بهره، سرمایه‌گذاری خصوصی، تولید ناخالص ملی سرانه و هزینه‌های دولت که در دو نظام تأمین اجتماعی PAYG و FF بررسی شده و بر اقتصاد به شدت تأثیرگذار است، در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است. تاکنون هیچ پژوهش واحدی، همه متغیرهای فوق‌الذکر را توأمان بررسی نکرده است.

مدل پژوهش

به منظور تعیین اثرات پدیده سالمندی حاصل از کاهش نرخ رشد جمعیت و اصلاحات ساختاری در وضعیت تأمین اجتماعی و بازنشستگی، یک مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوشان طراحی می‌شود. مدل رمزی از چهار بخش خانوار، بنگاه، دولت و تأمین اجتماعی تشکیل شده است که در یک بازار رقابت کامل، خانوارها و بنگاه‌ها به ترتیب مطلوبیت و سود خود را حداکثر می‌کنند و دولت و تأمین اجتماعی در پی متعادل نگه داشتن بودجه خود هستند. مدل رمزی-کاس-کوپمنز در خصوص رشد اقتصادی که در حوزه نظریه اقتصاد کلان قرار می‌گیرد، بر پایه رهیافت‌های نظریه اقتصاد خرد بنا شده است. در این مدل نرخ رشد نیروی کار (L) و نرخ رشد تکنولوژی (A) ثابت و برون‌زا در نظر گرفته می‌شود؛ اما تغییرات موجودی سرمایه از رفتار حداکثرسازی خانوارها و بنگاه‌ها استخراج می‌شود. در نتیجه، نرخ پس‌انداز در این مدل، نرخ متغیر و درون‌زاست. در مدل رمزی-کاس-کوپمنز، بنگاه‌های رقابتی، سرمایه را اجاره کرده و نیروی کار را استخدام می‌کنند تا محصول خود را تولید کرده و بفروشند. مضاف بر این، تعدادی خانوار با عمر نامحدود وجود دارند که عرضه‌کننده نیروی کار هستند و این خانوارها، درآمد خود را مصرف و پس‌انداز می‌کنند؛ اما نکته اساسی در فروض این مدل همان عمر نامحدود خانوارهاست که همین امر، منشأ ظهور و بروز مدل دایموند شد (رومر^۱، ۲۰۱۲).

فروض مدل

پیرو رهیافت های اقتصاد خرد، خانوارها و بنگاه ها به دنبال دستیابی به اهداف خود یعنی حداکثرسازی مطلوبیت و سود خویش هستند؛ بنابراین با توجه به آنکه در این مقاله، افراد عمر نامحدود ندارند، به جای مدل رمزی-کاس-کوپمنز که فرض می کند تعداد ثابتی خانوار با عمر نامحدود وجود دارد، از مدل دایموند استفاده شده است که گردش جمعیت را در نظر می گیرد که طبق آن، افراد جدیدی به دنیا می آیند و افراد دیگری نیز می میرند. فروض مدل دایموند عبارت اند از:

زمان ناپیوسته است که شامل $t = 0, 1, 2, \dots$ است. دوره زندگی هر فرد تنها شامل دو دوره است که اساس گردش جمعیت را تشکیل می دهد. در زمان t تعداد L_t نفر به دنیا می آیند که با توجه به نرخ رشد جمعیت (n) رابطه $L_t = (1 + n)L_{t-1}$ برقرار است. L_t تعداد افرادی است که در دوره اول زندگی خود به سر می برند (افراد جوان) و L_{t-1} تعداد افرادی است که دوره دوم زندگی خود را می گذرانند (افراد مسن). هر فرد جوان یک واحد نیروی کار است که آن را عرضه می کند و درآمد حاصله را بین مصرف دوره اول زندگی و پس انداز (مصرف دوره دوم زندگی) تقسیم می کند. در دوره دوم زندگی، هر فرد فقط پس اندازهای دوره اول و بهره آن را مصرف می کند. در هر زمان t دو گروه جوان و مسن داریم که C_{1t} مصرف فرد جوان و C_{2t} مصرف فرد مسن است. از طرف دیگر، هر فرد دو دوره زندگی می کند که در دوره t زمانی که جوان است مصرف وی برابر با C_{1t} است و در دوره $t + 1$ که به سالمندی می رسد مصرف وی برابر با C_{2t+1} است.

در ادامه، مدل را با مطالعه سه بخش خانوار، بنگاه و دولت، به منظور بررسی تغییرات متغیرهای کلان اقتصادی نظیر تولید ناخالص ملی سرانه، پس انداز فردی، پس انداز کل جامعه، نرخ بهره، سرمایه گذاری و هزینه های دولت در بخش بهداشت و درمان در اثر اصلاحات و عدم اجرای اصلاحات ساختاری طرح های بازنشستگی در جامعه سالخورده ایران و تعیین تعادل بلندمدت مدل برای بررسی پویایی اقتصاد، مطالعه خواهیم کرد. معادلات موجود در سه بخش فوق الذکر جهت بررسی آثار اقتصادی اجرای اصلاحات و عدم اجرای اصلاحات ساختاری در نرم افزار متلب کدنویسی شده است.

خانوارها

مطلوبیت خانوار در طول زندگی (شامل دو دوره) برابر است با:

$$U = \frac{C_{1t}^{1-\theta}}{1-\theta} + \frac{1}{1+\rho} \frac{C_{2t+1}^{1-\theta}}{1-\theta} \quad \theta > 0 \quad \text{و} \quad \rho > 0 \quad (1)$$

ρ نرخ تنزیل است که هرچه قدر بزرگ تر باشد، فرد وزن بیشتری به مصرف دوره اول در مقایسه با دوره دوم می دهد. ضریب θ نیز بیانگر تمایل خانوار برای انتقال مصرف بین دوره های است. هدف خانوار حداکثر کردن مطلوبیت طول عمر خود با توجه به قید بودجه است. قید بودجه خانوار بیانگر آن است که ارزش فعلی مصرف دوره اول و دوم زندگی وی بایستی برابر با درآمد حاصل از کار باشد. یا بایستی مصرف دوره دوم C_{2t+1} برابر با اصل و فرع پس اندازهای دوره اول باشد:

$$C_{2t+1} = (1 + r_{t+1})(A_t w_t - C_{1t}) \quad (2)$$

معادله (۲) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$C_{1t} + \frac{C_{2t+1}}{1 + r_{t+1}} = A_t w_t \quad (3)$$

C_{1t} مصرف دوره اول و C_{2t+1} مصرف دوره دوم است؛ بنابراین، شرط فوق بیانگر آن است که مجموع ارزش فعلی مصرف دو دوره برابر با درآمد حاصل از کار در طول عمر است. در اینجا، ثروت اولیه وجود ندارد، زیرا هر فرد تمام پس‌اندازهای دوره اول خود را در دوره دوم، مصرف می‌کند. برای حداکثر سازی مطلوبیت، تابع لاگرانژ را تشکیل می‌دهیم:

$$L = \frac{C_{1t}^{1-\theta}}{1-\theta} + \frac{1}{1+\rho} \frac{C_{2t+1}^{1-\theta}}{1-\theta} + \lambda \left[A_t w_t - C_{1t} - \frac{C_{2t+1}}{1+r_{t+1}} \right] \quad (4)$$

با مشتق‌گیری نسبت به C_{1t} و C_{2t+1} خواهیم داشت:

$$\frac{\partial L}{\partial C_{1t}} = C_{1t}^{-\theta} - \lambda = 0 \rightarrow C_{1t}^{-\theta} = \lambda \quad (5)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_{2t+1}} = \frac{C_{2t+1}^{-\theta}}{1+\rho} - \frac{\lambda}{1+r_{t+1}} = 0 \rightarrow \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} C_{2t+1}^{-\theta} = \lambda \quad (6)$$

از برابری معادلات (۵) و (۶)، رابطه بین مصرف دو دوره، به دست می‌آید:

$$C_{1t}^{-\theta} = \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} C_{2t+1}^{-\theta} \rightarrow \frac{C_{2t+1}}{C_{1t}} = \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \quad (7)$$

نتیجه فوق را می‌توان از برابری شیب منحنی بی‌تفاوتی با شیب خط بودجه نیز به دست آورد. در معادلات فوق، افزایش یا کاهش مصرف بستگی به تفاوت نرخ بهره حقیقی (r) و نرخ تنزیل (ρ) دارد. برای تعیین مصرف دو دوره فرد، جواب بهینه‌سازی را در قید بودجه به جای C_{2t+1} جایگذاری می‌کنیم.

$$C_{1t} + \frac{1}{1+r_{t+1}} \left[\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} C_{1t} \right] = A_t w_t \quad (8)$$

با حل معادله (۸) برای C_{1t} خواهیم داشت:

$$C_{1t} = \frac{(1+\rho)^{\frac{1}{\theta}}}{(1+\rho)^{\frac{1}{\theta}} + (1+r_{t+1})^{\frac{1-\theta}{\theta}}} A_t w_t \quad (9)$$

معادله (۹) نشان می‌دهد که نرخ بهره عامل مهمی در تعیین نسبتی از درآمد است که پس‌انداز می‌شود. اگر این نسبت را با $s(r)$ نشان دهیم، برابر است با:



$$s(r) = 1 - \frac{(1 + \rho)^{\frac{1}{\theta}}}{(1 + \rho)^{\frac{1}{\theta}} + (1 + r_{t+1})^{\frac{1-\theta}{\theta}}} \\ = \frac{(1 + r_{t+1})^{\frac{1-\theta}{\theta}}}{(1 + \rho)^{\frac{1}{\theta}} + (1 + r_{t+1})^{\frac{1-\theta}{\theta}}} \quad (10)$$

با جایگذاری خواهیم داشت:

$$C_{1t} = [1 - s(r_{t+1})]A_t w_t \quad (11)$$

معادله (۱۱) نشان می‌دهد که پس‌انداز افراد جوان رابطه مثبت با r دارد؛ مشروط به آنکه $(1 + r_{t+1})^{\frac{1-\theta}{\theta}}$ با r رابطه صعودی داشته باشد. با مشتق‌گیری از $(1 + r_{t+1})^{\frac{1-\theta}{\theta}}$ نسبت به r خواهیم داشت:

$$\frac{d}{dr} = (1 + r)^{\frac{1-2\theta}{\theta}} \begin{cases} > 0 & \theta < 1 \\ \leq 0 & \theta \geq 1 \end{cases} \quad (12)$$

بنابراین اگر $\theta < 1$ باشد، آنگاه s تابع صعودی از r خواهد بود و اگر $\theta > 1$ باشد، آنگاه s تابع نزولی از r خواهد بود. به‌طورکلی، افزایش r دو اثر بر پس‌انداز دارد. نخست اثر جانشینی، بدان معنا که افزایش r موجب می‌شود تا مبادله بین مصرف دو دوره به نفع مصرف دوره دوم گردد؛ یعنی مصرف دوره دوم به دلیل افزایش r جانشین مصرف دوره اول می‌شود. دوم اثر درآمدی، بدان معنا که با افزایش نرخ بهره، به ازای مقادیر معینی پس‌انداز، مصرف دوره دوم بیشتر خواهد شد که منجر به کاهش پس‌انداز می‌شود. به عبارت دیگر چون افزایش r موجب افزایش بهره حاصل از پس‌انداز می‌شود، لذا از طریق اثر درآمدی، موجب کاهش پس‌انداز می‌گردد.

بنگاه‌ها

در این مدل، بنگاه‌ها رفتار مشابه بنگاه‌ها در مدل سولو را دارند. در نتیجه، تابع تولید هر بنگاه به صورت $Y_t = F(K_t, A_t L_t)$ و دارای بازده ثابت به مقیاس است که Y مقدار محصول، K موجودی سرمایه و AL نیز نیروی کار مؤثر است که A همان موجودی دانش یا سطح بهره‌وری و L همان تعداد نیروی کار است. فرض می‌شود که نرخ رشد A برون‌زا و برابر با g است؛ $A_t = (1 + g)A_{t-1}$. بازارها رقابتی هستند و لذا نیروی کار و سرمایه معادل با تولید نهایی خود را دریافت خواهند کرد و سود اقتصادی بنگاه‌ها در بلندمدت برابر با صفر است. لذا نرخ بهره حقیقی و دستمزد نیروی کار مؤثر برابر است با:

$$r_t = f'(k_t) \quad (13)$$

$$w_t = f(k_t) - f'(k_t)k_t \quad (14)$$

معادله (۱۳) مربوط به اجاره سرمایه که همان تولید نهایی سرمایه (k) که متعلق به نیروی کار است و معادله (۱۴)، تولید نهایی نیروی کار (l) است. مقدار سرمایه اولیه برابر با $K_0 > 0$ است که در تملک افراد مسن است. بنابراین در زمان 0، سرمایه متعلق به افراد مسن است و نیروی کار توسط افراد جوان عرضه می‌شود که با ترکیب آن‌ها (نیروی کار افراد جوان و سرمایه افراد مسن)، کالای Y تولید می‌شود. در هر دوره، افراد مسن هم درآمد ناشی از سرمایه و هم ثروت موجود خود را مصرف کرده و سپس از دنیا می‌روند. افراد جوان، درآمد ناشی از کار خود (W_t یا $w_t A_t$) را بین مصرف و پس‌انداز تقسیم‌بندی می‌کنند. پس‌انداز آن‌ها برابر با $w_t A_t - C_{1t}$ است که موجودی سرمایه آن‌ها را در دوره بعدی تشکیل می‌دهد. بنابراین، موجودی سرمایه در دوره $t+1$ برابر است با:

$$K_{t+1} = (w_t A_t - C_{1t})L_t \quad (15)$$

در دوره $t+1$ این سرمایه با نیروی کار عرضه‌شده توسط افراد جوان نسل بعدی (که برابر با $L_{t+1} = (1+n)L_t$) ترکیب می‌شود و منجر به تولید محصول می‌شود. این فرایند به‌طور مداوم ادامه دارد.

دولت

بودجه دولت از طریق استقراض، اخذ مالیات و درآمدهای نفتی تأمین می‌شود. Dt دیون دولت و Gt هزینه دولت برای کالاهای و خدمات است که با نرخ جمعیت رشد می‌کند. درآمد مالیاتی دولت است. همچنین به سبب وجود صادرات نفت، محدودیت بودجه‌ای دولت شامل درآمدهای نفتی Ort است. لذا معادله (۱۶) مبین آن است که هزینه‌های دولت از طریق استقراض، Dt و مالیات‌ها و درآمدهای نفتی تأمین می‌شود.^۱

$$D_{t+1} - D_t + T_t + or_t = r_t D_t + G_t \quad (16)$$

جمع درآمدهای مالیاتی دولت (به جز مالیات بیمه تأمین اجتماعی)^۲ با معادله (۱۷) به دست می‌آید:

$$T_t = \tau_t^l w_t L_t + \tau_t^k r_t K_t + \tau_t^c C_t \quad (17)$$

که در آن، τ_t^l و τ_t^k و τ_t^c به ترتیب مالیات بر درآمد کارگران، مالیات سرمایه اجاره داده‌شده به بنگاه و مالیات بر مصرف است. با فرض اینکه جهت سادگی، درآمدهای نفتی در طول زمان ثابت هستند، این

۱. مادامیکه دولت بتواند استقراض کند، تفاوت میان هزینه‌ها و مالیات‌ها تنها به افزایشی معادل در میزان دیون باقی‌مانده دولت منجر می‌شود.

۲. مالیات تأمین اجتماعی که از حقوق کسر می‌شود، به سازمان تأمین اجتماعی به عنوان سازمانی مستقل پرداخت می‌شود. بنابراین، این درآمدها در زمره درآمدهای مالیاتی دولت قرار نمی‌گیرند.



مقدار بر اساس میانگین تاریخی مقدار فروش نفت ضربدر قیمت ها برای n سال (میانگین درآمدهای نفتی) به دست می آید^۱:

$$or = \sum_{t=1}^N (or_t) / N \quad (18)$$

با جایگذاری تکراری معادله (۱۶) در خود از زمان صفر تا n داریم:

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^N \left[\prod_{s=0}^t (1 + r_s)^{-1} \right] (T_t + or) \\ = \sum_{t=0}^N \left[\prod_{s=0}^t (1 + r_s)^{-1} \right] G_t + D_0 \\ - \prod_{t=0}^N (1 + r_t)^{-1} D_N \end{aligned} \quad (19)$$

D_N با بزرگ شدن N ، $\lim_{N \rightarrow \infty} [1 + r_t]^{-1} D_N = 0$ ، سرعت رشد دیون نمی تواند همواره از نرخ بهره بیشتر باشد. لذا بودجه دولت طبق معادله (۲۰) کاهش می یابد. این معادله نشان می دهد که ارزش فعلی مالیات های اخذ شده و درآمدهای نفتی برابر با ارزش فعلی مخارج دولت و استقراض اولیه است.

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^N \left[\prod_{s=0}^t (1 + r_s)^{-1} \right] (T_t + or) \\ = \sum_{t=0}^N \left[\prod_{s=0}^t (1 + r_s)^{-1} \right] G_t + D_0 \end{aligned} \quad (20)$$

از طرفی، دولت در یک سیستم بازنشستگی توازن هزینه و درآمد، به درآمد افراد پس از سن بازنشستگی j_R ، مزایای بازنشستگی SS_t را می پردازد که مبلغ مستمری به عنوان تابعی از درآمد شغلی هر فرد تعیین می شود و با شاخص e نشان داده می شود.

دولت مالیات از درآمد را با نرخ متناسب τ_t^l ، درآمد حاصل از سرمایه اجاره داده شده به بنگاه با نرخ τ_t^k و مالیات بر مصرف τ_t^c را دریافت می کند. همچنین، نرخ سود بدهی دولت با نرخ τ_t^d دریافت می شود. همچنین بدهی $1 + D_t$ را صادر کرده و سود سهام را به دارندگان بدهی با نرخ τ_t^d پرداخت می کند. درآمد دولت جهت خرید کالاها و خدمات دولتی G_t ، پرداخت اصل و سود بدهی به دارندگان سهام D_t ، مزایای بازنشستگی عمومی و بیمه درمانی و مراقبت های طولانی مدت M_t^g مصرف می شود. فرض می کنیم که افراد

۱. میانگین تاریخی درآمدهای نفتی برای حل این مدل به صورت بیرونی تعیین می شود.
۲. محدودیت بازی غیرپونزی

نیز کسری از دارایی خود را که با $\emptyset_t$ نشان داده می‌شود به بدهی دولت و بقیه را به سرمایه بنگاه‌ها اختصاص می‌دهند. بنابراین بازده ناخالص روی هر واحد پس‌انداز افراد به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$R_t = 1 + (1 - \tau_t^k)r_t^k(1 - \emptyset_t) + (1 - \tau_t^d)r_t^d\emptyset_t \quad (21)$$

بودجه دولت نیز در هر دوره ثابت است که با فرمول زیر نشان داده می‌شود:

$$\begin{aligned} G_t + (1 + r_t^d)D_t + S_t + M_t^g \\ = \sum_x \{ \tau_t^l y_t(x) \\ + [\tau_t^k r_t^k(1 - \emptyset_t) + \tau_t^d r_t^d \emptyset_t] (a_t(x) + b_t \\ + \tau_t^c c_t(x) \mu_t(x) \} + D_{t+1} \end{aligned} \quad (22)$$

S_t میزان کل مزایای بازنشستگی برای هر فرد در موقعیت x و در زمان t است که دولت پرداخت می‌کند و M_t^g بخشی از هزینه‌های درمانی است که دولت متقبل می‌شود که معادل است با:

$$M_t^g = \sum_j [(1 - \lambda_{j,t}^h) m_{j,t}^h + (1 - \lambda_{j,t}^l) m_{j,t}^l] \mu_{j,t} \quad (23)$$

$\lambda_{j,t}^h$ و $\lambda_{j,t}^l$ به نوعی نشان‌دهنده حق بیمه از دو برنامه بیمه‌ای است. بقیه هزینه‌ها تحت پوشش بیمه‌های بهداشت عمومی و مراقبت‌های طولانی‌مدت است.

افراد می‌توانند دارایی بدون ریسک یک دوره‌ای را معامله کنند، این سرمایه‌ای مرکب از سرمایه‌گذاری در بنگاه‌ها و بخشی نیز در بدهی دولت است. همچنین فرض می‌شود که وام گرفتن در مقابل درآمد و نقل و انتقالات آینده مجاز نیست و دارایی‌های یک فرد نمی‌تواند منفی باشد.

دولت، سیستم پرداخت حقوق بازنشستگی توازن هزینه و درآمد را اجرا و پس از رسیدن فرد به سن بازنشستگی مزایایی را برای وی فراهم می‌کند. مزایا، تابعی از متوسط درآمد هر فرد در طول کارش تعیین می‌شود.

$$e' = f(e, y) = e + \frac{\min(y, \bar{y})}{N_w} \quad (24)$$

که در آن، y دریافتی فرد و N_w دوره‌های کاری است (از ابتدای ورود به بازار کار تا سن بازنشستگی). همچنین $\bar{y}$ نشان‌دهنده متوسط دریافتی‌های افراد بوده که بر مبنای بالاترین دریافتی محاسبه می‌شود. مزایا توسط تابع زیر برآورد می‌شود:

$$ss(e) = \bar{ss} + \rho * e \quad (25)$$

در مدل محاسباتی این تحقیق فرض بر این است که در الگوی PAYG، هیچ اندوخته ماهانه‌ای از ناحیه کسورات بیمه‌ای وجود ندارد؛ اما در الگوی FF، اندوخته ماهانه فرضی مشخصی با نرخ بهره فرضی معینی به مدت ۴۰ سال پرداخت می‌شود. در الگوی مربوط به تأمین اجتماعی PAYG، هر



نیروی کار با فرض اینکه در سن ۲۰ سالگی وارد بازار کار شده و در سن ۶۰ سالگی بازنشسته شده و در سن ۸۰ سالگی از دنیا می‌رود، به مدت ۴۰ سال حق بیمه تأمین اجتماعی پرداخت می‌کند و از سن ۶۰ تا ۸۰ سالگی از ناحیه حق بیمه‌های پرداختی در دوران کاری، مستمری دریافت می‌کند؛ اما در الگوی مربوط به تأمین اجتماعی FF، هر نیروی کار با فرض اینکه در سن ۲۰ سالگی وارد بازار کار شده و در سن ۶۰ سالگی بازنشسته شده و در سن ۸۰ سالگی از دنیا می‌رود، به مدت ۴۰ سال حق بیمه تأمین اجتماعی پرداخت می‌کند و این پرداختی‌ها در یک حساب انفرادی مربوط به خودش، اندوخته شده و با نرخ بهره معین، سرمایه‌گذاری می‌شود و از سن ۶۰ تا ۸۰ سالگی، از ناحیه اصل و فرع اندوخته‌ها، مستمری دریافت می‌کند. به این ترتیب، آثار گذار از PAYG به FF روی متغیرهای کلان اقتصادی بررسی شده است.

تبادل مدل

برای بررسی پویایی اقتصاد و تعیین تعادل بلندمدت، لازم است که بر اساس رفتار خانوارها و بنگاه‌ها، تعادل را بیابیم. موجودی سرمایه در زمان $t + 1$ برابر با پس‌انداز افراد جوان در دوره t است:

$$K_{t+1} = (A_t w_t - C_{1t}) L_t \quad (26)$$

در معادله (۲۶) به جای C_{1t} قرار می‌دهیم:

$$K_{t+1} = [A_t w_t - (1 - s(r_{t+1})) A_t w_t] L_t = s(r_{t+1}) A_t w_t L_t \quad (27)$$

معادله (۲۷) نشان می‌دهد که کل درآمد نیروی کار (افراد جوان) در زمان t برابر با $A_t w_t L_t$ و نرخ پس‌انداز آن‌ها برابر با $s(r_{t+1})$ است. بنابراین نرخ پس‌انداز تابعی از نرخ بهره زمان $t + 1$ بوده که به همراه دستمزد زمان t ، تعیین‌کننده موجودی سرمایه زمان $t + 1$ است.

به منظور تبدیل موجودی سرمایه به موجودی سرانه مؤثر، طرفین معادله فوق را بر $A_{t+1} L_{t+1}$ تقسیم می‌کنیم:

$$k_{t+1} = \frac{K_{t+1}}{A_{t+1} L_{t+1}} = s(r_{t+1}) \frac{A_t w_t L_t}{A_{t+1} L_{t+1}} \quad (28)$$

از روابط $A_{t+1} = (1 + g) A_t$ و $L_{t+1} = (1 + g) L_t$ و جایگذاری آن‌ها در معادله (۲۸) داریم:

$$\begin{aligned} k_{t+1} &= s(r_{t+1}) \frac{A_t w_t L_t}{(1 + g) A_t (1 + g) L_t} \\ &= \frac{1}{(1 + n)(1 + g)} s(r_{t+1}) w_t \end{aligned} \quad (29)$$

حال به جای w_t و r_{t+1} قرار می‌دهیم:

$$k_{t+1} = \frac{1}{(1 + n)(1 + g)} s(f'(k_{t+1})) [f(k_t) - f'(k_t) k_t] \quad (30)$$

با استفاده از معادلات (۲۹) و (۳۰)، می‌توان k_{t+1} را برحسب k_t نوشت و بر اساس آن، تغییرات k را در طول زمان بررسی نمود. اما از آنجاکه معادله فوق به صورت صریح بیان نشده است، لذا بایستی با استفاده از تعریف یک تابع تولید خاص، مانند کاب_داگلاس، بحث را پیگیری نمود.

به طور کلی تعادل بلندمدت، جایی است که تغییرات k برابر با صفر باشد، یعنی $k_{t+1} - k_t = 0$. بنابراین، هرگاه $k_{t+1} = k_t$ باشد، تعادل با ثبات به دست آمده و اقتصاد به مسیر رشد متوازن خود رسیده است. اگر با استفاده از معادله فوق k_{t+1} را برحسب k_t بنویسیم، آنگاه با استفاده از شرط $k_{t+1} = k_t$ می‌توان موجودی سرمایه مطلوب (k^*) را به دست آورد.

بدین منظور فرض کنید که تابع تولید به صورت $f(k) = k^\alpha$ و تابع مطلوبیت به صورت لگاریتمی باشد ($\theta = 1$)، لذا $s(r) = \frac{1}{2+\rho}$ خواهد شد. همچنین $f'(k) = \alpha k^{\alpha-1}$ است که با قرار دادن این نتایج خواهیم داشت:

$$k_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+g)} \left(\frac{1}{2+\rho} \right) [k_t^\alpha - \alpha k_t^{\alpha-1} k_t] \quad (31)$$

$$= \frac{1-\alpha}{(1+n)(1+g)(2+\rho)} k_t^\alpha$$

اگر $\frac{1-\alpha}{(1+n)(1+g)(2+\rho)} < 1$ را a نام‌گذاری کنیم، درواقع داریم:

$$k_{t+1} = a k_t^\alpha \quad (32)$$

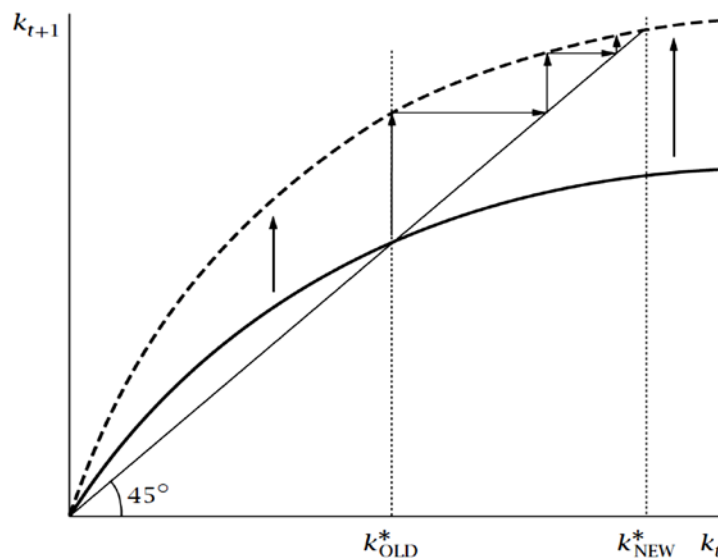
در تعادل بلندمدت، بایستی $k_{t+1} = k_t = k_*$ باشد:

$$k^* = a^{\frac{1}{1-\alpha}} = \left[\frac{1-\alpha}{(1+n)(1+g)(2+\rho)} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (33)$$

با توجه به اینکه هر انحرافی از k^* منجر به یک سازوکار تعدیل خودکار می‌شود تا زمانی که تعادل مجدداً برقرار شود. بدین منظور همانند شکل (۲) فرض کنید که موجودی سرمایه اولیه در زمان ۰ برابر با K_0 باشد که بزرگ‌تر از k^* است. اگر معادله (۳۳) را به ازای $t = 0$ بنویسیم، آنگاه داریم که $k_1 = a k_0^\alpha$ و چون $1 < a$ و $1 < \alpha$ است، لذا $k_1 < k_0$ است و نتیجه می‌شود که k با گذشت زمان در حال کاهش است. این فرایند تعدیل تا جایی ادامه می‌یابد که به نقطه تعادل برسیم. در این نقطه، $k_{t+1} = k_t = k^*$ است و هیچ تغییری رخ نمی‌دهد. این بحث را می‌توان برای حالتی که k_0 کوچک‌تر از k^* باشد نیز به کار برد. وقتی اقتصاد به تعادل می‌رسد و در مسیر رشد متوازن قرار می‌گیرد، همان ویژگی‌های مدل سولو و مدل رمزی را خواهد داشت که در آن، نرخ پس‌انداز ثابت است و تولید سرانه با نرخ g رشد می‌کند.

با افزایش s ، منحنی k_{t+1} به سمت بالا انتقال می‌یابد. با انتقال منحنی k_{t+1} ، موجودی سرمایه k_{old}^* دیگر نمی‌تواند موجودی مطلوب باشد؛ در فرایند تعدیل داریم $k_{t+1} = a k_{old}^*$ و لذا موجودی سرمایه در طول زمان افزایش می‌یابد تا جایی که تعادل در k_{NEW}^* برقرار گردد. بدین ترتیب کاهش نرخ تنزیل منجر

به افزایش موجودی سرمایه می شود و اقتصاد مجدداً بر روی مسیر رشد متوازن قرار می گیرد. اثر افزایش سالمندی جمعیت در مدل های همپوشانی بین نسلی مشابه مدل های قبلی است که ابتدا موجب رشد سریع در موجودی سرمایه و تولید سرانه می شود که بیشتر از g است، ولی سرانجام بعد از تعدیلات لازم وقتی تعادل برقرار باشد، تولید سرانه با نرخ g به رشد خود ادامه خواهد داد.



شکل ۲. اثرات افزایش در سالمندی و افزایش در نرخ پس انداز و کاهش نرخ تنزیل

مانند هر نظام تأمین اجتماعی که تأمین مالی آن به روش PAYG بوده و به شاخص های جمعیتی به شدت حساس است، تأمین اجتماعی در ایران نیز از این قاعده مستثنا نیست و از نظر توازن منابع و مصارف به سبب میان سالی و سالمندی جمعیت با مشکلات عدیده ای مواجه است. اتحادیه بین المللی تأمین اجتماعی با تحقیق و مشورت با بیش از ۲۸۰ اداره دولتی و سازمان بیمه ای در سال ۲۰۱۶ اقدام به تهیه گزارشی کرده بود که در آن ۱۰ چالش مهم جهانی که سازمان های بیمه ای با آن ها مواجه هستند، معرفی کرد که پیری (سالمندی) جمعیت یکی از این ۱۰ چالش معرفی شده بوده است. جدول (۱) نشان می دهد که با توجه به آنکه جمعیت ایران نیز سالمند شده است و به سبب کاهش نرخ باروری، برای سال های آینده نیز انتظار ادامه این روند وجود دارد. لذا با توجه به مباحث جمعیتی و حساسیت بالای تأمین اجتماعی در مقابل نوسانات اقتصاد کلان و تحولات جمعیتی، آثار اقتصادی نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی در دو نظام تأمین اجتماعی توازن هزینه و درآمد و نظام اندوخته گذاری کامل در این مقاله بررسی شده است.

جدول ۱. پیش‌بینی جمعیت کشور در دوره‌های پنج‌ساله تا سال ۱۴۳۰ شمسی با چهار سناریوی فرض باروری

سال	جمعیت (هزار نفر)				متوسط رشد سالانه جمعیت (درصد)			
	افزایش نسبت به سطح فعلی (افزایش تا ۲,۶ فرزند)	ثبات باروری در سطح فعلی (۲,۱۱ فرزند)	کاهش باروری با شیب ملایم (۱,۹۵ فرزند)	کاهش باروری با شیب تند (۱,۵ فرزند)	افزایش باروری نسبت به سطح فعلی (افزایش تا ۲,۶ فرزند)	ثبات باروری در سطح فعلی (۲,۱۱ فرزند)	کاهش باروری با شیب ملایم (۱,۹۵ فرزند)	کاهش باروری با شیب تند (۱,۵ فرزند)
۱۳۹۵	۷۹۹۲۶	۷۹۹۲۶	۷۹۹۲۶	۷۹۹۲۶				
۱۴۰۰	۸۵۱۵۹	۸۴۹۷۴	۸۴۹۱۲	۸۴۷۸۵	-۱۳۹۵ ۱۴۰۰	۱/۲۵	۱/۱۹	۱,۱۶
۱۴۰۵	۸۹۹۹۱	۸۹۲۳۶	۸۹۰۲۲	۸۸۵۴۱	-۱۴۰۰ ۱۴۰۵	۱/۱۱	۰/۹۸	۰,۸۷
۱۴۱۰	۹۴۴۷۲	۹۲۸۲۱	۹۲۳۳۹	۹۱۱۴۱	-۱۴۰۵ ۱۴۱۰	۰/۹۸	۰/۷۹	۰,۵۸
۱۴۱۵	۹۸۹۵۹	۹۶۰۰۹	۹۵۱۰۴	۹۳۰۰۳	-۱۴۱۰ ۱۴۱۵	۰/۹۳	۰/۶۸	۰,۳۵
۱۴۲۰	۱۰۳۵۶۶	۹۹۰۱۴	۹۷۵۹۱	۹۴۴۲۸	-۱۴۱۵ ۱۴۲۰	۰/۹۱	۰/۶۲	۰,۲۳
۱۴۲۵	۱۰۸۱۴۸	۱۰۱۷۸۱	۹۹۷۸۸	۹۵۳۰۴	-۱۴۲۰ ۱۴۲۵	۰/۸۷	۰/۵۵	۰,۱۴
۱۴۳۰	۱۱۲۴۷۵	۱۰۴۰۱۸	۱۰۱۳۹۲	۹۵۳۱۸	-۱۴۲۵ ۱۴۳۰	۰/۷۹	۰/۴۴	-۰,۰۱

منبع: نتایج منتشره مرکز آمار ایران بر اساس سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵

شبیه‌سازی مدل و تحلیل نتایج

در این مقاله، با فرض اینکه الگوهای مصرف افراد در دوران مختلف زندگی دستخوش تغییر می‌شود و این امر، تغییرات الگوی پس‌انداز، تولید ناخالص ملی سرانه، سرمایه‌گذاری و به تبع آن نرخ بهره و همچنین هزینه‌های دولت در بخش بهداشت و درمان را به همراه خواهد داشت، لذا تغییر هر یک از این متغیرها به‌منزله یک شوک اقتصادی در نظر گرفته می‌شود. سپس، آثار اقتصادی هر یک از این شوک‌ها در دو نظام تأمین اجتماعی توازن هزینه و درآمد و نظام اندوخته‌گذاری کامل بررسی خواهد شد.

برای برآورد پارامترهای مدل از روش بیزین استفاده می‌شود که در آن مقادیر اولیه برای پارامترها به‌عنوان توزیع پیشین تعیین می‌شود و این مقادیر اولیه، با نتایج برآورد حداکثر درست‌نمایی بر اساس داده‌های واقعی ترکیب می‌شود. اگر اطلاعات اولیه در توزیع پیشین کامل و دقیق بوده و تخمین حداکثر



درست‌نمایی نتواند کمکی به تخمین مدل کند، روش بیزین تبدیل به کالیبراسیون (درجه‌بندی) می‌شود؛ اما اگر اطلاعات توزیع پیشین کاملاً نادرست و غیردقیق بوده باشد، روش بیزین تبدیل به روش حداکثر درست‌نمایی می‌شود. در حالت بینابین، روش بیزین تلفیقی از دو روش کالیبراسیون و حداکثر درست‌نمایی است.

قبل از تخمین پارامترهای مدل، لازم است پارامترها و شاخص‌هایی که به‌صورت سهمی بوده یا نیازی به برآورد ندارند را کالبره کرد. این پارامترها از طریق مقادیر وضعیت پایدار متغیرها به دست می‌آیند و میانگین داده‌های این نسبت‌ها به‌عنوان مقادیر وضعیت پایدار آن‌ها در نظر گرفته می‌شود و نیازی به برآورد آن‌ها وجود ندارد. برای برآورد بیزی پارامترهای مدل، ابتدا باید توزیع، میانگین و انحراف معیار پیشین پارامترها تعیین گردد، سپس با استفاده از نرم‌افزار داینار و متلب بر اساس روش مونت کارلو با زنجیره مارکوف، مقادیر میانگین و انحراف معیار پسین پارامترها محاسبه می‌شود.

شوکی‌های مورد مطالعه در این مقاله، تغییر الگوی مصرف خانوارها و تغییر متغیرهایی نظیر پس‌انداز فردی و پس‌انداز کل جامعه، سرمایه‌گذاری، تولید ناخالص ملی سرانه، نرخ بهره و هزینه‌های دولت در بخش بهداشت و درمان است که آثار هریک نیز در دو نظام تأمین اجتماعی بررسی شده است.

جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه متغیرهای سری زمانی به‌کاربرده شده از اطلاعات سری‌های زمانی حساب‌های ملی از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۸ و طبق جدول زیر، کالیبراسیون پارامترهای مدل انجام شده است.

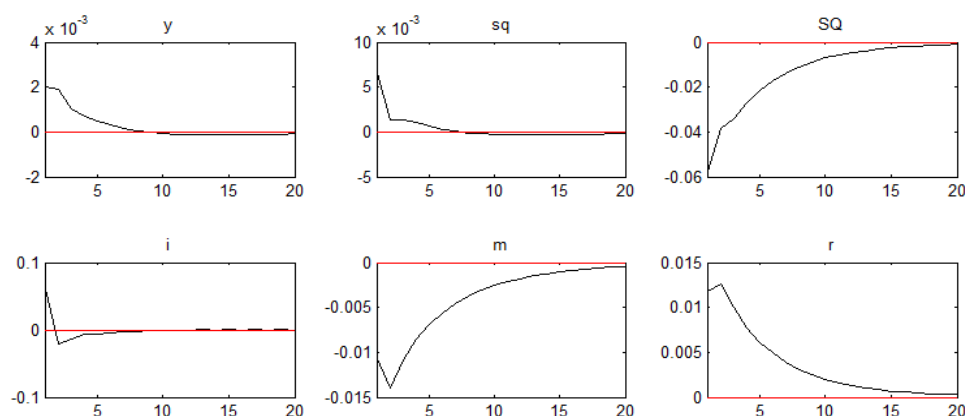
جدول ۲. توزیع پیشین و پسین پارامترهای مدل

پارامتر	توضیحات	توزیع پیشین و پسین پارامترهای مدل		
		توزیع پارامتر	میانگین پیشین	منبع میانگین پسین
T	امید به زندگی	بتا	۵۷	محاسبات محقق (۱۴۰۲)
N	نرخ رشد گروه‌های سنی	بتا	۰/۰۱۲	محاسبات محقق (۱۴۰۲)
e_t	مشخصه سرمایه انسانی	نرمال	۱/۸۲	محاسبات محقق (۱۴۰۲)
b_1	پارامترهای تصمیم‌گیری بین فراغت و کار	بتا	۲/۶۵	محاسبات محقق (۱۴۰۲)
ρ	ریسک‌گریزی نسبی	بتا	۳	محاسبات محقق (۱۴۰۲)
σ_L	معکوس کشش نیروی کار فریش	گاما	۲/۸۹۳	کمپجانی و توکلیان (۱۳۹۱)
δ	نرخ استهلاک	بتا	۰/۰۴۲	محاسبات محقق (۱۴۰۲)

فرض ضمنی در این مطالعه آن است که الگوی مصرفی افراد در جوانی و سالمندی متفاوت است (دیتون، ۲۰۰۵) و سالمندی جمعیت، مصرف را هموار کرده که خود مالیات بر مصرف را تحت تأثیر قرار می‌دهد و لذا درآمد مالیاتی دولت از ناحیه مالیات بر مصرف نیز دستخوش تغییر خواهد شد. همچنین به دنبال تغییر الگوی مصرف در نسل‌های متفاوت، الگوی پس‌انداز افراد نیز متفاوت خواهد بود که به تبع آن، سرمایه‌گذاری و نرخ بهره نیز بین دو نسل یادشده، تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. لذا در این مقاله، با در نظر گرفتن این پیش‌فرض، آثار شوک‌های اقتصادی تغییرات الگوی پس‌انداز را بررسی کرده و آثار این سیاست‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی را در دو نظام تأمین اجتماعی مورد ارزیابی قرار خواهیم داد.

در این پژوهش با کاربرد نرم‌افزار داینار و متلب، دو سناریو طراحی شده است و متغیرهایی که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از متغیر y میزان تولید ناخالص ملی سرانه، SQ پس‌انداز افراد در حال کار، SQ پس‌انداز کل جامعه، i سرمایه‌گذاری، r نرخ بهره اسمی و m هزینه‌های بهداشت و درمان که دولت پرداخت می‌کند. سناریوی اول، به بررسی آثار شوک ناشی از تغییر الگوی مصرف و عدم اجرای اصلاحات ساختاری در نظام تأمین اجتماعی اقدام نموده و اثرات اقتصادی این سیاست مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سناریوی دوم آثار شوک ناشی از تغییر الگوی مصرف و اجرای سیاست‌های اصلاحی در طرح‌های بازنشستگی و اثرات اقتصادی این سیاست را بررسی خواهد کرد.

سناریوی اول



نمودار ۱. واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به شوک ناشی از تغییر الگوی مصرف بدون اجرای اصلاحات طرح‌های بازنشستگی



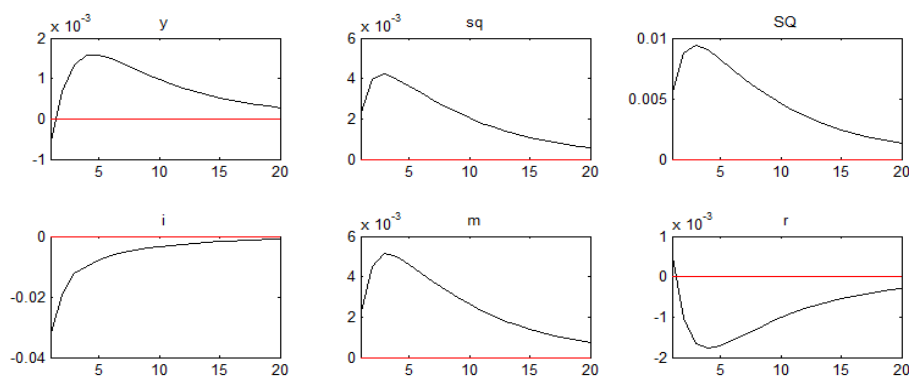
متغیرهایی که بالای خط قرمز قرار دارند به شوک واکنش مثبت و متغیرهایی که پایین خط قرمز دارند، واکنش منفی نشان داده‌اند.

نتایج حاصل از شبیه‌سازی مدل مطابق با نمودارهای فوق، بیانگر آن است که در سناریوی اول در حالت ایستایی نهایی، افراد، مطابق با نمودار مربوط به sq و SQ در سنین قبل از بازنشستگی پس‌انداز کمتر و در سنین بازنشستگی پس‌انداز بیشتری نسبت به حالت ایستایی اولیه دارند. نتایج به‌دست‌آمده از شبیه‌سازی در سناریوی اول بیانگر این موضوع است که سالمندی جمعیت و تداوم شرایط موجود، مطابق با نمودار مربوط به Y ، تولید ناخالص ملی سرانه را کاهش می‌دهد و عدم اجرای اصلاحات ساختاری طرح‌های بازنشستگی در جامعه، منجر به کاهش در میزان پس‌انداز ملی سرانه شده است.

افزایش در سالمندی و تغییر الگوی مصرفی افراد در دوران مختلف زندگی مطابق با الگوهای مصرف یادشده در مقاله، مطابق با نمودار مربوط به m ، باعث افزایش سهم هزینه‌های دولت در حوزه سلامت می‌شود. دلیل این امر این است که کاهش در نرخ جانشینی استراحت و افزایش در سالمندی جمعیت، منجر به افزایش در مخارج بهداشت و درمان دولت می‌شود. لذا هزینه‌های دولت افزایش می‌یابد. البته گروه‌های سنی مختلف، سهم متفاوتی در این نتایج کلی دارند. گروه‌های جوان‌تر در طول این دوره پس‌انداز خود را کاهش و مصرف خود را افزایش می‌دهند. درحالی‌که واکنش سالمندان درست عکس واکنش جوانان است. این واکنش‌ها از طرف گروه‌های سنی مختلف، به این دلیل رخ می‌دهد که تغییر در قیمت عوامل، این دو گروه را به نحوی متفاوت تحت تأثیر قرار می‌دهد. کسانی که در سن میان‌سالی قرار دارند، به اندازه نسل‌های جوان از افزایش دستمزدها منتفع نمی‌شوند، زیرا بیشتر دوران کاری آن‌ها (یا تمام آن) سپری شده است. همچنین نرخ‌های بهره پایین‌تر، درآمدهای فعلی و آتی آنان را که کاملاً وابسته به درآمدهای سرمایه‌ای است، کاهش می‌دهد. به خصوص برای کسانی که قبلاً بازنشسته شده‌اند. چون آن‌ها از افزایش دستمزدها منتفع نشده و علاوه بر این درآمد آن‌ها، اکنون به دلیل نرخ بهره پایین‌تر بر ثروت تجمیع‌شده‌شان، در حال کاهش است.

بنابراین افراد میان‌سال و سالمند با افزایش پس‌انداز خود واکنش نشان می‌دهند. البته افراد جوان‌تر از نرخ‌های بهره پایین، کمتر از دیگر نسل‌ها متضرر می‌شوند، زیرا آن‌ها ثروت کمی جمع‌آوری کرده‌اند. برای آنان افزایش در دستمزدها و زمان بیشتری که در اختیار دارند به آن‌ها اجازه می‌دهد که ابتدا پس‌انداز خود را کاهش دهند.

سناریوی دوم



نمودار ۲. واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به شوک ناشی از تغییر الگوهای مصرف با اجرای اصلاحات ساختاری طرح‌های بازنشستگی

در سناریوی دوم در حالت ایستایی نهایی، افراد در سنین قبل از بازنشستگی، پس‌انداز بیشتر و در سنین بازنشستگی پس‌انداز کمتری نسبت به حالت ایستایی اولیه دارند که منجر به افزایش در میزان پس‌انداز ملی سرانه شده است که به تبع آن، نرخ بهره را تحت تأثیر قرار داده و منجر به کاهش در نرخ بهره و افزایش سرمایه‌گذاری نسبت به حالت ایستایی اولیه شده است. نتایج به‌دست‌آمده از شبیه‌سازی در سناریوی دوم نسبت به سناریوی اول بیانگر این موضوع است که تولید ناخالص ملی سرانه کمتر کاهش می‌یابد.

تغییر ساختار سنی جمعیت به یک جمعیت سالمند، نوع و کم و کیف نیازهای اجتماعی و جمعیتی را تغییر می‌دهد، به‌طوری‌که این پدیده موجب افزایش هزینه‌های عمومی و ایجاد فشار مضاعف بر تأمین اجتماعی می‌شود. این پدیده، چرخه زندگی اقتصادی و اجتماعی کل جمعیت را تحت فشار قرار می‌دهد و چگونگی تأثیر این واقعیت بر قابلیت تولیدکنندگی از لحاظ اقتصادی و مطالعات جمعیتی دارای اهمیت است، به‌طوری‌که سالمندی جمعیت در دهه‌های آتی با دو پدیده افزایش نسبت وابستگی از نظر اقتصادی و کاهش نیروی کار و افزایش تعداد بازنشستگان همراه است. از سوی دیگر، در ایران یک سیستم بازنشستگی عمومی وابسته به درآمد از نوع مزایای معین وجود دارد که سطح حداقلی از مستمری را ضمانت می‌نماید؛ اما به علت وابستگی بخش گسترده‌ای از منابع تأمین مالی صندوق‌های مستمری در ایران به دولت (با توجه به نوع نظام آن‌ها) و با توجه به خیل عظیم سالمندان، در دهه‌های آتی با افزایش ابعاد کسری بودجه، تأثیرات نامطلوبی به جا خواهد ماند و عدم تعادل در منابع و مخارج صندوق‌های بازنشستگی را در پی خواهد داشت.

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف مقاله حاضر، برآورد اثرات اقتصادی ناشی از شوک تغییر الگوهای مصرف به همراه دو سناریوی اجرا و عدم اجرای اصلاحات ساختاری طرح‌های بازنشستگی در جامعه رو به سالمندی ایران بود. در نظام تأمین اجتماعی نقاط مختلف دنیا، معمولاً دو گونه طرح بازنشستگی در قالب طرح بازنشستگی بر اساس حقوق تعریف شده و طرح بازنشستگی بر اساس کسور تعریف شده مرسوم است. مهم‌ترین تفاوت این دو طرح بازنشستگی در تأمین مالی آن‌هاست. در طرح بازنشستگی مبتنی بر حقوق تعریف شده، مستمری بازنشستگی بر اساس حقوق دوران اشتغال فرد و با در نظر گرفتن سال‌های پرداخت کسور بازنشستگی محاسبه می‌شود. تأمین مالی در این طرح به صورت پرداخت جاری است؛ بدین معنا که کسور بازنشستگی شاغلان در یک نسل، صرف پرداخت مستمری بازنشستگی نسل قبل می‌شود. مدیریت این طرح اغلب دولتی است و ریسک سرمایه‌گذاری و تأثیر نابسامانی‌های اقتصادی در این نظام بسیار اندک است.

نظام تأمین اجتماعی و موضوع بازنشستگی در حوزه‌های حمایتی و بیمه‌ای دچار خلط مبحث اساسی است. این امر موجب شده است که بخش عمده‌ای از تکالیف و مسئولیت‌های نظام حمایتی تأمین اجتماعی به بخش نظام بیمه‌ای انتقال یابد. این خلط مبحث و انتقال وظایف و مسئولیت‌ها که به طور کامل و صد در صد از طریق تصمیمات سیاسی اعمال شده و می‌شوند، موجب شده است که اصول علمی، ضوابط بیمه‌ای و محاسبات اکچوئری صندوق بازنشستگی که شاکله اصلی و ارکان اساسی کارکرد صندوق را تشکیل می‌دهد به طور جدی (و حتی در برخی مواقع به شکل غیرقابل جبرانی) مخدوش گردد.

نرخ بالای تورم طی سه دهه اخیر در کشور موجبات کاهش ارزش پول ملی و کاهش قدرت خرید مردم و به طور اخص بازنشستگان و مستمری‌بگیران را فراهم آورده است. برای جبران کاهش قدرت خرید بازنشستگان و مستمری‌بگیران، عمده‌ترین راهکار اتخاذشده توسط هیئت وزیران و نیز مجلس شورای اسلامی افزایش حقوق بازنشستگان و مستمری‌بگیران بدون توجه به محاسبات بیمه‌ای و اکچوئری بوده است و صندوق‌های بازنشستگی نیز موظف به اجرای این مقررات شده‌اند. اتخاذ چنین راهکاری، هزینه‌های مرتبط با نظام حمایتی را به نظام بیمه‌ای منتقل کرده و هزینه‌های صندوق بازنشستگی را به طور تصاعدی افزایش داده است.

تداوم نظام بازنشستگی توازن هزینه و درآمد غیرعلمی، غیرعادلانه و در بلندمدت برای کشور غیرعملی است. با توجه به اینکه عدم اجرای اصلاحات ساختاری می‌تواند متغیرهای اساسی اقتصاد کلان را نظیر تولید ناخالص ملی سرانه، پس‌انداز، سرمایه‌گذاری، نرخ بهره و هزینه‌های دولت در بخش بهداشت و درمان را به شدت تحت تأثیر قرار دهد، باید هر چه سریع‌تر مقررات بازنشستگی کشور بر اساس نظام بازنشستگی چند رکنی متناسب با مقررات عمومی کشور و جهت‌گیری‌های قانون اساسی و اندوخته‌گذاری کامل اصلاح شود و تغییر یابد. نظام چند رکنی پیشنهادی مبتنی بر «رکن اجباری غیرذخیره‌ای دولتی»، «رکن تکمیلی اختیاری ذخیره‌ای خصوصی»، «رکن اجباری ذخیره‌ای غیردولتی» و در نهایت «رکن راهبردهای حمایتی دولتی» و نظام اندوخته‌گذاری کامل باید به گونه‌ای تعریف و سازمان‌دهی شود که هزینه‌های بازنشستگی هر نسل به نسل‌های بعدی انتقال نیابد.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.
مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده سازی مقاله مشارکت داشتند.
تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.
تعهد کپی رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی رایت رعایت شده است.



منابع

- ادیب‌نیا، الهام. (۱۳۹۰). بررسی اثر سالمندی جمعیت بر متغیرهای کلان اقتصادی (کاربردی از روش تعادل عمومی نسل‌های همپوشان). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی دانشگاه الزهرا (س).
- بهمنی، مرضیه؛ راغفر، حسین و موسوی، میرحسین. (۱۳۹۹). سالمندی جمعیت و اصلاح نظام بازنشستگی با تغییر نرخ حق بیمه بازنشستگی. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۸(۹۳)، ۶۱-۹۱.
- دشتبان فاروجی، مجید؛ صمدی، سعید؛ دلالی اصفهانی، رحیم؛ فخار، مجید و عبدالله میلانی، مهنوش. (۱۳۸۹). شبیه‌سازی یک الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای با رویکرد بهسازی نظام بازنشستگی ایران. فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۲(۲)، ۱۷۳-۲۰۳.
- دهقانی، بهاره؛ دشتبان فاروجی، مجید؛ خشنودی، عبدالله و علی نژاد مفرد، محمد. (۱۳۹۹). تأثیر سالمندی جمعیت بر آینده نظام بازنشستگی ایران، فصلنامه مطالعات جمعیتی، ۶(۱)، ۲۸۸-۲۶۱.
- راغفر، حسین و اکبریگی، سپیده. (۱۳۹۴). تأثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی بر موجودی سرمایه، عرضه نیروی کار و پس‌انداز. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۳(۷۵)، ۷۴-۴۵.
- سازمان تامین اجتماعی. (۱۳۹۴). سند چشم‌انداز سازمان.
- آذر، عادل و صفری، محمد. (۱۳۹۵). شناسایی عوامل مؤثر بر پایداری طرح‌های بازنشستگی خصوصی با استفاده از رویکرد ترکیبی متدولوژی سیستم‌های نرم و نگاشت شناختی فازی. فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۱۱(۴۳)، ۵۷-۲۱.
- مرکز آمار ایران، سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۳۵ الی ۱۳۹۵.

References

- Adel, A; & Safari, M. (2016). Identification of factors affecting the sustainability of private pension plans using a hybrid approach of soft systems methodology and fuzzy cognitive mapping. Iranian Journal of Management Sciences, 11(43), 21-57. (In Persian).
- Adibnia, E. (2011). Investigating the effect of population aging on macroeconomic variables (an application of the overlapping generations general equilibrium method) [Master's thesis, Alzahra University]. (In Persian).
- Behmani, M; Raghbar, H; & Mousavi, M. (2020). Population aging and pension system reform by changing the retirement insurance premium rate. Quarterly Journal of Economic Research and Policies, 28(93), 61-91. (In Persian).
- Dashtban Farouji, M; Samadi, S; Dalali Isfahani, R; Fakhar, M; & Abdollah Milani, M. (2010). Simulating a 55-period overlapping generations model with an approach to reforming Iran's pension system. Journal of Economic Modeling Research, 1(2), 173-203. (In Persian).
- Deaton, A. (2005). Franco Modigliani and the life-cycle theory of consumption. PSL Quarterly Review, 58, 91-107.

Dehghani, B; Dashtban Farouji, M; Khoshnoodi, A; & Alinejad Mofrad, M. (2020). The impact of population aging on the future of Iran's pension system. *Journal of Population Studies*, 6(1), 261-288. (In Persian).

Kitao, S. (2018). Policy uncertainty and cost of delaying reform: The case of aging Japan. *Review of Economic Dynamics*, 27, 81-100.

Mesa-Lago, C; & Bertranou, F. (2016). Pension reforms in Chile and social security principles, 1981–2015. *International Social Security Review*, 69(1), 25-45.

Raghfar, H; & Akbarbeygi, S. (2015). The impact of replacement rate changes in social security pension funds on capital stock, labor supply and savings. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 23(75), 45-74. (In Persian).

Romer, D. (2012). *Advanced macroeconomics*. Mc Graw Hill Publication.

Serrano, C. J. (1999). Social security reform, income distribution, fiscal policy, and capital accumulation. *Income Distribution, Fiscal Policy, and Capital Accumulation* (February 1999).

Social Security Organization. (2015). *Organization vision document*. Tehran, Iran. (In Persian).

Statistical Center of Iran, households surveys 1956 to 2016. (In Persian).

Sun, Y. (2007). *General equilibrium analysis and simulation of Chinese social security system in an overlapping generation model*. University of California, Santa Barbara.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

چکیده انگلیسی مقالات

Investigating and Analyzing the Economic Effects of Population Aging on Iran's Social Security System¹

Mahya Momeni², Hamid Kordbacheh³, Abbas Khandan⁴

Received: 2024/04/16

Accepted: 2024/08/29

Abstract

The purpose of this paper is to examine the macroeconomic effects of the current pension schemes in Iran's aging society on the country's economy. To achieve this, a dynamic general equilibrium model, specifically the overlapping generation's model, has been utilized, along with time series data from national accounts spanning from 1971 to 2020. The implicit assumption in this study is that population aging impacts economic variables through the mechanism of consumption patterns. Consumption patterns differ between youth and old age, and as the consumption pattern changes across different generations, individuals' savings patterns will also change. Consequently, investment and interest rates will also be affected between the two generations. In this paper, two scenarios are analyzed: the scenario of no pension reforms and the scenario of pension reforms. The effects of these scenarios on macroeconomic variables such as changes in savings patterns (due to shifts in household consumption patterns throughout their lifetime), investment, interest rates, GDP per capita, and government health expenditures in the context of two social security systems—Pay-As-You-Go (PAYG) and Fully Funded (FF)—are examined. The results show that population aging, combined with the lack of structural reforms in pension schemes, will lead to a decrease in GDP per capita and national savings per capita. The second scenario indicates that implementing structural reforms will lead to a smaller decrease in GDP per capita and an increase in savings. Keywords: Population aging, retirement, social security, overlapping generation's model.

Keywords: Population Aging, Retirement, Social Security, Overlapping Generations Model.

JEL Classification: A10, C1, E2, J1.

1 . doi: 10.22051/ieda.2024.48045.1433

2. Ph.D. Student, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email: m_momeni69@yahoo.com.

3. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Email: h.kordbacheh@alzahra.ac.ir.

4. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Kharazmi University, Tehran, Iran. Email: khandan.abbas@khu.ac.ir.

Analyzing the Interplay of Central Bank Behavior, Liquidity Growth, and Economic Growth Using the Structural Vector Autoregression (SVAR) Approach¹

Saeed Iranpour², Saleh Ghavidel Doostkouei³, Mehdi Fathabadi⁴, Mir Hossein Mousavi⁵

Received: 2024/11/09

Accepted: 2025/02/18

Abstract

This study introduces an index to assess central bank behavior by using the interest rate-to-inflation ratio as a key measure. Maintaining this ratio at or above one reflects positive real interest rates and indicates prudent monetary policies. Using time series data for Iran's economy from 1991 to 2023 and employing the Structural Vector Autoregression (SVAR) model, this study examines the interactions between liquidity growth, economic growth, and central bank behavior. The results revealed that liquidity shocks do not have a significant impact on the interest rate-to-inflation ratio, suggesting that central bank behavior does not directly follow fluctuations in liquidity growth. However, economic growth shocks influence central bank behavior, and a shock to the interest rate-to-inflation ratio reduces liquidity growth with a three-year lag, indicating that monetary policy affects liquidity over time. The results highlight the importance of maintaining a stable interest rate-to-inflation ratio in controlling liquidity, managing inflation, and promoting economic growth.

Keywords: Central Bank Behavior, Interest Rate-To-Inflation Ratio, Liquidity Growth, Economic Growth, Structural Vector Autoregression (SVAR).

JEL Classification: E52, E31, C32, E43.

1 .doi: 10.22051/ieda.2025.48871.1444

2. Ph.D. Student, Department of Economics, Faculty of Humanities, Firoozkooh Branch, Islamic Azad University, Firoozkooh, Iran. Email:saeediranpour1351@gmail.com.

3. Associate Professor, Department of Economics, Firoozkooh Branch, Islamic Azad University, Firoozkooh, Iran. Corresponding Author. Email:saleh.ghavidel@iau.ac.ir.

4. Assistant Professor, Department of Economics, Firoozkooh Branch, Islamic Azad University, Firoozkooh, Iran. Email:Fathabadi.Mehdi@iau.ac.ir.

5. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Email:hmousavi@alzahra.ac.ir.

Forecasting the Market Clearing Price in Iran's Electricity Market Using Two Deep Learning-Based Hybrid Models¹

Behnam Darabi², Ali Faridzad³, Abdolrasoul Ghasemi⁴

Received: 2025/01/13

Accepted: 2025/03/02

Abstract

Electricity is a unique commodity, and forecasting its price is challenging due to its distinct characteristics. Accurate electricity price forecasting is essential for market participants, as it can help reduce risk, increase economic profitability, and enhance power system stability. In the electricity price forecasting literature, machine learning models have been preferred over other models due to their ability to capture the nonlinear behavior of market data, ease of implementation, and good performance. In recent years, the emphasis on the importance of the number of hidden layers in machine learning structures has led to the emergence of deep learning. However, the performance of these models is significantly influenced by optimal feature selection and appropriate hyperparameter tuning. Therefore, this study aims to forecast the market clearing price in Iran's electricity market by employing two deep learning-based hybrid models: deep neural networks (DNN) and long short-term memory (LSTM) networks, using feature selection and hyperparameter optimization techniques. The forecasting accuracy of the models is then compared. The results indicate that the LSTM-based hybrid model outperforms the DNN-based model.

Keywords: Market Clearing Price, Iranian Electricity Market, Deep Learning.

JEL Classification: C61, C63, D44, Q47.

1. doi: 10.22051/ieda.2025.50030.1459

2. M.Sc. Student, Department of Energy Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: behnamdarabi480@gmail.com.

3. Associate Professor, Department of Energy, Agricultural and Environmental Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email: ali.faridzad@atu.ac.ir.

4. Associate Professor, Department of Energy, Agricultural and Environmental Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: a.ghasemi@atu.ac.ir.

Analyzing the Impact of Economic, Political, and Financial Risks on the Knowledge-Based Economy in Iran¹

Zhaleh Jafari², Farid Askari³, Abdulrahim Hashemi Dizj⁴, Farzaneh Khalili⁵

Received: 2025/01/02

Accepted: 2025/03/02

Abstract

The impact of economic, financial, and political risks on the knowledge-based economy varies across countries and depends on several factors, including the level of economic development, political stability, and the regulatory framework. The knowledge-based economy is highly dependent on economic, financial, and political factors. Managing these risks is essential to ensure the growth and sustainability of the knowledge-based economy. Therefore, the purpose of this study is to examine the impact of economic, financial, and political risks on the knowledge-based economy index in Iran over the period 2000 to 2023. The time series generalized method of moments (GMM) was used to analyze the relationships between variables. This method was selected because of its ability to control variance heterogeneity and solve the endogeneity problem. The results of the study show that economic risk, including factors such as inflation and exchange rate fluctuations, has a negative and significant impact on the knowledge-based economy index. Also, financial risk, which includes credit constraints and capital market fluctuations, hinders the growth of knowledge-based companies. In addition, political risk, including instability in government policies and changes in laws, has reduced investment and slowed the development of the knowledge-based economy. These results indicate the need to formulate sustainable economic and financial policies to reduce the effects of these risks and create a suitable environment for the development of the knowledge-based economy.

Keywords: Economic Risk, Political Risk, Financial Risk, Knowledge-Based Economy, Iran.

JEL Classification: C32, G32, D81, O32.

1. doi: 10.22051/ieda.2025.49407.1453

2. Ph.D. Student, Department of Economic Sciences, Abhar Branch, Islamic Azad University, Iran. Email: jaffarymefa@gmail.com.

3. Assistant Professor, Department of Management and Accounting, Faculty of Management and Accounting, Abhar Branch, Islamic Azad University, Iran. Corresponding Author. Email: fi.asgarii@gmail.com.

4. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. Email: mailto.a.hashemi@uma.ac.ir

5. Assistant Professor, Department of Economics, Abhar Branch, Islamic Azad University, Abhar, Iran. Email: farzaneh.khalili2001@gmail.com.

Investigating the Impact of the Family Physician Program on Maternal and Child Mortality Trends (Case Study: Garami City)¹

Akbar Talebpour², Khadijeh Zamiri³

Received: 2024/04/30

Accepted: 2025/03/04

Abstract

This study aimed to investigate the impact of the family physician program on improving maternal and child health indicators before and after its implementation in Garami City. The research utilized secondary analysis of existing data as well as the opinions of local experts. To conduct the study, maternal and child mortality indicators were compared for the years before the program (2004–2005) and after the program (2017–2020). In addition, local experts' views on various dimensions and the effectiveness of the program were collected and analyzed. Data analysis was performed using SPSS and PLS software through structural equation modeling. The results showed that secondary data analysis indicated a significant difference in maternal and child mortality indicators before and after the program. Moreover, according to local experts, the family physician program significantly influenced maternal and child health indicators based on the criteria of effectiveness, proportionality, adequacy, efficiency, and monitoring, with effectiveness being the highest-priority factor. Considering the importance of the "Youth and Population Growth Law" and the critical role of reducing maternal health problems in promoting childbirth and population growth, the findings highlight the necessity of strengthening and continuing the family physician program. It is recommended that policymakers prioritize the expansion and maintenance of this program.

Keywords: Family Physician Program, Maternal and Child mortality, Garami City, Local Experts, Structural Equation Modeling.

JEL Classification: I18, O21, O44, C81.

¹ .doi: 10.22051/ieda.2025.47053.1416

² Associate Professor, Department of Sociology, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email: a.talebpour@alzahra.ac.ir.

³ M.Sc. Department of Demography, Faculty of Humanities, Electronic Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: mzamiri26@yahoo.com

Blockchain in the Insurance Industry: A Review of Applications and Challenges¹

Esmaeel Safarzadeh², Khadijeh Ebrahimnezhad³

Received: 2024/07/07

Accepted: 2025/03/01

Abstract

The insurance industry is an essential element of sustainable economic growth in developed countries, which has always faced the challenge of correcting or updating data and information. Blockchain is one of the emerging technologies that has been able to prevent these disorders by using its capabilities and potential. The benefits of using this technology include reducing costs, speeding up the payment process, immutable records with easy-to-trace audit trails, smart contracts that are automatically executed, etc. The reviews show that studies in the field of blockchain are mainly focused on the technology and its performance to change the business, so the purpose of this research is to examine the basic concepts of blockchain and its applications in insurance, smart contracts, leading companies in this field, and the challenges facing it in the insurance industry. This article is educational and promotional, and its method is descriptive, because it tries to describe the applications of this technology in the insurance industry through the study of existing articles in the field of blockchain technology. The results of this article show that the use of blockchain technology in the insurance industry is facing challenges in the short term, but the benefits of this technology in the long term will lead to a huge transformation in the insurance industry.

Keywords: Blockchain, Smart Contract, Insurance Industry.

JEL Classification: G22, O00, O32.

1 .doi: 10.22051/ieda.2025.47676.1424

2. Assistant Prof., Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email: e.safarzadeh@alzahra.ac.ir.

3. M.Sc. Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Email: ebrahimii.sara77@gmail.com

The Impact of ICT Products on Income Distribution in the Countries of OECD (Approach: Spatial Panel)¹

Amir Dadrasmoghadm², Reza Ashraf Ganjoei³

Received: 2024/05/07

Accepted: 2025/03/03

Abstract

Access and use of information and communication technology goods may increase or decrease inequality between countries. The purpose of this study is to investigate the factors affecting the Gini coefficient of OECD countries using the spatial econometric method in the period from 2010 to 2020. The results showed that according to Moran's test, spatial dependence was confirmed in all spatial patterns, and it was found that the proximity of countries has a positive effect on one another. The optimal model was selected based on the diagnostic statistics of Moran, Jerry and Jetis, Lmerror-robust and Lmlag-robust, using spatial autoregression. The results of the spatial autoregression model showed that the penetration rate of Internet and fixed telephone in the studied countries has a negative and significant relationship with the Gini coefficient. The number of mobile phones has a positive and significant relationship with the Gini coefficient of OECD countries. In this regard, it is recommended that policymakers make decisions considering the effects of spatial spillovers in OECD countries, and regional planning should be conducted within OECD countries to promote ICT, particularly the penetration of the Internet and landline phones.

Keywords: Information Technology, Gini Coefficient, OECD, Spatial Panel.

JEL Classification: C21, O15.

1 .doi: 10.22051/ieda.2025.47123.1417

2. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran. Corresponding Author. Email:amdadras@gmail.com.

3. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran. Email:reza_ashrafig@yahoo.com.

Measuring and Analyzing the Level of Awareness of Usage-Based Car Insurance¹

Asma Hamzeh², Mitra Ghanbarzadeh³

Received: 2024/11/13

Accepted: 2025/03/07

Abstract

Usage-based car insurance has gained popularity in developed countries and some developing countries, prompting insurance companies in these nations to expand these products. In this regard, the Iranian insurance industry has also started to explore this area, although it is not fully developed. The present study aims to evaluate the level of awareness and knowledge of insurance policyholders about this type of insurance and to provide management strategies for developing usage-based car insurance. A survey method was used to assess public awareness in Iran. Based on Cochran's formula for indeterminate populations, a sample of 396 individuals was selected from the policyholders of Saman Insurance Company. To design the questionnaire, the experiences of five global surveys related to customer willingness toward usage-based insurance were reviewed. The questionnaire was then developed and finalized based on the results of these surveys, focusing on the awareness of usage-based car insurance. Finally, the results were analyzed using various statistical models. The findings show that the greatest lack of awareness pertains to the telematics tools used in usage-based insurance and their installation. This suggests the need for targeted programs to enhance policyholders' knowledge, thereby increasing the purchase of this type of insurance. Furthermore, the most influential factors in purchasing usage-based car insurance include offering discounts upon policy renewal for safe, low-risk driving and the price of the insurance policy.

Keywords: Usage-Based Insurance, Telematics, Car Insurance, Awareness.

JEL Classification: G22, C10.

1 .doi: 10.22051/ieda.2025.48907.1445

2. Assistant Professor, Department of Insurance Technology, Insurance Research Center, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email: hamzeh@irc.ac.ir.

3. Assistant Professor, Department of Personal Insurance, Insurance Research Center, Tehran, Iran. Email:ghanbarzadeh@irc.ac.ir.

Investigation of the Role of Degree of Habit Persistence in Consumption Changes in Derivation of Optimal Monetary and Fiscal Policies in the Ramsey Problem Framework¹

Hamid Reza Izadi²

Received: 2025/01/06

Accepted: 2025/03/08

Abstract

This paper attempts to present a model that can investigate the effect of the degree of habit persistence in consumption changes of households in the derivation of optimal monetary and fiscal policies in the Ramsey problem framework for the Iranian economy. To this end, this research, with a glance at the existing economic literature, will present a dynamic stochastic general equilibrium model for an open economy in which, while diversifying the habit persistence variable in the utility function, the optimal policies are introduced as a result of the model. The results indicate that in the presence of sticky prices, zero inflation and close to zero emerge as optimal outcomes. Also, the negative tax rate on capital return is presented as a result of the optimal policy in this model. Since the consumer's behavioral habit is intermittently dependent on the consumer's lagged consumption, increasing the habit persistence parameter in consumption will lead to an increase in consumption and consequently an increase in utility, and therefore inflation begins to rise. In fact, any policy that increases the habit persistence parameter in consumption for the people of the community will lead to an increase in consumption in order to increase the utility of the household, and finally, this increase in the degree of habit persistence in household consumption will increase the rate of inflation.

Keywords: Degree of Habit Persistence in Consumption, Optimal Monetary and Fiscal Policy, Ramsey Problem.

JEL Classification: E52, E61, F41, F44.

1 .doi: 10.22051/IEDA.2025.50740.1465

۲. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Humanities, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran. Corresponding Author.
Email: izadi@cmu.ac.ir.

The Impact of E-Retail on Production: An Agent-Based Simulation Study¹

Zahra Asadollahi Sohi², Hossein Raghfar³

Received: 2025/01/11

Accepted: 2025/06/22

Abstract

This study employs an agent-based simulation framework to investigate the impact of electronic retailers on manufacturers' inventory. While traditional retailers stabilize supply chains through static demand signals, electronic retailers leverage modern technologies to integrate dynamic data streams—such as sales trends, customer satisfaction metrics, and real-time shifts in consumer preferences—into the ecosystem. The model incorporates heterogeneous manufacturers with distinct forecasting strategies across four scenarios of changing customer preferences. These manufacturers are connected to either electronic platforms or traditional retailers, and the simulation evaluates forecasting accuracy. Findings reveal that manufacturers linked to electronic retailers, utilizing advanced demand forecasting and analytics, can experience growth rates of 54–120% under conditions of excess demand relative to supply at the start of the simulation. In contrast, manufacturers reliant on traditional retail channels face significant excess inventory when encountering demand shocks. A critical insight is the emergence of chaotic behavior, characterized by a Lyapunov exponent of 0.12 under initial supply-demand equilibrium conditions, highlighting the inherent instability of seemingly balanced markets. These results underscore agent-based modeling as a key tool for analyzing the complexities of diverse ecosystems.

Keywords: E-Retail, Agent-Based Simulation, Inventory Optimization, Demand Forecasting.

JEL Classification: C63, M11, L81, D90.

¹ .doi: 10.22051/ieda.2025.50571.1463

² . Postdoctoral Researcher, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email: z.asadollahi@gmail.com.

³ . Full Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Email: raghfhar@alzahra.ac.ir.

Measuring the Financial Soundness of Banks and Its Effectiveness from Off-Balance Sheet Items¹

Azam Ahmadyan², Mohammad Nasr Esfahani³

Received: 2024/06/22

Accepted: 2024/08/03

Abstract

Off-balance sheet items affect the financial soundness of banks in various ways. So, the items off-balance sheet can affect the financial soundness of banks by affecting credit risk, liquidity risk, and profitability. In recent years, the off-balance sheet items have grown. This issue has affected their financial soundness. Considering the importance of the issue, the effect of off-balance sheet items on the financial soundness of banks has been investigated. For this purpose, the annual data of the Iranian banking network during 2001-2022 has been used. The indexing approach has been used to design the financial soundness indicator, and the econometric approach and ARDL methodology have been used to measure the effect of off-balance sheet items on the financial soundness of banks. Considering that the effect of off-balance sheet items can be non-linear, in addition, off-balance sheet² has also been used in the model. Also, since the effect of off-balance sheet items depending on the type of ownership can be different on the financial soundness, the ratio of off-balance sheet items in the type of ownership is considered as a factor affecting the financial soundness of banks. Also, since the effect of off-balance sheet items varies according to the size of banks, this issue has also been investigated. The results of the study show the positive effect of the ratio of off-balance sheet items on the financial soundness and the negative effect of the ratio of off-balance sheet² on the financial soundness. The off-balance sheet items according to the type of ownership have a positive effect and the off-balance sheet items according to the size have a negative effect on the financial soundness.

Keywords: Size, Ownership, Financial Soundness, Off-Balance Sheet.

JEL Classification: C12, E1, G0.

¹ .doi: 10.22051/ieda.2024.47556.1420

² . Assistant Professor, Department of Banking, Faculty of Banking, Monetary and Banking Research Institute, Tehran, Iran Corresponding Author. Email: a.ahmadian@mbri.ac.ir.

³ . Assistant Professor, Department of Economics and Islamic Banking, Faculty of Economics, Kharazmi University, Tehran, Iran. Email: mnasr@khu.ac.ir.

The Impact of Globalization on Inflation with Emphasis on Non-Oil Exports¹

Abbas Azadi², Ali Abbasi³

Received: 2024/07/08

Accepted: 2025/03/07

Abstract

The unprecedented rise in inflation has become a major challenge with a destructive impact on various social dimensions, making it one of the key issues in economic policymaking in every country. The factors affecting inflation have consistently attracted the attention of policymakers and researchers due to their significant impact on society. Given that Iran has experienced high double-digit inflation over several decades, examining this index is of great importance. Therefore, the aim of this study is to investigate the impact of globalization on inflation, with an emphasis on exports to high-income countries in Iran during the period 1372-1400 (1993-2021). The results obtained from the Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) regression model indicate a significant negative relationship between globalization and inflation. Additionally, the variable of exports to high-income countries shows a significant negative correlation with inflation, while the growth rate of exchange rates, monetary base, and government debt has a significant positive effect on inflation. Consequently, policymakers must adopt more stringent monetary and fiscal discipline, base their strategies on scientific planning, and make more decisive efforts to alleviate sanctions and establish an open economy to facilitate trade exchanges and ultimately reduce inflation.

Keywords: Inflation, Globalization, Non-oil Exports, Exchange Rate, Fully Modified Ordinary Least Squares.

JEL Classification: E, B22, E31, F31, O5, P33.

1 .doi: 10.22051/ieda.2025.47697.1425

2. Assistant Professor, Department of Economics, Ilam University, Ilam, Iran. Corresponding Author. (a.azadi@ilam.ac.ir).

3. M.Sc. Department of Economics, Faculty of Literature and Humanities, Ilam University, Ilam, Iran. (ali.abbaasi1377@gmail.com).

Content		
Title	Authors	Page
The Impact of Globalization on Inflation with Emphasis on Non-Oil Exports	Abbas Azadi Ali Abbasi	1-24
Measuring the Financial Soundness of Banks and Its Effectiveness from Off-Balance Sheet Items	Azam Ahmadyan Mohammad Nasr Esfahani	25-52
The Impact of E-Retail on Production: An Agent-Based Simulation Study	Zahra Asadollahi Sohi Hossein Raghfar	53-74
Investigation of the Role of Degree of Habit Persistence in Consumption Changes in Derivation of Optimal Monetary and Fiscal Policies in the Ramsey Problem Framework	Hamid Reza Izadi	75-96
Measuring and Analyzing the Level of Awareness of Usage-Based Car Insurance	Asma Hamzeh Mitra Ghanbarzadeh	97-120
The Impact of ICT Products on Income Distribution in the Countries of OECD (Approach: Spatial Panel)	Amir Dadrasmoghadm Reza Ashraf Ganjoei	121-144
Blockchain in the Insurance Industry: A Review of Applications and Challenges	Esmael Safarzadeh Khadijeh Ebrahimnezhad	145-166
Investigating the Impact of the Family Physician Program on Maternal and Child Mortality Trends (Case Study: Garami City)	Akbar Talebpour Khadijeh Zamiri	167-192
Analyzing the Impact of Economic, Political, and Financial Risks on the Knowledge-Based Economy in Iran	Zhaleh Jafari Farid Askari Abdulrahim Hashemi Dizj Farzaneh Khalili	193-224
Forecasting the Market Clearing Price in Iran's Electricity Market Using Two Deep Learning-Based Hybrid Models	Behnam Darabi Ali Faridzad Abdolrasoul Ghasemi	225-252
Analyzing the Interplay of Central Bank Behavior, Liquidity Growth, and Economic Growth Using the Structural Vector Autoregression (SVAR) Approach	Saeed Iranpour Saleh Ghavidel Doostkouei Mehdi Fathabadi Mir Hossein Mousavi	253-282
Investigating and Analyzing the Economic Effects of Population Aging on Iran's Social Security System	Mahya Momeni Hamid Kordbacheh Abbas Khandan	283-310

Guide for Authors

1. The article should be provided in Farsi (Persian) and in Microsoft Word 2007 with maximum 20 A4 pages.
2. The article should be typed by the margins of 5.5 cm from top and bottom and 5.5 cm from the right and left with single spacing.
3. The main text of the article should be set in single-column with the B Nazanin font/size 11 pt (for Persian version) and with the Times New Roman font/size 10 pt (for English version).
4. The title of the article should be inserted with a Bold B Trafic font/ size 11 pt and the names of the authors of the article with a Bold B Nazanin font/size 11 pt.
5. The abstract should be prepared in Maximum of 200 words, with B Nazanin font/10 pt size (for Persian version), and Times New Roman font/ size pt11 (for English version).
6. Except for the abstracts, the headings of the article should be numbered consequently, in such a way that the headings and subheadings are specified under each heading, and numbering should be presented with the number, dash and point.
7. All pages of the article should be numbered in Persian.
8. All tables, figures and pictures are to be titled, numbered and referenced. Please refer to their numbers in the text. Avoid sending tables and charts as pictures. The captions of figures, pictures and tables are to be set with B Nazanin font/ size 11pt.
9. It is necessary to set all the information in the tables of the article in Farsi with the B Nazanin font/ size 11pt.
10. It is necessary to place a 0.7 cm tab in the beginning of all paragraphs of the article, except for the first paragraph below each heading.

Writing style and organizing article

Your submission should include the following sections:

1. The first page: Title page (Article identifier)

The title page must include the title of the article in Farsi and English, the full name of the author (authors), the full name of the corresponding author in Persian (including the postal address, fixed telephone number, mobile phone, fax and e-mail address)

2. The second page

The second page should contain the following cases:

- The title of the article in Farsi, the full name of the authors, and citing the corresponding author in the footnote.
- Abstract should include at least 100 and a maximum of 200 words. It should be brief and consist of the aim, methodology and main findings.
- Keywords: at least 3 and maximum 5 words separated by comma (,).
- JEL classification codes, which can be extracted from the following Internet site:http://www.aeaweb.org/jel/jel_class_system.Php

3. The other pages of the article should include precisely the headings of "Introduction", "Theoretical basics", "Research background", "Model and method of estimation", "Data and empirical results", "Conclusions" and "References."

4. The final page of the article should include an abstract in English and an English translation of the keywords.

Referencing style

All references should be cited in- text and in the "References" section in the APA style. In this regard, we mention the main points that should be addressed by the author(s). We clarify the subject by giving some examples:

In-text:

For references with one author: (surname of the author, year: page)

- For references with more than two authors: (the last names of the first author and co-author, year: page)
- For references quoted from others: (quotes from ..., year, page)
- For Internet sources (surname of author or HTML filename, date or access date as day/ month/ year)
- In direct quotation, the page number should be given and the copied text should be inserted in "...".
- In Indirect quotation, there is no need to quote by "...".

1- 1. Some examples

- (Mohammadi, 2008)
- (Mohammadi and Ahmadi, 2008)
- More than three authors: (Mohammadi et al ,2008)
- Quotation of the third part: (Piaget, 1973; quoted from Mansour, 1997)

In the references list

- In the list of references, first, Persian references are set in Persian alphabetical order, then, English references are arranged in the English alphabet, respectively.
- Book: Surname and name of author / authors (Year of publication). Book title, Place of publication: Publisher, Edition.
- A book that has been published by "Organizations or Institutions": the name of the organization or institution. (Year of publication). Book title, Place of publication: Author. Edition.
- A chapter of a book or an article from a collection of articles written by various individuals but by published by a particular institution or person:
Name of the author / authors. (Year of publication). Title. Editor name, Proceedings Title, (number of pages in the chapter or article). Place of publication: Publisher.
- The book does not have a specific author: the title of the book. (Year of publication). Place of publication: Publisher. Edit or print order.

- Translated book: surname, author / Authors name. (Year of translation). Title of the book in Farsi. Translator / Translator's Name. Place of publication: Publisher.
- Thesis: The name of the Thesis Author. (Year). Thesis title. Thesis of the source. University.
- Article: Surname, author / writer's name. (Year). Title. Name of the publication. The owner of the license, year, period or number, the number of pages on which the article is inserted.
- Published articles in newspapers: surname, author's name. (Year, day of the month). Title. Newspaper name, page number.
- Translated article: Surname, author's name. (Year). Title. Translator's surname with the title of interpreter. The name of the publication where the translated article is written. Owner, year, period or number, page number.

2-1. Examples

2-1-1. Book with one author

- Karimi, Y. (2008). Social psychology, theories, concepts and applications. Tehran: Arasbaran Publications.
- Karimi, Yousef. (2003). Social Psychology: Theories, Concepts and Applications (11th Edition). Tehran: Arasbaran publications.
- Wainwright, William (2006). Reason and heart. Translated by Mohammad Hadi Shahab (2007). Qom: Publications of the Research Institute of Islamic Sciences.

2-1-2. Book with two author s

- Marshall, Catherine and Rassman, Gretchen B. (1995). Qualitative research method. Translated by Ali Parsaeean and Seyed Mohammad Arabi (1998). Tehran: Publications Office of Cultural Studies.

- Marshall, K. and Rashman, G. B. (1995). Qualitative research method. Translated by Ali Parsaeian and Seyed Mohammad Arabi (1998). Tehran: Publications Office of Cultural Studies.

2-1-3. Book with three authors

- Sarmad, Zohreh, Bazargan, Abbas and Hejazi, Elaheh. (1997). Research Methods in Behavioral Sciences. Tehran: Agah Publications.
- In Persian texts, there are fewer sources with more than three authors, but in English texts, sources with more than three authors are repeatedly observed. Experts say these references should be cited as the First Author, Second Author, the Third Author and "et al".

2-1-4. Article: Journals

- Asadollahi, Ghorbanali, Yaghoubi, Mohammad and Soleimani, Bahram. (1993). Examining the correlation between failing/passing rate and birth rank among the elementary school students in Isfahan during the academic year, 1987-1988. Psychological Research, Volume 2, Issue 1 & 2, pp. 26-32.

2-1-5. Article: Proceedings of Conferences

- Khamesan, Ahmad. (2007). the challenges of creating online PhD programs. Proceedings of the Conference on the contemplation on PhD courses in Iran (pp. 24-35). Institute for Research and Planning in Higher Education, Tehran, May 2007.

2-1-6. Article: Edited Books

- An edited book is a book written by one or several authors in each chapter, but the editor(s) as checker(s) the contents is (are) responsible for the entire book.
- Gibbs, Graham. (2003). Ten years on improving student learning theory and practice. Chris Rust (Editor): Proceedings of the 2002 10th International Symposium Improving Student Learning, (pp. 9-26). United Kingdom: Oxford Centre for Staff & Learning Development.

2-1-7. Article: Online (Online / internet-based)

- Dilmaghani, Mitra. (n.d.). Virtual Universities: Challenges and necessities. Paper presented at the e-learning conference of Iran. Retrieved on May 2, 2006.

2-1-8. Citation to internet sources

- Laporte RE, Marler E, AKazawa S, Sauer F. (1995). The death of biomedical journal. BMJ; 310: 1387 -90. Available from: <http://www.bmj.com/bmjarchive>. Accessed September 26, 1996.
- In the citation for Internet sources, the date of access to the source should also be included at the end.

2-1-9. Unpublished Resources: Theses and Research Reports

- Khamesan, Ahmad. (1995). A Comparative Study of self-perception in the Field of Development and Mental Health. Master's thesis of Educational Psychology, University of Tehran, not published.
- Khamassan, Ahmad, Ayati, Mohsen and Tafazoli, Abbas. (2001). Studying problems and how to spend leisure time at Birjand University' students. Report of the research project approved by Birjand University.

2-1-10. Referencing when there is no author.

Studies and Research Deputy for National Youth Organization. (2008). Youth, family and generation relationships. Tehran: Publications of the National Youth Organization.

2-1-11. Referencing to an author several works in a given year

- Karimi, Yousef. (2008 a). Social Psychology. Tehran: Roshd Publications.
- Karimi, Yousef. (2008 b). Personality psychology. Tehran: Agah Publications.

Suggested Axes for Conducting Research:

Agriculture development and rural development, rural cooperative

Development and Education, public and private education,

Development and population, microeconomic fertility,

Environment and Development

Finance and fiscal policy for development

Financial market, stock and capital market, money market, banking and development

Human capital, nutrition, health,

Inequality: urban and rural

Institutional economics and the economic development

Labor market, employment, unemployment, informal jobs, child labor

New development theory in Microeconomic development: behavioral economics

Poverty, Multidimensional poverty, poverty alleviation policy: Subsidy, Tax

Risk and insurance

Sustainable development

The dual economy

Trade and development

Urban and rural development, land use planning, spatial planning

Urbanization and urban – rural migration

In The Name of GOD

Biannually "Iranian Economic Development Analyses"
Volume 10, Issue 2, Fall & Winter 2024

License Holder: Alzahra University

Managing Director: F.Bazzazan

Editor in Chief: M.Pedram

Technical & Persian Editor: N.Mozaffaripour

English Editor: N. Mozaffaripour

Executive Expert: A.Amirykhah

Page Designer: M.HasanzadehAliabadi

Editorial Board

H.Asgharpurghurchi, Professor of Tabriz University

M. Pedram, Professor of Alzahra University

M. H.Pourkazemi, Associate Prof. of Shahid Beheshti University

Y. Dadgar, Professor of Shahid Beheshti University

H. Raghfar, Professor of Alzahra University

K. Raghfar, Professor AlZahra University

M.R.Farzanegan, Professor of Universität Marburg

A.Faridzad, Associate Professor of Allameh Tabataba'i University

M.H. Mousavi, Associate Professor of AlZahra University

F. Momeni, Professor of Allameh Tabataba'i University

M. Yusefi, Professor of Allameh Tabataba'i University

Address: Faculty of Social Science & Economics, Alzahra
University, Vanak, Tehran, Iran.

Zip Code: 1993893973. **Phone:** +982188212578

Email: ieda@alzahra.ac.ir

Website: <https://ieda.alzahra.ac.ir/>



Biannually "Iranian Economic Development Analyses"

Volume 10, Issue 2, Fall & Winter 2024