

دوره ۶۰، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴، شاپا: ۸۹۶۹ - ۰۰۳۹

۹۶۰-۹۸۳	مدارا با تسهیلات غیرجاری و کژمنشی نظام بانکی: بررسی بانک‌های منتخب ایران / محسن بهزادی صوفیانی، فرهاد رهبر
۹۸۴-۱۰۱۵	بررسی انگیزه‌های فساد و تقلب در رفتارهای انسانی از منظر اقتصاد رفتاری (با نگاهی به نظریه چشم‌انداز)/حسین میرزایی گرکانی، قهرمان عبدلی، سجاد برخوردار دورباش
۱۰۱۶-۱۰۵۳	نقش عوامل اجتماعی، سیاسی و مذهبی در شکل‌گیری ترجیحات بازتوزیعی: مطالعه‌ای در ایران / فائزه کریمی، عطیه وحیدمنش
۱۰۹۷- ۱۰۵۴	پیش‌بینی ترک شغل و عوامل فردی و سازمانی مؤثر بر آن با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین / سهیلا محمدی، عباس خندان
۱۱۲۸ - ۱۰۹۸	ارزیابی رابطه بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی در قالب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی در کشورهای منتخب/ محمد صیادی، محسن ابراهیمی، زینب حسن زاده
۱۱۷۳- ۱۱۲۹	تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب / پیمان جهانفر ، ابوالفضل شاه‌آبادی، سیما اسکندری سبزی

دانشکده اقتصاد - دانشگاه تهران

Email: [tahghighat@ut.ac.ir](mailto:tahghighat@ut.ac.ir)

Website: <https://jte.ut.ac.ir>

## دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

صاحب امتیاز  
دانشکده اقتصاد

مدیر مسئول  
محسن مهرآرا

سر دبیر  
تیمور رحمانی

امور اجرایی  
سیده حمیده میرحسین زاده

**هیأت تحریریه:** حمید ابریشمی (استاد دانشگاه تهران)، فرخنده جبل عاملی (دانشیار دانشگاه تهران)، حسن سبحانی (استاد دانشگاه تهران)، غلامعلی شریزهی (دانشیار دانشگاه تهران)، هادی صالحی اصفهانی (استاد دانشگاه ایلینوی)، جعفر عبادی (دانشیار دانشگاه تهران)، حسین عباسی نژاد (استاد دانشگاه تهران)، غلامرضا کشاورز حداد (دانشیار دانشگاه صنعتی شریف)، اکبر کمیجانی (استاد دانشگاه تهران)، عباس میرآخور (استاد و مدیر اجرایی صندوق بین‌المللی پول).

### داوران این شماره:

امین حق‌نژاد، تیمور رحمانی، علی سوری، مسعود شیرازی، قهرمان عبدلی، محسن مهرآرا، مهدی نوری.

---

به استناد بند ج تبصره ۳۶ قانون بودجه سال ۱۳۶۳ و نیز بند ج تبصره ۳۴ قانون بودجه سال ۱۳۶۴ و در اجرای آیین‌نامه تأیید اعتبار و تشخیص ضرورت انتشار مجلات و نشریات علمی و براساس رأی یکصد و پنجاه و ششمین جلسه مورخ ۸۰/۱۲/۱۱ کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور مجله تحقیقات اقتصادی (دانشگاه تهران) حائز شرایط دریافت درجه‌ی علمی - پژوهشی شناخته شد. چاپ مقاله‌های این نشریه به معنی تأیید مواضع و اندیشه نویسندگان آن‌ها نیست. نقل مطالب با ذکر نام ناشر و نشریه آزاد است.

***Journal of Economic Literature***  
American Economic Association Publications  
2403 SIDNEY STREET, SUITE 260  
PITTSBURGH, PENNSYLVANIA 15203  
Telephone (412) 432-2300  
Fax (412) 431-3014

October 26, 2004

Dear Professor Araghi,

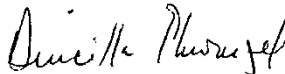
Thank you for providing a copy of *Tahghighat - e - Eghtesadi* to the *Journal of Economic Literature (JEL)*. The journal has been evaluated and accepted for listing in the AEA electronic indexes, which are included in *JEL* on CD, *e-JEL*, and EconLit.

We require that you send us copies of all individual issues of the journal, beginning with your 2004 issues. Although it is not a requirement, we would appreciate a copy of the Table of Contents with suggested classifications noted for each article. The classification system used in *JEL* can be found at [http://www.aeaweb.org/journal/jel\\_class\\_system.html](http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html). Please use the three-character codes, which represent the most specific level of detail.

This arrangement, which is subject to periodic review and may be changed in the future, carries an exchange provision: The American Economic Association provides the editors of listed journals with complimentary copies of *JEL* on CD.

Please find enclosed an information form and instructions concerning the provision of abstracts for the AEA indexes. I am also enclosing promotional literature describing the indexes. If you have any questions, please let me know.

Sincerely yours,



Drucilla Ekwurzel  
Associate Editor

Professor Mansour Khalili Araghi  
Faculty of Economics  
Journal Office  
University of Tehran  
PO Box 14155-6445, Tehran

## شرایط پذیرش مقاله‌ها در فصلنامه و چگونگی ارسال آن‌ها

### الف: از لحاظ محتوا

- ۱- مرتبط با رشته اقتصاد باشد.
- ۲- جنبه علمی و پژوهشی داشته باشد.
- ۳- حاصل مطالعات، تجربه‌ها و پژوهش‌های نویسنده باشد.
- ۴- قبلاً برای هیچ یک از نشریات داخلی و خارجی ارسال و یا در هیچ یک از آن‌ها چاپ نشده باشد. (در ضمن تا سه ماه بعد از ارسال مقاله به این مجله از ارسال آن به مجله دیگر خودداری فرمایید. در غیراین صورت از پذیرش مقالات بعدی معذوریم)

### ب: از لحاظ شکل ظاهری

- ۱- مقاله باید حاوی نام و نام خانوادگی، وابستگی شغلی (Affiliation)، آدرس و ایمیل (نویسندگان) به هر دو زبان فارسی و انگلیسی باشد. همچنین باید نویسنده مسئول به صورت پانویس مشخص گردد.
- ۲- پس از عنوان و مشخصات نویسندگان، چکیده به هر دو زبان فارس و انگلیسی و با حداقل ۸۰ و حداکثر ۲۵۰ کلمه آورده شود.
- ۳- پس از چکیده، واژه‌های کلیدی و طبقه‌بندی JEL (فارسی و انگلیسی) آورده شود. تعداد واژه‌های کلیدی حداقل ۳ و حداکثر ۷ کلمه باشد.
- ۴- متن فارسی مقاله با قلم بی‌میترا ۱۳ و لاتین Time New Roman 11 و فاصله سطرها ۰/۹۵ و فاصله مجازی نیز باید رعایت گردد و مقاله در صفحه A4 و حاشیه راست ۴/۵cm، چپ ۴/۵cm، بالا ۵/۵cm و پایین ۵/۵cm تنظیم گردد. عنوان جداول در بالای جداول و عنوان نمودارها در پایین نمودار قرار گیرد. نمودارها از وضوح مناسبی برخوردار باشند. جداول، فرمول‌ها به صورت تصویر نباشند، اعداد داخل فرمول، جداول و شکل‌ها به صورت فارسی باشد و از نقطه و یا ویرگول به جای ممیز استفاده نشود.
- ۵- فهرست منابعی که مورد استفاده قرار گرفته با رعایت الگوی ارجاع دهی APA و ذکر شماره و ترتیب حروف الفبا به صورت زیر درج شود:  
برای نمونه از سایت زیر استفاده شود:

<http://www.usq.edu.au/library/referencing/apa-referencing-guide>

- الف) کتاب تألیف شده با یک نویسنده: نام خانوادگی، نام نویسنده، (تاریخ نشر). نام کتاب. محل انتشار: ناشر.
  - ب) کتاب تألیف شده با چند نویسنده: اولین نام خانوادگی، اولین نام نویسنده، ... و (در ارجاعات انگلیسی از &) آخرین نام خانوادگی، آخرین نام نویسنده (تاریخ نشر). نام کتاب. محل انتشار: ناشر.
  - ج) کتاب ترجمه شده: نام خانوادگی و نام مؤلف (تاریخ ترجمه)، نام کتاب به فارسی (مترجم: نام و نام خانوادگی مترجم). محل انتشار: ناشر (تاریخ تألیف).
  - د) مقاله با یک نویسنده: نام خانوادگی، نام (تاریخ نشر). عنوان مقاله. نام مجله، شماره انتشار، شماره صفحات (هـ) مقاله با چند نویسنده: اولین نام خانوادگی، اولین نام نویسنده، ... و (در ارجاعات انگلیسی از &) آخرین نام خانوادگی، آخرین نام نویسنده (تاریخ نشر). عنوان مقاله. نام مجله، شماره انتشار، شماره صفحات.
- فایل نهایی مقاله ارسالی باید از لحاظ صفحه‌آرایی کاملاً با فرمت مجله مطابقت داشته باشد.
- برای دریافت توضیحات بیشتر به سایت مجله <http://jte.ut.ac.ir> مراجعه فرمایید.

### **ضوابط نهایی پذیرش مقاله برای چاپ در فصلنامه**

مقاله‌های تألیفی و تحقیقی حداقل توسط دو تن از داوران که به‌وسیله هیأت تحریریه مشخص می‌شوند، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در صورت تعارض نظرات داوران، مقاله توسط داور سوم ارزیابی می‌شود. پذیرش نهایی مقاله منوط به موافقت قطعی هیأت تحریریه است.

### **نحوه ارسال مقاله**

خواهشمند است مقاله‌های خود را تنها در سایت مجله با آدرس <http://jte.ut.ac.ir> بارگذاری نمایید. برای این امر لازم است تا پس از مراجعه به سایت مجله و کلیک بر روی بخش (ارسال مقاله)، ابتدا ثبت‌نام نموده و سپس مطابق با راهنمای موجود در سایت، مقاله خود را بارگذاری نمایید. بدیهی است به هیچ یک از مقالاتی که از روش‌های دیگر برای مجله فرستاده می‌شوند، ترتیب اثر داده نخواهد شد.

این نشریه در پایگاه داخلی اطلاعات علمی دانشگاه تهران ([Journals.ut.ac.ir](http://Journals.ut.ac.ir))، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی ([www.sid.ir](http://www.sid.ir))، بانک اطلاعات نشریات کشور ([magiran.com](http://magiran.com))، کتابخانه منطقه‌ای علوم و تکنولوژی شیراز ([srlst.com](http://srlst.com)) و در پایگاه‌های بین‌المللی AEA، Econlit و Ebsco نمایه می‌شود.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹۶۰-۹۸۳	مدارا با تسهیلات غیرجاری و کژمنشی نظام بانکی: بررسی بانک‌های منتخب ایران / محسن بهزادی صوفیانی، فرهاد رهبر
۹۸۴-۱۰۱۵	بررسی انگیزه‌های فساد و تقلب در رفتارهای انسانی از منظر اقتصاد رفتاری (با نگاهی به نظریه چشم‌انداز)/حسین میرزایی گرکانی، قهرمان عبدلی، سجاد برخورداری دورباش
۱۰۱۶-۱۰۵۳	نقش عوامل اجتماعی، سیاسی و مذهبی در شکل‌گیری ترجیحات بازتوزیعی: مطالعه‌ای در ایران / فائزه کریمی، عطیه وحیدمنش
۱۰۹۷- ۱۰۵۴	پیش‌بینی ترک شغل و عوامل فردی و سازمانی مؤثر بر آن با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین / سهیلا محمدی، عباس خندان
۱۱۲۸ - ۱۰۹۸	ارزیابی رابطه بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی در قالب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی در کشورهای منتخب/ محمد صیادی، محسن ابراهیمی، زینب حسن زاده
۱۱۷۳- ۱۱۲۹	تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب / پیمان جهانفر ، ابوالفضل شاه‌آبادی، سیما اسکندری سبزی



# Forbearance with Nonperforming Loans and Moral Hazards in Banking System: A Survey on Selected Iranian Banks

Mohsen Behzadi Soufiani<sup>\*,1</sup> , Farhad Rahbar<sup>1</sup> 

1. Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran.

\* Corresponding Author

Article Info	Abstract
<p><b>Article Type:</b> Research Article</p> <p>Article History: <b>Received:</b> 6 Feb. 2025 <b>Revised:</b> 19 May 2025 <b>Accepted:</b> 07 June 2025 <b>Published:</b> 12 Sep. 2025</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Bank,</i> <i>Loan to Deposit Ratio,</i> <i>Nonlinear,</i> <i>Nonperforming Loans.</i></p> <p><b>JEL Classification:</b> <i>C1, E5, G2.</i></p>	<p>Present study investigates the impact of banking forbearance of Nonperforming loans using monthly data during the period of 2016-2024 for listed banks of Tehran Exchange Market. Facing nonperforming loans, one way is to deal with the collaterals and take NPL off the balance sheet. Conventional method being largely carried in Iran, without the presence of effective surveillance of central bank, is obtaining creative accounting and transfer the NPL to performing loans. This action as a Moral Hazards represents higher levels of loans to deposit ratio and will cause a systemic risk over banking system and then to aggregate monetary environment. Paper tests the mentioned hypothesis adopting PSTR model with variables consisting interest spread, loan to deposit ratio, NPL and Return on Equity of 10 banks. According to results, transition variable is loan to deposit ratio and divides banks into two regimes of high-risk and low-risk banks. In both regimes, the main determinant of reducing NPL is higher loan to deposit ratio which confirms the hypothesis which banks with more NPL take risky action and increase loans. Interest spread decreases NPL in both regimes and ROE has a significant effect for high-risk banks. As loan to deposit ratio tends to increase by bank actions, disturbs the destruction of bank money and simulates the growth of balance sheet of banks. It seems effective surveillance of central bank and reforming the auditing system of banks will be count as the crucial steps of controlling systemic risk caused by NPL and related crisis.</p>

Behzadi Soufiani, M., & Rahbar, F. (2025). Forbearance with Nonperforming Loans and Moral Hazards in Banking System: A Survey on Selected Iranian Banks. *Journal of Economic Research*, 60(2), 960-983.



©The Authors retain the copyright and full publishing rights.

**Publisher:** The University of Tehran Press.

**DOI:** [10.22059/jte.2025.390060.1008980](https://doi.org/10.22059/jte.2025.390060.1008980)



انتشارات دانشگاه تهران

# تحقیقات اقتصادی

شماره الکترونیکی: ۲۵۸۸-۶۱۱۸

Homepage: <https://jte.ut.ac.ir>

## مدارا با تسهیلات غیرجاری و کژمنشی نظام بانکی: بررسی بانک‌های منتخب ایران

محسن بهزادی صوفیانی\* و<sup>۱</sup> فرهاد رهبر<sup>۱</sup> ID

۱. دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۸</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۳۰</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲</p> <p><b>کلیدواژه‌ها:</b> بانک، تسهیلات غیرجاری، غیرخطی، نسبت تسهیلات به سپرده.</p> <p><b>طبقه‌بندی JEL:</b> C1, E5, G2.</p>	<p>مطالعه حاضر با داده‌های ماهانه ده بانک منتخب پذیرفته شده در بورس در دوره ۱۳۹۵:۰۱ تا ۱۴۰۳:۰۶ به دنبال بررسی مدارا نظام بانکی با تسهیلات غیرجاری است. در مواجهه با تسهیلات غیرجاری، روش اول خارج کردن این تسهیلات و اتخاذ رویه‌های تعبیه‌شده حسابداری در کنار پرداختن به توثیق مربوطه است. روش مرسوم که در نظام بانکی ایران در غیاب نظارت مؤثر رخ می‌دهد، استمهال، انتقال مطالبات غیرجاری به سرفصل جاری، حساب‌آرایی از طریق حسابداری خلاق و شناسایی سود است. این مسأله مسیر را برای نسبت‌های بالا تسهیلات به سپرده که یکی از مصادیق کژمنشی<sup>۱</sup> با وجود کفایت سرمایه نامطلوب است، تسهیل می‌کند و ریسک بانک به عنوان بنگاه به کل نظام بانکی سرایت و در نهایت به فضای پولی اقتصاد کلان منتقل می‌شود. با استفاده از مدل رگرسیون انتقال هموار پنی و متغیرهای مابه‌التفاوت بهره‌ای، نسبت تسهیلات به سپرده، تسهیلات غیرجاری و بازدهی حقوق صاحبان سهام الگوسازی جهت آزمون فرضیه پیش رفت. نتایج حاکی از آن است که چه زمانی که نسبت تسهیلات به سپرده بالای ۸۴ درصد و چه پایین آن باشد، نسبت تسهیلات به سپرده مسلط‌ترین عامل در کاهش تسهیلات غیرجاری است. هر چند در رژیم بالا تأثیر کاهنده آن به مراتب بیشتر است. افزایش یا ثابت ماندن نسبت تسهیلات به سپرده، برای جلوگیری از تبعات خارج کردن تسهیلات غیرجاری، ضمن اختلال در محو پول بانکی، رشد ترازنامه را به همراه دارد. به نظر می‌رسد نظارت مؤثر بر رفتار بانک‌ها از سوی مقام پولی و اصلاح نظام حسابرسی صورت‌های مالی بانک‌ها در مواجهه با تسهیلات غیرجاری، پیش شرط جلوگیری از سرایت سیستمی این مسأله به فضای اقتصاد کلان است.</p>

بهزادی صوفیانی، محسن، و رهبر، فرهاد. (۱۴۰۴). مدارا با تسهیلات غیرجاری و کژمنشی نظام بانکی: بررسی بانک‌های منتخب ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ۶۰(۲)، ۹۶۰-۹۸۳.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: 10.22059/jte.2025.390060.1008980

<sup>۱</sup>. Moral Hazard

## ۱- مقدمه

مسأله بحران نظام بانکی در کشور نسبتاً شدید بوده و نگرانی برای نجات بخش بانکی از ناترازی جدی است. به صورت کلی بانک‌ها به دلیل سلطه مالی دولت و طرح‌های تحمیلی، غیاب نظارت مؤثر و مدیریت ناکارآمد درون بانکی از اصول تخصیص منابع فاصله گرفتند و همین امر منجر به افزایش تسهیلات غیرجاری<sup>۱</sup> شده است. از طرفی تحریم، شوک‌ها و تکانه‌های شدید ارزی باعث شده تا برخی از بنگاه‌ها دچار مشکلات اساسی شوند. شرایط اقتصاد کلان، برخی از فعالان را به عدم بازپرداخت تسهیلات تشویق کرده است، به طوری که این امر تصمیمی اقتصادی تلقی می‌شود و برخی از تسهیلات‌گیرندگان به این نتیجه رسیده‌اند که در صورت بازپرداخت، امکان دریافت مجدد برایشان وجود ندارد. بنابراین حتی حاضرند که نرخ‌های جریمه تأخیر را بپردازند، زیرا نرخ‌های سود تسهیلات برایشان کماکان جذاب است (شکوری و مرادیان، ۱۳۸۹).

برای مواجهه با تسهیلات غیرجاری دو رویکرد کلی پیش روی بانک است. رویکرد اول، خارج کردن تسهیلات از دارایی‌های خود و با به اجرا گذاشتن وثایق و تضامین مرتبط با آن اقدام کند. رویکرد دوم، مدارا<sup>۲</sup> و یا به تعویق انداختن بازپرداخت یا تجدید ساختار تسهیلات. تحت شرایطی، مدارا با تسهیلات‌گیرندگان معسر به گزینه مطلوب برای بانک‌ها تبدیل می‌شود (هومر<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). برای مثال در سال‌های اخیر در اقتصاد ایران به دلایلی نظیر عدم دریافت وثایق کافی در ازای برخی از تسهیلات کلان، عدم رشد ارزش وثایق به تناسب ارزش تسهیلات، عدم وجود خریدار مناسب برخی دارایی‌ها و مشکلات حقوقی بخش عمده‌ای از وثایق، بانک‌ها با به تعویق انداختن بازپرداخت یا تجدید ساختار تسهیلات موافقت می‌کنند (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۸).

به تعویق افتادن بازپرداخت تسهیلات از چند طریق به کسب درآمد بانک لطمه وارد می‌کند. از آنجا که بانک موظف است سود سپرده را به موقع به سپرده‌گذاران پرداخت کند و از طرف دیگر با افزایش تسهیلات غیرجاری، درآمد کافی برای این منظور در اختیار ندارد، ظرفیت مالی بانک به مرور زمان کاهش خواهد یافت. با کاهش ظرفیت و توان مالی بانک، امکان اعطای تسهیلات جدید به افراد از بین خواهد رفت و بنابراین منبع درآمد بانک نیز محدود خواهد شد. برای مقابله با این مسأله تحت شرایط قانونی و عدم وجود نظارت مؤثر از سوی مقام پولی، بانک‌ها اقداماتی اتخاذ می‌کنند که با شناسایی سود از محل تسهیلات غیرجاری بعضاً مشکوک‌الوصول، استمهال

1. Non-Performing Loans

2. Forbearance

3. Homar

و حساب‌آرایی، مدارا با بدهکاران سنواتی، از طریق بالا بردن نسبت تسهیلات به سپرده، ریسک جنبه احتیاطی خرد<sup>۱</sup> را به ریسک جنبه احتیاطی کلان<sup>۲</sup> تبدیل کرده و به صورت سیستمی آن را سرایت می‌بخشند. این مسأله طی پژوهش‌هایی با تأکید بر مسائل نهادی، صورت گرفته و از اهم آن‌ها می‌توان به هو و همکاران (۲۰۰۴) که طبق یافته ایشان «لابی‌گری سیاسی و فساد نسبت تسهیلات غیرجاری را در تایوان افزایش می‌دهند» و همچنین طیفی از مقالات بعد از بحران ۲۰۰۸، این انتقاد را مطرح می‌کند که «در کشورهایی با مناسبات نهادی ضعیف و محیط فاسد، دستگاه‌های نظارتی امکان کاهش تسهیلات مشکل‌دار را ندارند» (بودریگا و همکاران، ۲۰۰۹).

تحقیق حاضر به دنبال بررسی مسأله مذکور از طریق آزمون فرضیه «بالا نگه داشتن نسبت تسهیلات به سپرده در نظام بانکی ایران بستری جهت کاهش تسهیلات غیرجاری است» می‌باشد. بدین منظور داده‌های ماهانه ۱۰ بانک منتخب طی سال‌های ۱۳۹۵:۰۱ تا ۱۴۰۳:۰۶ جمع‌آوری و با رگرسیون غیرخطی پنلی<sup>۳</sup> به بررسی موضوع خواهد پرداخت. مقاله حاضر در پنج قسمت تدوین شده که در بخش دوم ادبیات نظری و پیشینه پژوهش را پوشش داده و بعد روش‌شناسی تحقیق بررسی خواهد شد. سپس الگوی تجربی تحقیق ارائه و در نهایت نتیجه‌گیری صورت خواهد پذیرفت.

## ۲- ادبیات نظری و پیشینه تحقیق

بانکداری یکی از ضروری‌ترین بخش‌های اقتصادی هر کشور است و دارایی‌های سیستم بانکی یکی از مهم‌ترین اجزای سرمایه ملی محسوب می‌گردد. همچنین تسهیلات اعطایی نشان‌دهنده اجزای با اهمیت مجموع دارایی‌های یک بانک است. این دارایی‌ها بخش عمده‌ای از درآمدهای بهره‌ای بانک‌ها را تشکیل می‌دهد و عنصر حیاتی در عملکرد مالی بانک و ثبات آن به حساب می‌آید. نرخ مطالبات معوق یکی از معیارهای عمده برای اندازه‌گیری عملکرد بانک محسوب می‌گردد (واتان سور و هپسن<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳).

نظام بانکی، تسهیلات را با توجه به کیفیت آن‌ها به دو گروه جاری و غیرجاری (متشکل از تسهیلات سررسید گذشته، معوق و مشکوک الوصول) تقسیم کرده است. تسهیلات غیرجاری که دارایی‌های غیرجاری<sup>۵</sup> نیز نامیده می‌شود، نشانگر زیان انباشته‌ای است که در اثر استمرار مجموعه‌ای از فرازو فرودها در سطح کلان و سوءمدیریت‌ها در بخش مالی، در اقتصاد کشور

1. Micro Prudential

2. Macro Prudential

3. Panel Smooth Transition Regression Model

4. Vatansever and Hepsen

5. Nonperforming Assets

رسوب کرده‌اند. نفس این که این زیان به دلیل ماهیت عملیات حسابداری نهایتاً در ترازنامه بانک‌ها به عنوان بستانکاران نهایی نشسته، نافی این امر نیست که بخشی از مطالبات غیرقابل وصول بانک‌ها، عملاً زیان کل اقتصاد است که در حلقه نهایی زنجیره‌ای از تصمیمات و عملیات، به بانک‌ها به ارث رسیده است (نیلی و محمودزاده، ۱۳۹۳).

در دو دهه گذشته تسهیلات غیرجاری به دلیل طیف گسترده‌ای از عوامل، اهم از دخالت دولت، نبود نظارت مؤثر از سوی بانک مرکزی و عوامل نهادی، به طور فزاینده‌ای افزایش یافته است. از آنجایی که مواجهه استاندارد با تسهیلات غیرجاری امری پرهزینه برای بانک و صورت‌های مالی آن است، رویکرد مدارا و در غیاب نظام حسابرسی دقیق، حساب‌آرایی مد نظر قرار داده می‌شود. استفاده بانک‌ها از حسابداری خلاق<sup>۱</sup> ضمن ایجاد اختلال در محو پول بانکی<sup>۲</sup>، افزایش خلق پول بانکی<sup>۳</sup> از مجرای شناسایی درآمد روی دارایی‌های غیرجاری را به دنبال داشته و این عوامل باعث تشدید شکنندگی نظام بانکی شده است. برآیند این مسأله که همزمان به خلق درونزای پول و افزایش ریسک سیستمی نظام بانکی دامن می‌زند، توجه به تسهیلات غیرجاری و تعاملات این متغیر را بیش از پیش طلب می‌کند (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۸).

پیدایش و تجمیع تسهیلات غیرجاری در ترازنامه بانک‌ها معمولاً به عنوان موضوع مرتبط با مباحث احتیاطی خرد در نظر گرفته می‌شود. عدم نظارت کارا بر بانک‌ها و موسسات مالی در ایران همواره یکی از محورهای اساسی ناکارآمدی بوده و استانداردهای حسابداری، حسابرسی، اعتبارسنجی، حداقل سرمایه رعایت نمی‌گردد. اقدام بانک‌ها در استفاده از روش‌های حسابداری خلاق به منظور پنهان کردن تسهیلات غیرجاری مطابق شواهد تجربی حاکی از آن است که نقش بسزایی در ایجاد و تشدید بی‌ثباتی بانک‌ها داشته است (بلک<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵ و دمیروگلو و جیمز<sup>۵</sup>، ۲۰۱۸). نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات اعطایی یکی از شاخص‌های مهم در رابطه با شناخت کیفیت دارایی‌ها است و روند افزایشی آن در سال‌های اخیر تهدیدی جدی برای سلامت نظام بانکی کشور بوده است (محمدمدی و همکاران، ۱۳۹۵). بالا بودن نسبت تسهیلات غیرجاری به کل تسهیلات اعطایی آثار و عوارض مخربی را به همراه دارد، از جمله اینکه باعث کاهش ارزش دارایی‌های بانک، افزایش ریسک نقدینگی و مشکلات مربوط به جریان وجوه نقد شده و به علت کاهش میزان سودآوری، فرض تداوم فعالیت<sup>۶</sup> را به مخاطره می‌اندازد.

1. Creative Accounting

2. Money Destruction

3. Money Creation

4. Black

5. Demiroglu and James

6. Continuity assumption

بانک‌ها به عنوان واسطه، منابع مالی را جذب و در بین بخش‌های مختلف اقتصادی توزیع می‌کنند. بانک‌ها با توزیع منابع مالی در بین بخش‌های مختلف اقتصادی، در عین حالی که برای خود سودآوری ایجاد می‌کنند با ریسک‌هایی نیز مواجه‌اند. از آنجا که منبع اصلی درآمد بانک‌ها از طریق اعطای تسهیلات و دریافت سود حاصل از آن است، در شرایطی که تسهیلات‌گیرندگان نتوانند به موقع به تعهدات خود در خصوص بازپرداخت تسهیلات عمل کنند، فرآیند کسب درآمد به وسیله اعطای تسهیلات با شکست مواجه خواهد شد. اگر مسأله مذکور برای تعداد معناداری از بانک‌ها رخ دهد، شرایط بحرانی حاکم می‌شود.

تحقیقات مختلفی که به مطالعه ورشکستگی بانکی پرداخته‌اند، به این نتیجه رسیده‌اند که کیفیت دارایی‌ها یکی از شاخص‌های مهم در پیش‌بینی ورشکستگی بانک‌ها است. یعنی عدم تخصیص مناسب تسهیلات و وجود تسهیلات بی‌کیفیت در سبد دارایی‌های بانک به ورشکستگی بانکی منجر خواهد شد (دمیرگوچ-کانت<sup>۱</sup>، ۱۹۸۹؛ بار و سیمز<sup>۲</sup>، ۱۹۹۴). بنابراین حداقل کردن تسهیلات غیرجاری جزو شرایط ضروری در رسیدن به رشد اقتصادی در نظر گرفته می‌شود. باقی ماندن طولانی مدت تسهیلات غیرجاری در سیستم بانکی به این معنی است که منابع به سمت بخش‌های ناکارا سوق داده شده‌اند (هو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷).

گروه قابل توجهی از مطالعات در نمونه مورد بررسی، تأثیر عوامل درون‌بانکی<sup>۴</sup> را بر تشدید موضوع تسهیلات غیرجاری مطالعه می‌کنند. همچنین طیف دیگری از مطالعات، شرایط اقتصاد کلان را عامل مسلط بر این حوزه می‌دانند. این مطالعات را می‌توان به پنج زیرگروه گسترده طبقه‌بندی کرد: محیط اقتصادی، فضای پولی اقتصاد، بدهی‌های دولت، سطح قیمت‌ها و شرایط تجارت. بسیاری از محققان دریافته‌اند که عوامل اقتصاد کلان بیشترین قدرت توضیحی را بر شکل‌گیری تسهیلات غیرجاری دارند (کری، ۱۹۹۸؛ دی باک و دمیاننس، ۲۰۱۲؛ کلاین، ۲۰۱۳). با این حال، بسته به داده‌ها، دوره زمانی نمونه و عوامل دیگر، سایر محققان به نتیجه متفاوتی می‌رسند. مطالعه اوس<sup>۵</sup> (۲۰۱۷) بر روی پانلی متشکل از ۲۱ بانک از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۳ در ترکیه نشان می‌دهد که تسهیلات غیرجاری عمدتاً توسط متغیرهای درون‌بانکی قبل از بحران و متغیرهای کلان اقتصادی پس از بحران شکل می‌گیرد. این مجموعه گسترده از مقالات نشان می‌دهد که تحقیقات در مورد تسهیلات غیرجاری نباید صرفاً به عوامل کلان اقتصادی محدود شود (لوزیس و همکاران ۲۰۱۲).

1. Demircuc-Kunt

2. Barr and Siems

3. Hou

4. Bank-Specific

5. Vuslat

همچنین بانک‌های با سرمایه کمتر به انگیزه‌های مخاطره اخلاقی با افزایش ریسک پرتفوی تسهیلات خود پاسخ می‌دهند. این ریسک اضافی با تسهیلات غیرجاری همبستگی مثبت دارد. برگر و دی یانگ (۱۹۹۷) نیز دریافتند که بانک‌های با سرمایه کمتر دارای تسهیلات غیرجاری بیشتری هستند. علاوه بر این، تأکید می‌کنند که اثرات مخاطره اخلاقی<sup>۱</sup> ممکن است برآیند تأثیرات مدیریت درون بانکی را بر تسهیلات غیرجاری افزایش دهد (برگر و دی یانگ ۱۹۹۷). این مبنای بعداً توسط سالاس و ساورینا (۲۰۰۲)، کلاین (۲۰۱۳) و لوزیس و همکاران پشتیبانی شد. تحقیقات بعدی به خصوص بعد از بحران ۲۰۰۸، پدیده «بسیار بزرگ برای شکست<sup>۲</sup>» را شناسایی کردند. بانک‌هایی که انتظار حمایت یا مداخله دولت در صورت شکست را دارند، ممکن است از ریسک‌پذیری بیش از حد استفاده کنند. بنابراین اهرم مالی را افزایش داده و اعتبار باکیفیت پایین اعطا می‌کنند. لوزیس و همکاران (۲۰۱۲) فرضیه «بسیار بزرگ برای شکست» را برای نمونه خود از ۹ بانک بزرگ یونان در دوره ۲۰۰۳-۲۰۰۹ تأیید می‌کنند. در ایالات متحده، گاش (۲۰۱۵) این نوع رفتار ریسک را تأیید کرده و به پیوند با سرمایه بانک اشاره می‌کند. کوچک و مالیارنکو (۲۰۱۵) یافته‌های مشابهی را برای اقتصادهای اتحاد جماهیر شوروی سابق، که کیفیت نهادی ضعیف‌تری دارند و در نتیجه سیستم بانکی کمتر در برابر فساد و حمایت سیاسی محفوظ است، بیان می‌کنند.

بعد از بحران مالی جهانی سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۷ مشخص شد که انباشت تسهیلات غیرجاری در ترازنامه بانک‌ها می‌تواند به شکل قابل ملاحظه‌ای ثبات نظام بانکی را تضعیف و از این طریق، وخامت شرایط اقتصاد کلان را نیز تشدید کند. تحت تأثیر این شرایط، موجی از مطالعات در خصوص پیامدهای باقی ماندن تسهیلات غیرجاری در نتیجه ضعف نظارتی یا مدارای مقرراتی مقام ناظر از منظر احتیاطی کلان آغاز شد. بسیاری از اقتصاددانان علت موج ورشکستگی‌های بانک‌ها و بحران بانکی را تا حدودی در زمینه انجماد دارایی بررسی کردند. جدول زیر اشاره به مطالعاتی دارد که به صورت مستقیم به رشد تسهیلات غیرجاری هشدار داده و آن را نشانه‌ای از شکل‌گیری و بروز بحران یاد کرده‌اند.

<sup>۱</sup>. Moral Hazard

<sup>۲</sup>. Too big to fail

## جدول ۱. خلاصه اهم مطالعات با تأکید بر بحران

موضوع بررسی و نتیجه	سال	محققین
افزایش در تسهیلات غیرجاری به عنوان نشانه‌ای از وقوع بحران بانکی است.	۲۰۱۱	رینهارت و روگف <sup>۱</sup>
برای آزمون شکنندگی نظام مالی، تسهیلات غیرجاری متغیر مهمی است.	۲۰۰۴	سورگ <sup>۲</sup>
بازارهای در حال ظهور اروپا شوکهای منفی سختی از انباشت تسهیلات غیرجاری دریافت می‌کنند.	۲۰۱۴	اردینچ و آبازی <sup>۳</sup>
بعد از بحران‌های مالی تسهیلات غیرجاری روند افزایش خود را حفظ کرده که در بعضی کشورها مثل یونان هنوز ادامه دارد.	۲۰۱۵	آیار <sup>۴</sup> و همکاران
زیاد بودن تسهیلات غیرجاری و افزایش آن در ایتالیا هنوز تأثیر قابل توجهی بر ترازنامه‌ها داشته است.	۲۰۱۵	جاسود و کانگ <sup>۵</sup>

متغیرهای اقتصاد کلان نباید به عنوان عوامل انحصاری ایجاد تسهیلات غیرجاری در نظر گرفته شوند، زیرا در صنعت بانکداری برون‌زا تلقی می‌شوند. در واقع، تصمیمات مدیریتی هر بانک، مانند تأکید بر حداکثرسازی سود و مدیریت ریسک، جهت‌گیری‌های استراتژیک در تشکیل پورتفو و نحوه تعامل با دولت، همراه با ویژگی‌های صنعت بانکداری، برای بررسی آثار آن بر تسهیلات غیرجاری ضروری است. در جدول زیر خلاصه‌ای از مطالعات ارائه می‌شود.

## جدول ۲. خلاصه اهم مطالعات با تأکید بر عوامل درون بانکی

موضوع بررسی و نتیجه	سال	محققین
رابطه منفی بین نسبت کفایت سرمایه و تسهیلات غیرجاری بر اساس مخاطرات اخلاقی مورد تأیید است.	۱۹۹۷	برگر و دیانگ <sup>۶</sup>
بانکها با سرمایه کمتر ریسک بیشتری دارند و در نتیجه احتمال وقوع تسهیلات غیرجاری بر اساس ریسک‌پذیری بیشتر محتمل است.	۱۹۸۷	کیتون و موریس <sup>۷</sup>
این نویسندگان این مسأله را به نبود قوانین بازدارنده نسبت داده‌اند، و رابطه مثبت بین تسهیلات غیرجاری و نسبت کفایت سرمایه به پنهان کردن زیان‌های مربوط به ریسک اعتباری نسبت می‌دهند.	۲۰۱۴	ماکری <sup>۹</sup> و همکاران
رابطه مثبت بین تسهیلات‌دهی و تسهیلات غیرجاری تأیید شده است.	۲۰۰۹	بودریگا <sup>۱۰</sup> و همکاران
اعطای تسهیلات زیاد و بیش از حد منجر به تسهیلات غیرجاری بیشتر و قفل شدن منابع مالی بانک می‌شود.	۲۰۰۷	احمد و عارف <sup>۱۱</sup>
	۲۰۱۳	کلاین <sup>۱۲</sup>
	۱۹۸۷	کیتون و موریس <sup>۱۳</sup>

1. Reinhart and Rogoff

2. Sorge

3. Erdinc and Abazi

4. Aiyar

5. Berger and Deyoung

6. Reinhart and Rogoff

7. Keeton and Morris

8. Salas and Saurina

9. Makri

10. Boudriga

11. Ahmad and Arif

12. Klein

13. Keeton and Morris

اسپینوزا و پراسادا <sup>۱</sup>	۲۰۱۰	طبق فرضیه مدیریت بد، ناکارایی خود بانک‌ها در زمینه نمایش، اعتبارسنجی، وثیقه و هزینه‌های کنترل تسهیلات غیرجاری تشدید می‌شود.
پادپیرا و ویل <sup>۲</sup>	۲۰۰۸	
لوییز <sup>۳</sup> و همکاران	۲۰۱۲	
هو <sup>۴</sup> و همکاران	۲۰۰۴	بین اندازه بانک و تسهیلات غیرجاری رابطه مستقیم و معنادار وجود دارد.
رنجان و داهل <sup>۵</sup>	۲۰۰۳	با توجه به فرضیه بیش از حد بزرگ، زیان بانکهای با اندازه بزرگ مخاطرات اخلاقی بیشتری داشته و تسهیلات غیرجاری در معرض تحریک است.
استرن و فلدمن <sup>۶</sup>	۲۰۰۴	
مگینسون <sup>۷</sup>	۲۰۰۵	اندازه بانک هر چه بیشتر باشد، بانک به صورت بهتری می‌تواند از مزایای تنوع-بخشی استفاده کند و لذا تسهیلات غیرجاری کاهش می‌یابد.
کیبانون و همکاران <sup>۸</sup>	۱۹۹۹	
فاما <sup>۹</sup>	۱۹۸۰	بازار سرمایه کارا می‌تواند مدیریت کارایی بر صنعت داشته باشد و در نتیجه عدم تمرکز می‌تواند در بهبود تسهیلات غیرجاری مفید باشد.
وسلات اوس <sup>۱۰</sup>	۲۰۱۷	

نقش سیکل‌های تجاری و متغیرهای کلان اقتصادی در عملکرد بانک‌ها، غیرقابل انکار است. همواره رابطه بخش حقیقی اقتصاد و واسطه‌های مالی و در مجموع بخش پولی اقتصاد مورد بحث بوده است. عدم انضباط پولی و مالی و وقوع بحران‌های بانکی نقش مهمی در تعمیق رکود داشته و معمولاً نسبت فداکاری<sup>۱۱</sup> بزرگی از خود به جای می‌گذارند. همان‌طور که اشاره شد برخی مطالعات به متغیرهای کلان اقتصادی بر تشدید تسهیلات غیرجاری اشاره داشته‌اند. در جدول زیر خلاصه‌ای از مطالعات مهم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

1. Espinoza and Prasad

2. Podpiera and Weill

3. Louzis

4. Hu

5. Ranjan and Dhal

6. Stern and Feldman

7. Megginson

8. Cebenoyan et al

9. Fama

10. Vuslat Us

11. Sacrifice ratio

## جدول ۳. خلاصه اهم مطالعات با تأکید بر سیکل‌های تجاری

موضوع بررسی و نتیجه	سال	محققین
	۲۰۰۲	سالاس و سارینا <sup>۱</sup>
	۲۰۰۳	جیمنز و سارینا <sup>۲</sup>
تولید ناخالص داخلی حقیقی به عنوان مهم‌ترین متغیر کلان اقتصادی اثر منفی و معنادار در کاهش تسهیلات غیرجاری دارد.	۲۰۰۶	رنجان و داهل <sup>۳</sup>
	۲۰۱۰	داش و کبرا <sup>۴</sup>
	۲۰۰۹	خامرج و پاشا <sup>۵</sup>
	۲۰۰۵	فوفک <sup>۶</sup>
تورم‌های پایین نسبت به تورم‌های بالاتر تأثیر مثبتی در کاهش تسهیلات غیرجاری داشته است. علت آن شرایط مطلوب‌تر اقتصادی از حیث انضباط بیشتر، قرض‌دهندگان و بازپرداخت تسهیلات را در شرایط مطلوب‌تری قرار می‌دهد.	۲۰۰۶	رینالدی و سانچیس <sup>۷</sup>
	۲۰۱۴	آبیدی و همکاران <sup>۸</sup>
کسری بودجه و بدهی دولت نقش بسزایی در تشدید تسهیلات غیرجاری دارد.	۲۰۱۴	ماکری و همکاران <sup>۹</sup>
	۲۰۱۲	لوییز و همکاران <sup>۱۰</sup>
نرخ‌های بهره بالا و به‌خصوص نرخ قرض‌گیری بالاتر منجر به افزایش تسهیلات غیرجاری می‌شود.	۲۰۱۰	اسپیوزا و پراساد <sup>۱۱</sup>
	۲۰۰۸	بوفوندی و رپل <sup>۱۲</sup>

منبع: یافته‌های پژوهش.

علاوه بر پژوهش‌های مورد بررسی، در خصوص ایران رابطه دولت با بانک‌ها مد نظر است. مدارای مقرراتی<sup>۱۳</sup> با کژمنشی بانک‌ها خود نمودی از سلطه مالی است. همان‌طور که با رجوع به صورت‌های مالی این بانک‌ها، مدارای مقرراتی در خصوص اعطای تسهیلات به ذی‌نفعان و افراد مرتبط، بنگاه‌داری و انباشت ریسک در ترازنامه می‌پردازند. با توجه به کیفیت بد دارایی‌ها، جهت ترمیم جریان نقد پیشنهاد سودهای بالاتر داده و در مرحله آخر از طریق استقراض از سایر بانک‌ها یا اضافه برداشت از بانک مرکزی، مخاطرات اخلاقی خود را متوجه کل اقتصاد می‌کنند. این تخطی آشکار از مقررات نظارتی شاخص کل سلامت بانکی را تنزیل داده و مدارا صورت پذیرفته با بانک‌ها، بیانگر نوعی سلطه مالی است.

1. Salas and Saurina  
 2. Jimenez and Saurina  
 3. Ranjan and Dhal  
 4. Dash and Kabra  
 5. Khemraj and Pasha  
 6. Fofack  
 7. Rinaldi and Sanchis-Arellano  
 8. Abid  
 9. Makri  
 10. Louzis

11. Espinoza and Prasad  
 12. Bofondi and Ropele

۱۳. منظور از مدارا در این قسمت، مدارا نظارتی و مقرراتی با بانک‌هاست و به رابطه دولت-بانک برمی‌گردد. در حالی که مسأله پژوهش، مدارا نظام بانکی با تسهیلات غیرجاری که عمدتاً یا افراد مرتبط و ذینفع بانک یا سایر گروه‌هاست.

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

در مدل‌های رگرسیون برای داده‌های پانلی، معمولاً فرض می‌شود که ناهمگونی در داده‌ها را می‌توان به‌طور کامل با استفاده از اثرات فردی (ثابت یا تصادفی) و اثرات زمانی تمییز کرد، به‌طوری که ضرایب متغیرهای توضیحی مشاهده‌شده برای همه مشاهدات یکسان باشد. با این حال، در بسیاری از کاربردهای تجربی، این فرض ادغام‌پذیری ممکن است نقض شود. لذا یک مدل پانل غیرخطی را در نظر گرفته شود که آن مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی نامیده می‌شود. این مدل  $PTR^1$  با اجازه دادن به ضرایب رگرسیون برای تغییر هموار هنگام انتقال از یک رژیم یا حالت حدی<sup>۲</sup> به حالت دیگر تعمیم می‌دهد. مدل رگرسیون آستانه‌ای پانلی مشاهدات را به چندین مجموعه یا گروه بر اساس مقدار متغیر جدا می‌کند. از زمان ارائه نسخه کاری گونزالز<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۵)، مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی برای طیف گسترده‌ای از مسائل مدل‌سازی اقتصادی به کار گرفته شده و می‌توان به دو روش مختلف تفسیر کرد.

اول، به عنوان یک مدل پانل ناهمگن خطی با ضرایبی که در مقاطع مختلف و در طول زمان متفاوت است، در نظر گرفته شود. ناهمگونی در ضرایب رگرسیون با فرض اینکه این ضرایب، تابع پیوسته یک متغیر به نام متغیر انتقال<sup>۴</sup> هستند که باعث می‌شود بردار ضرایب بین تعداد محدودی از رژیم‌های حدی در نوسان باشند. از آنجایی که متغیر انتقال احتمالاً برای مقاطع خاص و با زمان متغیر است، ضرایب رگرسیون مجاز است برای هر یک از مقاطع در پانل متفاوت باشد و در طول زمان تغییر کند.

دوم، مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی را می‌توان به سادگی به عنوان یک مدل پانل همگن غیرخطی در نظر گرفت. این تفسیر در واقع در زمینه رگرسیون انتقال ملایم تک معادله‌ای<sup>۵</sup> یا مدل‌های خودرگرسیون انتقال ملایم خودرگرسیو<sup>۶</sup> رایج است. با توجه به شرایط فعلی، تفسیر اول ترجیح داده می‌شود. مدل پایه رگرسیون انتقال ملایم پانلی با دو رژیم حدی به این صورت تعریف می‌گردد:

$$y_{it} = \mu_i + \lambda_t + \beta'_0 x_{it} + \beta'_1 x_{it} g(q_{it}, \gamma, c) + u_{it} \quad (1)$$

برای  $(t = 1, \dots, T$  و  $i = 1, \dots, N)$  است که در آن  $T$  و  $N$  به ترتیب ابعاد مقطع و زمان پانل را نشان می‌دهند. متغیر وابسته  $y_{it}$  یک اسکالر است،  $x_{it}$  یک بردار  $k$  بعدی از متغیرهای

1. Panel threshold regression

2. Extreme

3. González

4. Transition Variable

5. STR

6. STAR

برونزای متغیر با وقفه است،  $\mu_t$  و  $\lambda_t$  به ترتیب اثرات فردی ثابت و اثرات زمان را نشان می‌دهند و  $u_{it}$  خطاها هستند. تابع انتقال  $g(q_{it}; \gamma, c)$  یک تابع پیوسته از متغیر قابل مشاهده  $q_{it}$  بوده و بین صفر و یک نرمال شده است. این دو مقدار نهایی با ضرایب رگرسیون  $\beta_0$  و  $\beta_1 + \beta_0$  مرتبط هستند. به طور کلی، مقدار متغیر انتقال  $q_{it}$  مقدار  $g(q_{it}; \gamma, c)$  و بنابراین ضرایب رگرسیون مؤثر  $\beta_0 + \beta_1 g(q_{it}; \gamma, c)$  را برای فرد  $i$  در زمان  $t$  تعیین می‌کند.

$$g(q_{it}; \gamma, c) = (1 + \exp(-\gamma \prod_{j=1}^m (q_{it} - c_j)))^{-1} \quad (2)$$

with  $\gamma > 0$  and  $c_1 < c_2 < \dots < c_m$

که در آن  $c = (c_1, \dots, c_m)'$  بردار  $m$  بعدی پارامترهای مکان است و پارامتر  $\gamma$  شیب انتقال را تعیین می‌کند. محدودیت  $0 < \gamma < \infty$  و  $c_1 < \dots < c_m$  برای شناسایی<sup>۱</sup> اعمال می‌شوند. در عمل کافی است که  $m = 1$  یا  $m = 2$  در نظر گرفته شود، زیرا این مقادیر اجازه می‌دهند تا تغییرات در پارامترها در نظر گرفته شود. برای  $m = 1$  مدل نشان می‌دهد که دو رژیم حدی با مقادیر کم و بالای  $q_{it}$  با انتقال یکنواخت ضرایب از  $\beta_0$  به  $\beta_1 + \beta_0$  با افزایش  $q_{it}$  همراه است، جایی که تغییر در حول  $c_1$  متمرکز می‌شود. به هنگام برقراری حالت  $\gamma \rightarrow \infty$ ،  $g(q_{it}; \gamma, c)$  تبدیل به یک تابع شاخص<sup>۲</sup>  $I[q_{it} > c_1]$  می‌شود که زمانی که رویداد  $A$  رخ می‌دهد به صورت  $I[A] = 1$  و در غیر این صورت صفر تعریف می‌شود. در آن صورت مدل PSTR به مدل آستانه پانل دو رژیمی هانسن (۱۹۹۹) تبدیل می‌گردد. برای  $m = 2$  تابع انتقال حداقل خود را در  $(c_1 + c_2)/2$  دارد و در مقادیر پایین و بالای  $q_{it}$  به حداکثر مقدار می‌رسد. در مورد پانل، آزمون‌ها شامل تست همگنی، انتخاب متغیر انتقال  $q_{it}$  و در صورت رد فرضیه همگنی، تصریح تبعی انتقال، یعنی انتخاب مقدار  $m$  ضروری است و حداقل مربعات غیرخطی برای تخمین پارامتر استفاده می‌شود. در مرحله ارزیابی، الگوی برآوردی تحت آزمون‌های تشخیصی قرار می‌گیرد تا توان توصیفی از داده‌ها بررسی شود. فرضیه‌های صفر که در این مرحله مورد آزمایش قرار می‌گیرند، مشابه حالت سری زمانی شامل ثبات پارامتر، عدم وجود ناهمگنی پسماند تخمین و عدم وجود خودهمبستگی در خطاها است. در نهایت، باید تعداد انتقال‌ها (شکست‌ها) را در پانل انتخاب کرد که به معنای انتخاب  $\Gamma$  در مدل است. متغیرهای مورد استفاده برای بررسی تأثیر متغیرهای توضیحی درون بانکی (شامل مابه‌التفاوت بهره‌ای، نسبت تسهیلات به سپرده و بازدهی حقوق صاحبان سهام) بر تسهیلات غیرجاری (وابسته) برای ده بانکی که

<sup>1</sup>. Identification

<sup>2</sup>. Indicator Function

داده‌ها را به طور مرتب انتشار می‌دهند و از سال ۱۳۹۵ فعال بوده‌اند. جدول زیر متغیرهای مورد استفاده را توضیح می‌دهد.

جدول ۴. تعریف متغیرهای مدل برای الگوی پنلی

متغیر	نام	نوع	تعریف
IS	مابه‌التفاوت بهره‌ای	متغیر توضیحی	به عنوان مابه‌التفاوت تعریف می‌شود که تفاوت بین نرخ بهره‌ای است که بانک از تسهیلات گیرنده دریافت می‌کند و نرخ بهره‌ای که بانک به سپرده‌گذار می‌پردازد. اختلاف سود می‌تواند حاشیه سود یک بانک را نشان دهد.
LTD	نسبت تسهیلات به سپرده	متغیر توضیحی	نسبت تسهیلات به سپرده برای ارزیابی ریسک یک بانک با مقایسه کل تسهیلات یک بانک با کل سپرده‌های آن در همان دوره مورد استفاده قرار می‌گیرد که به صورت درصد بیان می‌شود.
NPL	تسهیلات غیر جاری	متغیر وابسته	تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات
ROE	بازدهی حقوق صاحبان سهام	متغیر توضیحی	نسبت سود خالص به کل حقوق صاحبان سهام

منبع: یافته‌های پژوهش.

همان‌طور که اشاره شد، تصریح جهت برآورد به شکل زیر مد نظر قرار داده می‌شود.

$$NPL_{it} = \mu_i + \lambda_t + \beta'_0 x_{it} + \beta'_1 x_{it} g(q_{it}, \gamma, c) + u_{it} \quad (3)$$

که بردار متغیرهای توضیحی به شکل،  $x_{it} = IS, LTD, ROE$  (بدون لحاظ وقفه‌های آن‌ها) و با تابع انتقال  $g(q_{it}, \gamma, c) = (1 + \exp(-\gamma \prod_{j=1}^m (q_{it} - c_j)))^{-1}$  قابل بررسی است.

#### ۴- الگوی تجربی

همان‌طور که گفته شد، مطالعه حاضر از مدل رگرسیون انتقال هموار پنلی ارائه شده توسط گونزالز و همکاران (۲۰۰۵) استفاده می‌کند. برای برآورد، ابتدا باید آزمون واحد ریشه مورد توجه قرار گیرد.

## جدول ۵. آزمون ریشه واحد پنلی

تصمیم	LLC with Intercept and without trend	LLC with Intercept and trend	نوع	متغیر
I(0)	۱۹/۱۲	۲۰/۵۰	level	توضیحی IS
I(0)	۵/۱۱	۱۱/۳۳	ratio	توضیحی LTD
I(0)	۵/۴۵	۱۳/۴۴	Growth	وابسته NPL
I(0)	۷/۳۱	۱۶/۹۶	ratio	توضیحی ROE

منبع: یافته‌های پژوهش.

گام بعدی بررسی وجود رابطه غیرخطی است. در صورت وجود، لازم است آزمون‌هایی برای تأیید تعداد رژیم‌هایی که در جدول زیر گزارش شده‌اند، انجام شود.

## جدول ۶. آزمون غیرخطی بودن و تعیین نقاط بهینه شکست

متغیر آستانه LTD		آزمون
P-Value	$LM_f$	$H_0 = r = 0$
۰/۰	۱۲/۱	$H_1 = r = 1$
P-Value	$LM_x$	$H_0 = r = 0$
۰/۰	۳۷/۳۴	$H_1 = r = 1$

منبع: یافته‌های پژوهش<sup>۱</sup>.

توضیح: نماد M تعداد نقاط شکست ساختاری و نماد T تعداد تابع انتقال.

مطابق خروجی و آزمون، متغیر نسبت تسهیلات به سپرده به عنوان متغیر انتقال انتخاب شده و شکست پارامتریک را تأیید می‌کند. بر اساس نتایج در جدول فوق، فرضیه صفر مبنی بر تابع انتقال با وجود یک یا دو مقدار شکست، رد نمی‌شود. به عبارتی، یک متغیر انتقال در مقدار آستانه‌ای منجر به ایجاد دو رژیم و شکست پارامتریک می‌شود. بر خلاف مدل‌های قدیمی سری-زمانی که زمان می‌توانست به شکست ساختاری دامن زده و ضرایب تغییر کنند، در مدل‌های آستانه‌ای و انتقال هموار تمامی متغیرهای توضیحی آن‌ها می‌توانند به عنوان متغیر انتقال نقش ایفا کنند. در مدل حاضر با توجه به تواتر داده‌ها، از مقادیر وقفه‌دار استفاده نشده و سه متغیر توضیحی نسبت تسهیلات به سپرده، مابه‌التفاوت بهره‌ای و بازدهی حقوق صاحبان سهام مد نظر

<sup>1</sup>.  $LM_x$ , the linearity LM test with asymptotically  $\chi^2$  distribution under the null hypothesis of

linearity,  $LM_f$ , the linearity LM test with asymptotically F distribution under the null hypothesis of linearity.

قرار داده شد که نسبت تسهیلات به سپرده فرضیه خطی بودن را به صورت معنادارتری رد نمود. لذا برای برازش مدل، همین متغیر به عنوان متغیر انتقال مطابق جدول ۶ مورد بررسی قرار می‌گیرد. تواتر داده‌های مدل پنبلی از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۳ برای ده بانک پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار به صورت ماهانه است. براساس آماره‌های گزارش‌شده، نسبت تسهیلات به سپرده، متغیر انتقال با یک نقطه شکست بهترین مدل برای بررسی تأثیر غیرخطی متغیرهای درون بانکی (مابه‌التفاوت بهره‌ای، بازدهی حقوق صاحبان سهام و نسبت تسهیلات به سپرده) بر تسهیلات غیرجاری (متغیر وابسته) است. بر اساس برآورد،  $c$  به عنوان ارزش متغیر انتقال LTD در مقدار ۸۴ درصد ماهانه محاسبه می‌شود.

به این معنا که وقتی بانک‌ها در وضعیت بالاتر از مقدار آستانه قرار دارند، نسبت به سپرده‌های جذب کرده تسهیلات بیشتری را اعطا نموده‌اند که یکی از سنج‌های ریسک بانکی است. همچنین با توجه به نظام بانکی کشور، عمدتاً تسهیلات غیرجاری مورد مدارا قرار می‌گیرد و جهت جلوگیری از شناسایی هزینه‌های ذخیره مطالبات مشکوک‌الوصول، منفی جلوه دادن تراز بانک، هزینه مرتبط با ترهین وثایق و سایر عوامل نهادی، فرآیند محو پول بانکی دنبال نشده و از طریق به روز کردن تسهیلات غیرجاری به جاری، نسبت تسهیلات به سپرده رشد چشمگیری می‌نماید. جهت بررسی عوامل کاهنده و فزاینده متغیرهای توضیحی (نسبت تسهیلات به سپرده، مابه‌التفاوت بهره‌ای و بازدهی حقوق صاحبان سهام) بر متغیر وابسته، تسهیلات غیرجاری، برازش رگرسیون انتقال هموار پنبلی در دستور کار قرار می‌گیرد.

با رژیم‌های بدست آمده، اکنون می‌توان تأثیر متغیرهای توضیحی را با برآورد PSTR در جدول زیر بررسی کرد:

جدول ۷. تخمین ضرایب (مدل داده‌های پنبلی)

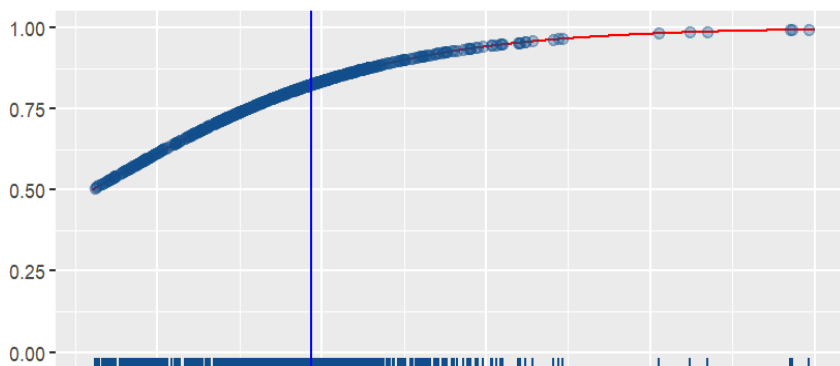
$\gamma = 0.09$		$c = 84\%$	
ROE	LTD	IS	Regime
0.09	-0.13***	-0.04***	LTD < %84 $g(q_{it}; \gamma, c) = 0$
-0.001	-0.03	0.11	LTD > %84 $g(q_{it}; \gamma, c) = 1$
-0.03*	-0.22***	-0.05***	

منبع: یافته‌های پژوهش.

توضیح: \* معنادار در سطح اطمینان ۹۰ درصد و \*\* معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد و \*\*\* معنادار در سطح اطمینان ۹۹ درصد.

طبق برآورد، الگو به دو رژیم بانک‌ها با ریسک بالا و بانک‌ها با ریسک پایین تقسیم می‌گردد. اگر متغیر نسبت تسهیلات به سپرده بالای ۸۴ درصد باشد، رژیم ریسک بالا و همچنین از مقدار آستانه، ۸۴ درصد پایین باشد، رژیم ریسک پایین مد نظر قرار داده می‌شود. به نظر می‌رسد بر اساس رژیم‌های مورد بررسی و ضرایب، بالا بردن یا ثابت ماندن نسبت تسهیلات به سپرده که عمده آن ناشی از انتقال مطالبات غیرجاری به سرفصل جاری با استمهال صوری و شناسایی سود موهوم از آن طریق است، متغیر نسبت تسهیلات به سپرده را به عنوان عامل کاهنده تسهیلات غیرجاری در هر دو رژیم شناسایی می‌کند. با توجه به اینکه ضریب نسبت تسهیلات به سپرده در رژیم بالا  $0/22-$  نسبت به رژیم پایین که  $0/13-$  است، یافته‌های پژوهش کلاین (۲۰۱۳) و هو و همکاران (۲۰۰۴) تایید می‌گردد که بانک‌ها با تسهیلات غیرجاری بالاتر، وادهی شدید را در دستور کار قرار می‌دهند. یک علت مشخص این مسأله امتناع از ذخیره گرفتن و شناسایی زیان در صورت‌های مالی است و به همین دلیل رویکرد مدارا به عنوان رویکرد بهینه دنبال می‌شود. در غیاب نظارت مؤثر و نظام حسابرسی بانکی کارا، از این طریق کل فضای پولی ملتهب می‌گردد و وجود وابستگی بانک‌ها به دولت بر وخامت آن می‌افزاید.

مابه‌التفاوت بهره‌ای، در هر دو رژیم عامل کاهنده‌ای در تسهیلات غیرجاری بوده‌است که مطابق انتظار است. درآمد بهره‌ای بالاتر به معنای وصول بازپرداخت‌ها تسهیلات در موعد مقرر است و تحقق این مسأله از طریق بالا بردن مابه‌التفاوت بهره‌ای باعث کاهش تسهیلات غیرجاری می‌گردد. از آنجایی که بانک‌ها سود سپرده‌ها را به صورت نقد در دفاتر لحاظ کنند و وصول بازپرداخت تسهیلات هواره با ریسک تحقق روبرو است. با این حال ممکن است با بالا بردن تسهیلات به سپرده از طریق امهال، حساب‌آرایی و سایر روش‌های حسابداری سود موهوم از این روش ثبت گردد. بازدهی حقوق صاحبان سهام تأثیر معناداری در توضیح تسهیلات غیرجاری در رژیم پایین نداشته‌است، در حالی که برای بانک‌هایی با نسبت تسهیلات به سپرده بالای ۸۴ درصد، تسهیلات غیرجاری را کاهش می‌دهد.



شکل ۱. مقدار آستانه‌های متغیر انتقال در ۸۴ درصد

منبع: یافته‌های پژوهش.

به عبارتی نقش مسلط تسهیلات به سپرده در کاهش تسهیلات غیرجاری به صورت تجمیعی در بانک‌ها چه زمانی که نسبت تسهیلات به سپرده بالا باشد و چه پایین، با نگاهی به اختلال‌های صورت پذیرفته در محو پول بانکی به دلیل بسترهای ضعیف نظارتی از جمله مخفی نمودن زیان‌های ایجاد شده از مطالبات غیرجاری و عدم ذخیره‌گیری معنا پیدا می‌کند. الگوی ارائه شده در هر دو رژیم و نحوه تأثیرگذاری تسهیلات به سپرده بر تسهیلات غیرجاری با شواهد تجربی و بررسی‌های حسابداری همخوانی دارد. ثابت بودن یا بالا رفتن تسهیلات به سپرده، نمود مدارا با وام‌گیرندگان و استمهال است که باعث رشد ترازنامه می‌شود و از طرفی انباشت دارایی‌های موهومی رخ می‌دهد. به صورت کلی به نظر می‌رسد، بانک‌ها برای اجتناب از ثبت هزینه مطالبات غیرجاری و کاهش سودآوری خود به استمهال و انتقال آن به سرفصل جاری، ریسک اعتباری بالاتر همراه با عدم تحقق جریان نقد و در نتیجه ریسک نقدینگی، تقاضا را برای منابع بین بانکی بیشتر کرده و فشار بر نرخ بهره را تحمیل می‌کنند. همین مسأله فشار مضاعف بر بانک‌ها جهت تسویه سود سپرده‌ها ایجاد کرده و پنهان نمودن تبعات تسهیلات غیرجاری از طریق حسابداری خلاق، ریسک سیستمی را ایجاد نموده و به فضای اقتصاد کلان منتقل می‌سازد.

## ۵- نتیجه‌گیری

در دهه اخیر، جنگ قیمتی بانک‌ها برای جذب سپرده و عدم تطابق نرخ سود با بازدهی تجمیعی اقتصاد، رشد تسهیلات غیرجاری و عدم رعایت استانداردهای حسابداری در گزارش‌دهی، عدم توثیق مناسب و مجموعه‌ای از عوامل وضعیت نامطلوبی را برای نظام بانکی ترسیم کرد. بنابراین

تسهیلات غیرجاری، بدهی انباشته دولت به بانک‌ها و انباشت دارایی‌های غیر مالی به‌طور تدریجی بخشی از ترازنامه بانک‌ها را دچار انجماد کرده‌است. برای مقابله با تبعات خارج کردن تسهیلات غیرجاری از ترازنامه که به ذخیره‌گیری و شناسایی زیان می‌انجامد، به جای ترهین وثایق، عمدتاً بانک‌ها با رویکرد مدارا با استفاده از حسابداری خلاق تسهیلات غیرجاری را به جاری تبدیل کرده و در نتیجه با وجود کاهش حقیقی تراز تسهیلات، نسبت تسهیلات به سپرده افزایش یافته‌است. نگاهی به داده‌های کلان نظیر زیادتر شدن سهم پول از نقدینگی در مقایسه با شبه پول، اضافه- برداشت بانک‌ها و تنگنای تامین مالی از بازار پول حاکی از آن است که احتمالاً نسبت تسهیلات به سپرده به میزان افزایش خود، نقشی در رشد تامین منابع نداشته‌است و قسمتی از این منابع قفل شده‌است.

وظیفه بانکداری در واسطه‌گری مالی ایجاد چرخه سپرده تسهیلات با تلاش برای جذب سپرده با کمترین بهای تمام‌شده پول و تخصیص باکیفیت با بالاترین نرخ سود در قوانین جاری با تضامین نقدشونده و باارزش است. مدیریت درون‌بانکی با توجه محیط اقتصاد کلان و همچنین نقش دولت در نظام بانکی تحت تأثیر کژمنشی و کژگزینی است. از این رو برای پرهیز از مشکل شناسایی<sup>۱</sup>، صرفاً با تأکید بر متغیرهای درون‌بانکی با استفاده از داده‌های ماهانه ده بانک پذیرفته- شده در بورس از ۱۳۹۵:۰۱ تا ۱۴۰۳:۰۶، تأثیر مابه‌التفاوت بهره‌ای، نسبت تسهیلات به سپرده و بازدهی حقوق صاحبان سهام بر تسهیلات غیرجاری با رویکرد رگرسیون انتقال هموار پنلی سنجیده می‌شود.

مطابق الگوی مورد بررسی، متغیر انتقال نسبت تسهیلات به سپرده با یک شکست در مقدار ۸۴ درصد انتخاب گردید که فضای مورد برازش را به دو رژیم بانک‌های با ریسک بالا و بانک‌های با ریسک پایین تقسیم می‌کند. نسبت تسهیلات به سپرده در هر دو رژیم عامل مسلط در کاهش تسهیلات غیرجاری است که حاکی از تایید فرضیه پژوهش است. همچنین نتایج تحقیق با تحقیق کلاین (۲۰۱۳) و هو و همکاران (۲۰۰۴) که بانک‌ها در مواجهه با تسهیلات غیرجاری اقدام با افزایش وام‌دهی می‌نمایند، سازگار است. مابه‌التفاوت بهره‌ای در هر دو رژیم تأثیر کاهنده و معنادار بر متغیر وابسته، تسهیلات غیرجاری دارد. همچنین بازدهی حقوق صاحبان سهام در رژیم پایین بی‌معنا به لحاظ آماری و برای بانک‌های با ریسک بالا، تأثیر منفی دارد.

رشد و ثابت ماندن نسبت تسهیلات به سپرده شرایط را به نفع تسهیلات بد در پرتفوی بانک‌ها جهت جلوگیری از شناسایی زیان و رویکرد مدارا شرایط کلان نظام بانکی را به سمت

<sup>۱</sup>. Identification

بحران پیش می‌برد؛ چرا که در نتیجه عدم شناسایی زیان و ذخیره‌گیری و انباشت دارایی‌های موهومی، احتمال نکول به دلیل افزایش بار بدهی‌ها با توجه به بهره مرکب تسهیلات و وجه التزام، بالاتر است. این مسأله در کنار افزایش ریسک نقدینگی و همچنین ریسک اعتباری باعث ایجاد تنگنای اعتباری می‌شود. چرا که افزایش یا ثابت ماندن نسبت تسهیلات به سپرده به این مفهوم است که رویکرد مدارا، رویکرد غالب بوده و به دلیل کندی در محو پول بانکی و شناسایی سود موهوم برای بانک‌ها، رشد ترازنامه به همراه خواهد داشت. بدین ترتیب، کژمنشی بانک به عنوان بنگاه از طریق سرایت سیستمی به مسأله با جنبه احتیاطی کلان تبدیل شده و آثار معناداری خواهد داشت. به نظر می‌رسد استقرار نظام حسابرسی برای بررسی صورتهای مالی بانک‌ها جهت پرهیز از تبدیل تسهیلات غیرجاری به جاری و انباشت ریسک، نظارت مؤثر و کارا مقام پولی و اصلاح رویه‌های موجود حداقل اقدامات جهت بهبود وضعیت موجود است.

### تعارض منافع

نویسندگان اعلام کردند که هیچگونه تضاد منافع برای این پژوهش وجود ندارد.

### مشارکت نویسندگان

نویسندگان در مفهوم‌سازی و نگارش مقاله مشارکت داشتند. همه نویسندگان محتوای مقاله را تأیید کردند و در مورد تمام جنبه‌های کار توافق داشتند.

### منابع

اختیاری، مصطفی. (۱۳۹۱). معرفی یک روش ویکور توسعه یافته برای رتبه‌بندی اعتباری مشتریان بانک‌ها. *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۹(۲۵)، ۱۶۱-۱۷۹.

بانک مرکزی. (۱۳۸۵). *دستورالعمل‌های طبقه‌بندی دارایی‌های مؤسسات اعتباری و نحوه محاسبه ذخیره مطالبات مؤسسات اعتباری*. تهران: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

حیدری، هادی، زواریان، زهرا، و نوربخش، ایمان. (۱۳۹۰). بررسی اثر شاخص‌های کلان اقتصادی بر مطالبات معوق بانک‌ها. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۱(۱)، ۴۳-۶۵.

ختایی، محمود، محمدی، تیمور، و میرزایی، اسماعیل. (۱۳۹۵). عوامل تعیین کننده کیفیت پورتفوی وام در نظام بانکی ایران: رویکرد پانل پویا. فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۵(۱۷)، ۸۱-۱۰۸.

درودیان، حسین، دولت‌آبادی، مهدی، و روحانی، سیدعلی. (۱۳۹۶). اعسار پنهان در نظام بانکی ایران. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس.

شکروی، سمیه، و مرادیان، هاجر. (۱۳۸۹). ارزیابی عملکرد بانک‌های دچار ورشکستگی طی بحران مالی جهانی. راهبرد یاس، ۲۱، ۱۹۸-۲۱۸.

عزیزی، امیر، کمیجانی، اکبر، و رحمانی، تیمور. (۱۳۹۸). بررسی تأثیر تسهیلات غیرجاری بر خلق درون‌زای پول بانکی و شکنندگی نظام بانکی در ایران. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۷(۹۱)، ۴۳-۷۲.

محسن‌زاده کرمانی، محمدرضا. (۱۳۹۴). تسهیلات غیرجاری در ایران. مجموعه مستندات اولین کنفرانس اقتصاد ایران، تهران، موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی.

محمدی، تیمور، اسکندری، فرزاد، و کریمی، داود. (۱۳۹۵). تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی و ویژگی‌های خاص بانکی بر مطالبات غیرجاری در نظام بانکی ایران. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۶(۶۲)، ۸۲-۱۰۱.

مرادخانی، نرگس، صدرجهانی، بهنام، و دین‌محمدی، مصطفی. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی و خاص بانکی بر مطالبات غیرجاری بانک‌های ایران (به تفکیک مطالبات سررسید گذشته، معوق و مشکوک‌الوصول). پژوهشنامه اقتصاد کلان، ۱۲(۲۴)، ۱۳-۳۲.

مهرآرا، محسن، و مهرانفر، مهدی. (۱۳۹۲). عملکرد بانکی و عوامل کلان اقتصادی در مدیریت ریسک. فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، ۷(۲۱)، ۲۱-۳۷.

نیلی، فرهاد، و محمودزاده، امینه. (۱۳۹۳). مطالبات غیرجاری بانک‌ها؛ چالش‌های پولی و بانکی اقتصاد ایران. تهران: پژوهشکده پولی و بانکی.

## References

- Berger, A. N., & DeYoung, R. (1997). Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks. *Journal of Banking & Finance*, 21(6), 849-870.
- Bofondi, M., & Ropele, T. (2011). Macroeconomic Determinants of Bad Loans: Evidence from Italian Banks. *Bank of Italy Occasional Paper*, 89, 1-42.
- Boudriga, A., Boulila, N., & Jellouli, S. (2009). Does Bank Supervision Impact Nonperforming Loans: Cross-Country Determinants Using Aggregate Data? Retrieved from [https://mpr.ub.uni-muenchen.de/18068/1/MPPA\\_paper\\_18068.pdf](https://mpr.ub.uni-muenchen.de/18068/1/MPPA_paper_18068.pdf)
- Chen, H. J., & Lin, K. T. (2016). How do Banks Make the Trade-Offs among Risks? The Role of Corporate Governance. *Journal of Banking & Finance*, 72, S39-S69.
- Christaria, F., & Kurnia, R. (2016). The Impact of Financial Ratios, Operational Efficiency and Non-Performing Loan towards Commercial Bank Profitability. *Accounting and Finance Review (AFR)*, 1(1), 1-8.
- Colletaz, G., & Hurlin, C. (2006). Threshold Effects of the Public Capital Productivity: An International Panel Smooth Transition Approach. HALSHS, Retrieved from <https://shs.hal.science/halshs-00008056/>
- Dijk, D. V., Teräsvirta, T., & Franses, P. H. (2002). Smooth Transition Autoregressive Models—A Survey of Recent Developments. *Econometric Reviews*, 21(1), 1-47.
- Dimitrios, A., Helen, L., & Mike, T. (2016). Determinants of Non-Performing Loans: Evidence from Euro-Area Countries. *Finance Research Letters*, 18, 116-119.
- Espinoza, R., & Prasad, A. (2010). Nonperforming Loans in the GCC Banking System and their Macroeconomic Effects. *Middle East and Central Asia Department, IMF Working Paper, WP/10/224*, 1-20.

Fofack, H. (2005). *Nonperforming Loans in Sub-Saharan Africa: Causal Analysis and Macroeconomic Implications* (3769). Washington, DC: World Bank Publications.

Ganioglu, A., & Us, V. (2014). The Structure of the Turkish Banking Sector before and After the Global Crisis. *Central Bank of the Republic of Turkey, Working Paper, 14*(29), 1-39.

Ghosh, A. (2015). Banking-Industry Specific and Regional Economic Determinants of Non-Performing Loans: Evidence From US States. *Journal of Financial Stability, 20*, 93-104.

Gonzalez, A., Teräsvirta, T., Van Dijk, D., & Yang, Y. (2017). Panel Smooth Transition Regression Models. Retrieved from <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1152759/FULLTEXT01.pdf>

Hansen, B. E. (1999). Threshold Effects in Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference. *Journal of Econometrics, 93*(2), 345-368.

Hu, J. L., Li, Y., & Chiu, Y. H. (2004). Ownership and Nonperforming Loans: Evidence from Taiwan's Banks. *The Developing Economies, 42*(3), 405-420.

Keeton, W. R., & Morris, C. S. (1987). Why Do Banks' Loan Losses Differ? *Economic Review, 72*(5), 3-21.

Khemraj, T., & Pasha, S. (2009). The Determinants of Non-Performing Loans: An Econometric Case Study of Guyana. Retrieved from [https://mpr.aub.uni-muenchen.de/53128/1/MPRA\\_paper\\_53128.pdf](https://mpr.aub.uni-muenchen.de/53128/1/MPRA_paper_53128.pdf)

Klein, N. (2013). Non-Performing Loans in CESEE: Determinants and Impact on Macroeconomic Performance. Retrieved from <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=2247224>

Kolapo, T. F., Ayeni, R. K., & Oke, M. O. (2012). Credit Risk and Commercial Banks' performance in Nigeria: A Panel Model Approach. *Australian Journal of Business and Management Research, 2*(2), 31-38.

Lee, C. C., & Chiu, Y. B. (2013). Modeling OECD Energy Demand: An International Panel Smooth Transition Error-Correction Model. *International Review of Economics & Finance, 25*, 372-383.

Louzis, D. P., Vouldis, A. T., & Metaxas, V. L. (2012). Macroeconomic and Bank-Specific Determinants of Non-Performing Loans in Greece: A Comparative Study of Mortgage, Business and Consumer Loan Portfolios. *Journal of Banking & Finance*, 36(4), 1012-1027.

Makri, V., Tsagkanos, A., & Bellas, A. (2014). Determinants of Non-Performing Loans: The Case of Eurozone. *Panoeconomicus*, 61(2), 193-206.

Messai, A. S., & Jouini, F. (2013). Micro and Macro Determinants of Non-Performing Loans. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 3(4), 852-860.

Moinescu, G. (2012). Determinants of Nonperforming Loans in Central and Eastern European Countries: Macroeconomic Indicators and Credit Discipline. *Review of Economic and Business Studies (REBS)*, 10, 47-58.

Pestova, A., & Mamonov, M. (2013). Macroeconomic and Bank-Specific Determinants of Credit Risk: Evidence from Russia. *Economic Education and Research Consortium, Working Paper*, 13/10E, 1-20.

Podpiera, J., & Weill, L. (2008). Bad Luck or Bad Management? Emerging Banking Market Experience. *Journal of Financial Stability*, 4(2), 135-148.

Psaila, A., Spiteri, J. V., & Grima, S. (2019). The Impact of Non-Performing Loans on the Profitability of Listed Euro-Mediterranean Commercial Banks. Retrieved from <https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/52963/1/The%20Impact%20of%20Non-Performing%20Loans%20on%20the%20Profitability%20of%20Listed%20Euro-Mediterranean%20Commercial%20Banks.pdf>

Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2011). From Financial Crash to Debt Crisis. *American Economic Review*, 101(5), 1676-1706.

Rinaldi, L., & Sanchis-Arellano, A. (2006). Household Debt Sustainability: What Explains Household Non-Performing Loans? An Empirical Analysis. *ECB working paper*, 570, 1-20.

Salas, V., & Saurina, J. (2002). Credit Risk in Two Institutional Regimes: Spanish Commercial and Savings Banks. *Journal of Financial Services Research*, 22(3), 203-224.

Sapienza, P. (2004). The Effects of Government Ownership on Bank Lending. *Journal of Financial Economics*, 72(2), 357-384.

Stern, G. H., & Feldman, R. J. (2004). *Too Big to Fail: The Hazards of Bank Bailouts*. Lanham: Rowman & Littlefield.

Terasvirta, T., & Anderson, H. M. (1992). Characterizing Nonlinearities in Business Cycles Using Smooth Transition Autoregressive Models. *Journal of Applied Econometrics*, 7(S1), S119-S136.

Terasvirta, T. (2004), Smooth Transition Regression Modelling. In H. Lutkepohl and M. Kratzig (Eds.), *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Us, V. (2015). Banking Sector Performance in Turkey Before and After the Global Crisis. *Iktisat Isletme Ve Finans*, 30(353), 45-74.

Vinh, N. T. H. (2017). The Impact of Non-Performing Loans on Bank Profitability and Lending Behavior: Evidence from Vietnam. *Journal of Economic Development*, 24(3), 27-44.



# Investigating the Motives of Corruption and Fraud in Human Behaviors from the Perspective of Behavioral Economics (Looking at Perspective Theory)

Hossein Mirzaei Garakani<sup>\*,1</sup>  , Ghahraman Abdoli<sup>2</sup>  ,  
Sajjad Barkhordari Dorbash<sup>2</sup>  

1. Department of Economics, Alborz Campus, University of Tehran, Tehran, Iran.

2. Department of Interdisciplinary Economics, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran.

\* Corresponding author

Article Info	Abstract
<p><b>Article Type:</b> Research Article</p> <p>Article History: <b>Received:</b> 29 Jan. 2025 <b>Revised:</b> 04 May 2025 <b>Accepted:</b> 07 June 2025 <b>Published:</b> 12 Sep. 2025</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Behavioral Economics, Corruption, Fraud.</i></p> <p><b>JEL Classification:</b> <i>C92, D73, K40.</i></p>	<p>Today, cheating behavior has become a negative phenomenon and a habit that is related to corruption and can affect various economic indicators of society. Therefore, the present study was designed to investigate the motivations of corruption and cheating in human behavior from the perspective of behavioral economics with prospect theory. The methodology of this study was based on behavioral economics and was experimental. The statistical population of the study included all undergraduate students of Tehran University of Economics in the academic year 1402-1403, from which 80 people were selected purposively and randomly assigned to two intervention groups (39 people) and control (41 people). Two-factor analysis of variance with SPSS version 25 software was used to analyze the data. Accordingly, the results of the main effect of profit-loss and the main effect of intervention on dishonest behavior (cheating) were not significant. In other words, there is no significant difference between the average of dishonest behavior (cheating) in the profit and loss conditions and in the probability of crime detection and control groups. However, the results of the two-factor analysis of variance showed that the interactive effect of intervention (probability of crime detection) and profit on dishonest behavior (fraud) was significant. So that in the profit condition, the average fraud during the probability of crime detection was higher than the control group, and in the loss condition, the average fraud during the probability of crime detection was lower than the control group. Therefore, implementing better prevention strategies can create a cleaner, more transparent, and more accountable environment, which ultimately strengthens the organization's credibility and reduces the risk of fraud and corruption.</p>

Mirzaei Garakani, H., & Abdoli, Gh., & Barkhordari Dorbash, S. (2025). Investigating the Motives of Corruption and Fraud in Human Behaviors from the Perspective of Behavioral Economics (Looking at Perspective Theory). *Journal of Economic Research*, 60(2), 984-1015.



©The Authors retain the copyright and full publishing rights.

**Publisher:** The University of Tehran Press.

**DOI:** [10.22059/jte.2025.389631.1008978](https://doi.org/10.22059/jte.2025.389631.1008978)



انتشارات دانشگاه تهران

# تحقیقات اقتصادی

شاپا الکترونیکی: ۲۵۸۸-۶۱۱۸

Homepage: <https://jte.ut.ac.ir>

## بررسی انگیزه‌های فساد و تقلب در رفتارهای انسانی از منظر اقتصاد رفتاری (با نگاهی به نظریه چشم‌انداز)

حسین میرزایی گرکانی<sup>۱\*</sup>، قهرمان عبدلی<sup>۲</sup>، سجاد برخورداری دورباش<sup>۲</sup>

۱. گروه اقتصاد، پردیس البرز، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. گروه اقتصاد بین رشته‌ای، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۱۵</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲</p> <p>کلیدواژه‌ها: اقتصاد رفتاری، تقلب، فساد.</p> <p>طبقه‌بندی JEL: C92, D73, K40.</p>	<p>امروزه رفتار تقلب یک پدیده منفی و به عادت تبدیل شده است که با فساد مرتبط بوده و می‌تواند بر روی شاخص‌های مختلف اقتصادی جامعه تأثیر بگذارد. از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی انگیزه‌های فساد و تقلب در رفتارهای انسانی از منظر اقتصاد رفتاری با نظریه چشم‌انداز تدوین شده است. روش‌شناسی این مطالعه بر مبنای اقتصاد رفتاری و به صورت آزمایشی بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانشجویان کارشناسی اقتصاد دانشکده تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بودند که از بین آنان ۸۰ نفر به روش هدفمند انتخاب و به روش تصادفی در دو گروه مداخله (۳۹ نفر) و کنترل (۴۱ نفر) جایگزین شدند. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از تحلیل واریانس دو عاملی با نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ استفاده شد. بر این اساس نتایج اثر اصلی سود-زیان و اثر اصلی مداخله بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) معنی‌دار نبود. به عبارت دیگر، بین میانگین رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در شرایط سود و زیان و نیز در گروه احتمال کشف جرم و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما نتایج تحلیل واریانس دو عاملی نشان داد اثر تعاملی مداخله (احتمال کشف جرم) و سود بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) معنی‌دار بود. به طوری که در شرایط سود، میانگین تقلب در زمان احتمال کشف جرم از گروه کنترل بالاتر بود و در شرایط زیان، میانگین تقلب در زمان احتمال کشف جرم از گروه کنترل پایین‌تر بود. از این رو اجرای استراتژی‌های پیشگیری بهتر می‌تواند محیطی پاک‌تر، شفاف‌تر و پاسخگوتر ایجاد کند که در نهایت باعث تقویت اعتبار سازمان و کاهش خطر تقلب و فساد می‌شود.</p>

میرزایی گرکانی، حسین، عبدلی، قهرمان، و برخورداری دورباش، سجاد. (۱۴۰۴). بررسی انگیزه‌های فساد و تقلب در رفتارهای انسانی از منظر اقتصاد رفتاری (با نگاهی به نظریه چشم‌انداز). *تحقیقات اقتصادی*، ۶۰(۲)، ۹۸۴-۱۰۱۵.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: 10.22059/jte.2025.389631.1008978

## ۱- مقدمه

امروزه با وجود اینکه رفتار تقلب<sup>۱</sup> یک پدیده منفی است، به عادت تبدیل شده که دیگر تابو محسوب نمی‌شود. همچنین رفتار متقلبانه همیشه با فساد<sup>۲</sup> مرتبط است و چگونگی انجام رفتار متقلبانه تأثیری بر این موضوع ندارد (کارپوف<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱؛ مارتاتیللا<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین تقلب و فساد در بخش‌های مختلف سازمانی یک موضوع مهم برای اکثر دولت‌ها در سراسر جهان بوده است (ووسی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). تقلب در مفهوم کلی خود شامل تمام ابزارهایی است که توسط انسان ساخته می‌شود و شخص از طریق توصیه‌های نادرست یا پنهان کردن حقیقت از آنها برای برتری بر دیگران استفاده می‌کند و همه حوادث ناگهانی، ترفندها، اسرار و سایر راه‌های ناعادلانه برای فریب دیگران را شامل می‌شود (قادری و همکاران، ۲۰۲۳). به عبارتی، تقلب، فریبی عمدی است که برای دستیابی به یک هدف شخصی یا شرکتی و به منظور آسیب به شخص دیگری انجام می‌شود (دمتریویچ و جوانویچ<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲) و فساد به معنی وجود خطا در مدیریت یک کشور است (سونی و اسمالوود<sup>۷</sup>، ۲۰۲۳). فساد به رفتاری غیرصادقانه یا غیراخلاقی اشاره دارد و شامل سوءاستفاده از قدرت یا اقتدار برای منافع شخصی است. فساد می‌تواند در اشکال مختلف و در بخش‌های گوناگونی مانند سیاست، تجارت، دولت و حتی تعاملات اجتماعی رخ دهد. فساد معمولاً شامل رشوه خواری، کلاهبرداری، اختلاس، خویشاوندسالاری یا سایر اعمال غیرقانونی می‌شود و به تبع آن صداقت، انصاف و کارایی نهادها و فرآیندها را تضعیف می‌کند (بیهانداری<sup>۸</sup>، ۲۰۲۳). تعریف مادی گرایانه یک اقتصاددان و مدیر کسب و کار از تقلب و فساد به همه رفتارهای غیراخلاقی اشاره دارد که می‌تواند با فریب‌کاری و رشوه نشان داده شود و پیامدهای مهمی برای ذینفعان مختلف مثل سهامداران، مشتریان، تأمین‌کنندگان، کارمندان، مدیران، دولت‌های محلی و... داشته باشد (وینود<sup>۹</sup>، ۲۰۱۲؛ پونز دیاز<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۲۴). از دهه ۱۹۹۰، پدیده فساد، تقلب و آثار و تبعات آن بر عملکرد اقتصاد توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. گسترش اطلاعات،

1. Fraud

2. Corruption

3. Karpoff

4. Mardatillah

5. Vusi

6. Dimitrijević and Jovanović

7. Soni and Smallwood

8. Bhandari I

9. Vinood

10. Ponce-Díaz

افزایش دموکراسی و آزادی در کشورها، رسانه‌های پویا، افزایش ارتباطات بین‌المللی کشورها در اثر پدیده جهانی شدن و نقش در حال رشد سازمان‌های غیردولتی مانند سازمان بین‌المللی شفافیت (TI)<sup>۱</sup> و مؤسسات مالی بین‌المللی مانند صندوق بین‌المللی پول (IMF)<sup>۲</sup> و بانک جهانی (WB)<sup>۳</sup> در شناساندن معایب فساد و تلاش برای مقابله با فساد و تقلب، اعتماد بیشتر به بازار و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی و نیاز به محیطی سالم و رقابتی در جهت نیل به کارایی اقتصادی، از مهم‌ترین عواملی است که باعث شده امروزه پدیده فساد و تقلب بیش از گذشته مورد توجه قرار گیرد (فرا دلا<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲؛ گروس<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱؛ مویو<sup>۶</sup>، ۲۰۱۴؛ موموت<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). طبق گزارش سازمان ملل، فساد، رشوه، تقلب، سرقت و فرار مالیاتی حداقل ۱.۲۶ تریلیون دلار در سال برای کشورهای در حال توسعه هزینه دارد (شفافیت بین‌المللی<sup>۸</sup>، ۲۰۱۸). نتایج کنوانسیون سازمان ملل متحد علیه فساد تأکید می‌کند که هر ساله میلیاردها دلاری که صرف رشوه، اخاذی و سایر اشکال فساد می‌شود می‌تواند به فعالیت‌های اقتصادی کارآمد و برنامه‌های ضد فقر اختصاص یابد. در نتیجه، فساد منجر به تحریف در سطوح فردی، فعالیت‌های تجاری و جامعه می‌شود (کنوانسیون سازمان ملل متحد علیه فساد<sup>۹</sup>، ۲۰۰۴؛ موراماتسو و بینچی<sup>۱۰</sup>، ۲۰۲۱). در مجموع تقلب و فساد در دنیای مدرن یک موضوع مبرم است که به طور قابل توجهی بر عملکرد بخش شرکت‌ها و توسعه اقتصادی به صورت کلان تأثیرگذار است. این پدیده‌ها زیان‌های جدی برای کسب‌وکارها ایجاد می‌کنند، اعتماد سرمایه‌گذاران و مصرف‌کنندگان را خدشه‌دار می‌کنند و اثربخشی نظام حاکمیت شرکتی را تضعیف می‌کنند. با این وجود علی‌رغم اهمیتی که انگیزه‌های تقلب و فساد دارند، همچنان پدیده‌هایی پیچیده برای کشف و کنترل باقی هستند (بولکوت<sup>۱۱</sup>، ۲۰۲۴). گراندر و پوترفاک<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر فساد بر روی رشد اقتصادی و رفاه کشورها پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که فساد بالاخص در کشورهای خودکامه از طریق کاهش سرمایه‌گذاری‌های خارجی و افزایش تورم می‌تواند آثاری منفی بر رشد اقتصادی داشته

1. Transparency International  
 2. International Monetary Fund  
 3. World Bank  
 4. Fradella  
 5. Gross  
 6. Moyo  
 7. Momot

8. Transparency International  
 9. United Nations Convention Against Corruption  
 10. Muramatsu and Bianchi  
 11. Bulkot  
 12. Gründler and Potrafk

باشد. همچنین اثر تجمعی فساد در بلندمدت بر روی رشد این است که با افزایش فساد با یک انحراف استاندارد، تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی حدوداً ۱۷ درصد کاهش یافته است. ترابلس<sup>۱</sup> (۲۰۲۳) با بررسی داده‌های ۶۵ کشور در بازه زمانی ۱۹۸۷ الی ۲۰۲۱ به نتیجه رسیده که فساد در سطوح پایین می‌تواند با رشد اقتصادی همراه شود. بر این اساس رابطه غیرخطی فساد به گونه‌ای است که میزان متوسط آن می‌تواند رشد اقتصادی را به همراه داشته باشد و با دستیابی کشورها به سطح بالاتری از حکمرانی، فساد کاهش پیدا می‌کند. از این رو شیوع نگران کننده تقلب و فساد و مقابله با این تهدید، به عنوان موضوعات کلیدی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به طور یکسان مورد توجه قرار گرفته است (رافای، ۲۰۲۳).

در این راستا به کارگیری علوم رفتاری در بررسی انگیزه‌های انسانی جهت مبارزه با فساد و تقلب توجه روزافزونی پیدا کرده است، به طوری که لامبسدورف (۲۰۱۵) بیان کرد به شکل فزاینده‌ای علوم رفتاری بینش‌هایی را در مورد چگونگی بهبود سیاست‌ها در جهت مقابله با فساد ارائه کرده است. شواهد تجربی با بهره‌گیری از روش‌های آزمایشگاهی و میدانی می‌توانند به بررسی قاعده‌مندی پدیده‌ها بپردازند تا در نهایت استنباط‌هایی برای مقابله مؤثر با فساد و تقلب استخراج شود. این شواهد به تصویری جامع‌تر از افراد و نیروی انسانی اشاره می‌کنند که با انگیزه‌های فساد و تقلب مواجه هستند (لامبسدورف<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). به طوری که بانک جهانی (۲۰۱۵) گزارش توسعه جهانی خود را به تحقیقات رفتاری و کاربرد آن در توسعه روش‌های مبارزه با فساد و تقلب اختصاص داده است. در این راستا یوگی پراووبو<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) نشان داد که وقتی نیروی انسانی بالقوه در معرض فشار/انگیزه، فرصت و منطقی‌سازی برای ارتکاب فساد و کلاهبرداری قرار می‌گیرد، افراد (آگاهانه یا ناخودآگاه) تمام منافع و هزینه‌های درک شده را قبل از تصمیم‌گیری برای ارتکاب (یا عدم ارتکاب) فساد ارزیابی می‌کنند. اگرچه رفتار متقلبان و فساد افراد از زمان‌های قدیم وجود داشته است، اما موضوع فساد و تقلب امروزه نیز بسیار رایج است و توجه بسیاری از محققین را به ویژه در مورد نگرش و انگیزه‌های افراد نسبت به آن را جلب کرده است. به طور خاص، نگرش‌ها و انگیزه‌ها نقش بسیار زیادی در شکل‌گیری رفتار انسان ایفا می‌کنند که ناشی از

<sup>1</sup>. Trabelsi

<sup>2</sup>. Lambsdorff

<sup>3</sup>. Yogi Prabowo

تجربه شخصی، تحصیلات، اطلاعات، تیپ شخصیتی و مواردی از این دست است. هنگامی که افراد یک محرک را می‌پذیرند، آن را پردازش می‌کنند و سپس آن را به نگرش و انگیزه‌های تبدیل می‌کنند که بر احساس و شناخت تأثیر می‌گذارد و پس از آن به صورت رفتار ظاهر می‌شود (سلیمان‌پور<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴؛ دمیتربویچ و جوانویچ، ۲۰۲۲). لذا درک مکانیزم‌ها و انگیزه‌هایی که افراد احتمالاً بر اساس آن‌ها تصمیم می‌گیرند درگیر فساد و تقلب شوند، پایه محکمی را برای دولت و تصمیم‌گیرندگان به منظور تدوین استراتژی مقابله مؤثر با فساد و تقلب فراهم می‌کند. تقلب و فساد با فشارهای اقتصادی و مالی مرتبط است و برخی اوقات افراد را مجبور به ارتکاب آن می‌کند. در مجموع با توجه به مباحث فوق و نیز بنابر آمار موسسه بین‌المللی شفافیت، جایگاه ایران در شاخص ادراک فساد مساعد نیست. در سال ۲۰۲۲ جمهوری اسلامی ایران با کسب ۲۵ امتیاز جایگاه ۱۴۷ را در میان ۱۸۰ کشور مورد بررسی بدست آورده است که این امر ضرورت انجام پژوهش در این حیطه را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این بخش مشاهده شد، فساد و تقلب یکی از مواردی است که می‌تواند از طرق مختلفی بر روی اقتصاد و رفاه افراد یک جامعه تأثیرات نامطلوبی داشته باشد. از سمت دیگر بر اساس داده‌های جهانی می‌توان عنوان کرد که وضعیت ایران مقابله با فساد و تقلب چندان مناسب نبوده و از این رو می‌توان انتظار داشت سالانه هزینه‌های قابل توجهی از این محل بر کشور تحمیل گردد. ضمناً در شرایطی که تقلب و فساد در جامعه رواج داشته باشد و روش‌های سیاست‌گذار برای کشف جرم ثمربخش نباشد شاید نتوان صرفاً افزایش جریمه‌ها را سیاست بهینه‌ای دانست. از این رو به نظر می‌رسد تلاش برای شناسایی عواملی دیگر که به آن‌ها در اقتصاد متعارف اشاره‌ای نشده، می‌تواند راهبرد بهینه‌ای برای کاهش فساد در کشور باشد. از آنجایی که محیط اطراف ما به شکلی مستمر با عدم اطمینان همراه است، می‌توان عنوان نمود تصمیمات ما نیز همواره با عدم قطعیت مواجه خواهد بود. نظریه چشم‌انداز کاربردهای وسیعی داشته و از طریق آن برای بسیاری از مسایل و پدیده‌ها تفسیری قابل قبول ارائه شده است. با استفاده از این نظریه می‌توان به تفاوت‌های رفتاری افراد در شرایط ریسکی به خوبی پاسخ داد. از این رو هدف پژوهش حاضر بررسی انگیزه‌های فساد و تقلب در رفتارهای انسانی از منظر اقتصاد رفتاری (نظریه چشم‌انداز) می‌باشد. در این مقاله ابتدا به مرور ادبیات فساد و تقلب پرداخته خواهد

---

<sup>۱</sup>. Soleimanpour

شد. سپس تأثیر اقتصاد رفتاری در زمینه تقلب و فساد مورد بررسی قرار گرفته و به برخی از پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده اشاره می‌شود. بعد از آن به توضیح نظریه چشم‌انداز می‌پردازیم و روش‌شناسی پژوهش که مرتبط با این نظریه است شرح داده می‌شود. چگونگی انجام آزمایش که به نوعی اصلی‌ترین بخش پژوهش نیز می‌باشد در همین بخش تبیین شده است. پس از آن به بررسی نتایج آزمایش خواهیم پرداخت و در نهایت نیز در بخش بحث و نتیجه‌گیری سعی در ارزیابی نتایج آزمایش، ارائه توصیه‌های مربوطه به سیاست‌گذاران و البته ارائه پیشنهادات لازم به منظور توسعه آزمایش حاضر به منظور ارتقای کیفیت پژوهش‌های آتی شده است.

## ۲- مروری بر ادبیات و مبانی نظری

### ۲-۱- فساد و تقلب

تقلب و فساد دو شکل از جرایم مالی هستند که اعتماد عمومی به نظام اقتصادی و مالی جهانی را از بین برده‌اند. این جرایم اغلب در هر دو بخش عمومی و خصوصی رخ می‌دهند و تأثیرات بسیار زیان‌باری، نه تنها بر سازمان‌های درگیر، بلکه بر کل اقتصاد نیز دارند. تقلب یک عمل فریبکارانه است که به شکل عمدی برای به دست آوردن منافع شخصی یا آسیب رساندن به طرف دیگر انجام می‌شود. نمونه‌هایی از تقلب شامل جعل اسناد، دستکاری در صورت‌های مالی و اختلاس است. تقلب می‌تواند توسط افراد یا گروه‌های درون یک سازمان انجام شود و اغلب شامل سوءاستفاده از قدرت یا موقعیت می‌شود. تأثیر تقلب بسیار مضر است و خسارات مالی قابل توجهی همچون از دست دادن اعتماد از طرف سهامداران و آسیب به شهرت سازمان را در پی دارد (توهاریا و همکاران، ۲۰۲۴). فساد نیز سوءاستفاده از قدرت یا موقعیت برای منافع شخصی است. فساد اغلب شامل رشوه، انعام، و سوءاستفاده از بودجه است. فساد می‌تواند در سطوح مختلف دولت و بخش خصوصی رخ دهد و اثرات آن بسیار مخرب است، از جمله مانع توسعه اقتصادی، افزایش نابرابری، و تضعیف اعتماد عمومی به نهادها می‌شود. فساد همچنین می‌تواند منجر به تخصیص ناکارآمد منابع، کاهش کیفیت خدمات عمومی و ایجاد یک محیط تجاری ناعادلانه شود (فندلیتا<sup>۱</sup>، ۲۰۲۴). با توجه به مباحث فوق و ذکر شده در مقدمه، پژوهش حاضر انگیزه‌های فساد و

<sup>۱</sup>. Fendlyta

تقلب در رفتارهای انسانی را از منظر اقتصاد رفتاری مورد بررسی قرار می‌دهد. از این رو بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش در این زمینه می‌تواند کمک شایانی در این زمینه به محققان امر نماید. در این زمینه فایرچیلد و مارنت<sup>۱</sup> (۲۰۲۲) به چرخه‌های تقلب شرکتی با رویکرد اقتصاد رفتاری پرداختند و اثرات ترکیبی عوامل اقتصادی، رفتاری، روان‌شناختی، عاطفی و روان‌تحلیلی را بر تمایل مدیریتی برای ارتکاب تقلب شرکتی تحلیل کردند و بیان کردند نیاز است سیاستگذاران و مدیران، از رویکرد اقتصاد رفتاری در توسعه سیاست‌های بهتر برای رسیدگی به تقلب شرکتی بهره‌گیرند. همچنین توهاریا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۴) به نقش حسابرسی قانونی در پیشگیری از تقلب و فساد در بخش دولتی و خصوصی پرداختند. این مطالعه از رویکرد مرور ادبیات سیستماتیک برای شناسایی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل ادبیات مربوطه پیرامون نقش حسابرسی قانونی در جلوگیری از تقلب و فساد استفاده می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از تکنیک‌های حسابرسی قانونی مناسب می‌تواند کنترل‌های داخلی را تقویت کند، شفافیت را افزایش دهد و نشانه‌های اولیه تقلب را قبل از ایجاد زیان‌های قابل‌توجه شناسایی کند. در بخش عمومی، حسابرسی قانونی ایجاد پاسخگویی و ارتقای شفافیت مدیریت را در برابر اذهان عمومی تضمین می‌کند و به کشف و جلوگیری از فساد در فرآیندها و پروژه‌های دولتی کمک می‌کند. در بخش خصوصی، استفاده از تکنیک‌هایی مانند تجزیه و تحلیل داده‌ها، بررسی اسناد و ممیزی‌های قانونی می‌تواند معاملات مشکوک را شناسایی کرده و یکپارچگی صورت‌های مالی شرکت را حفظ کند. علاوه بر این، آموزش منابع انسانی در مورد اخلاق تجاری و اهمیت شفافیت نقش مهمی در ایجاد فرهنگ سازمانی ایفا می‌کند که از نظارت مؤثر حمایت می‌کند. بولکوت (۲۰۲۴) در پژوهش خود مبنی بر تقلب و فساد به عنوان هدف حسابرسی داخلی در حاکمیت شرکتی، نشان داد کشف و حذف تقلب و فساد در سازمان‌ها تأثیر بسزایی بر کسب و کار از جمله ثبات مالی، شهرت و کارایی دارد. هوانگ (۲۰۲۴) بر اهمیت عوامل ساختاری که منجر به تقلب و فساد در حوزه حسابرسی دولتی می‌باشد، تأکید کرد. پاپا و اسپانوس<sup>۳</sup> (۲۰۲۴) نیز به درک کارکنان از پدیده‌های فساد و کلاهبرداری پرداختند و نشان دادند مهمترین عامل تقلب مربوط به سوءاستفاده از وسایل ارتباطی (اینترنت و تلفن) است،

1. Fairchild and Marnet

2. Tuharea

3. Pappa and Spanos

در حالی که مهمترین عامل تعیین کننده فساد، پدیده خویشاوندی می باشد. نتایج تحقیق سیدابوتار و جولیان<sup>۱</sup> (۲۰۲۴) در پژوهش خود در یک نهاد تجاری دولتی در اندونزی نشان دادند که اصول مدیریت ریسک تقلب به خوبی اجرا شده است. با این حال، استراتژی پیشگیری از تقلب این واحد همچنان به میزان کافی مؤثر نیست، زیرا اهتمام کافی برای رسیدگی به خطر تقلب وجود ندارد. واحد تجاری تفکیک خاصی از وظایف را در مدیریت ریسک تقلب توسط واحدها ایجاد نکرده و برنامه مدیریت ریسک تقلب هنوز به طور کلی در مدیریت ریسک واحد تجاری گنجانده شده است.

همچنین نتایج ریستیا<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) نشان می دهد که دو انگیزه بنیادی در رفتار متقلبانه وجود دارد که شامل فرصت ها و نیاز می باشد که تأثیر رفتار متقلبانه بر فرد مورد نظر، احساس شرم، از دست دادن عزت نفس به عنوان عضوی از جامعه و همچنین به عنوان سرپرست خانواده است. همچنین دمتریویچ و جوانویچ<sup>۳</sup> (۲۰۲۲) در پژوهش خود بیان کردند که انگیزه اصلی افراد برای تقلب و کلاهبرداری منفعت مالی است و یا کاکاتی و گاسوامی<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) نتیجه گرفتند که یکی از مهمترین انگیزه ها و عواملی که افراد را برای ارتکاب کلاهبرداری و تقلب برانگیخته می کند، صداقت می باشد. گزالی و لومبا<sup>۵</sup> (۲۰۲۳) نیز رفتار متقلبانه را بر اساس چشم انداز توسعه منابع انسانی مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که مرتکبان کلاهبرداری، رفتار متقلبانه را بیان ناامیدی و نارضایتی دانسته و آن را امری انسان گرایانه تحت فشار می دانند که براساس دیدگاه رفتاری و منابع انسانی دارای سه مؤلفه اقتصادی، روانی و سیستمی می باشد. علاوه بر این نتایج پژوهش سیوفیان<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۲۱) نشان داد که طمع و فرصت بر فساد تأثیر می گذارد اما نیاز و توانمندی تأثیری بر فساد ندارد.

1. Sidabutar and Julian

2. Restya

3. Dimitrijević and Jovanović

4. Kakati and Goswami

5. Gazali and Lumbaa

6. Syofyan

## ۲-۲- اقتصاد رفتاری

اقتصاد رفتاری نوید تغییر چهره استانداردهای اقتصاد مالی، سلامت، محیط زیست، توسعه و غیره را می‌دهد (دایموند و وارتیاین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲؛ دلاویگنا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹). علاوه بر این، هدف اقتصاد رفتاری کمک به افزایش کیفیت سیاست‌گذاری و مقررات عمومی مبتنی بر عامل است که به افراد کمک می‌کند تا نیات و اقدامات خود را بهینه نمایند (تالر و سانستاین<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹؛ سانستاین<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲). چنین تحولات نظری و تجربی زمینه‌های جدیدی را برای تحقیقات در مورد فساد و تقلب در رشته‌های حقوق و اقتصاد باز می‌کند (لامبسدورف<sup>۵</sup>، ۲۰۱۲؛ ضمیر و تیچمن<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸؛ زونیگا<sup>۷</sup>، ۲۰۱۸). نقطه عزیمت محققان این دیدگاه است که بینش‌های اقتصاد رفتاری، ریافت‌های نظری و تجربی را حاصل می‌کند که محققان و سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد تا تصویر کلانی از فساد و تقلب را ببینند. بنابراین از این ایده حمایت می‌کنیم که رویکرد انتخاب عقلایی، از نظر تحلیل هزینه-فایده یا مدل اصلی-عامل، توضیح جامعی در مورد اینکه چگونه سوگیری‌های شناختی و رفتار متقابل باعث ایجاد معاملات متقلبانه شده و حتی آنها را در طول زمان پایدار و سیستمی می‌کند، ارائه نمی‌دهد. درک گسترده‌تر از این پدیده برای بهبود کیفیت بحث ما در مورد سیاست‌های ضد فساد و تقلب ضروری است و ما را به تلاش‌های اخیر بانک جهانی در این زمینه نزدیک می‌کند. یک گزارش اخیر تأکید می‌کند که آوردن علوم اجتماعی رفتاری به موضوع توسعه مهم بوده است، اما پیامدهای مبارزه با فساد و تقلب به تازگی در حال بررسی است (بانک جهانی، ۲۰۱۹). علاقه فزاینده به دیدگاه اقتصاد رفتاری برای فساد و تقلب پاسخی است به اذعان محققان مبنی بر اینکه رویکرد اقتصادی استاندارد نمی‌تواند نشان دهد که چگونه مکانیسم‌های مرتبط با انگیزه‌ها، تفکر خودکار و ترجیحات اجتماعی با هم، تحت شرایط خاص کار می‌کنند. به بیان دیگر، به نظر می‌رسد چرخش رفتاری به تحقیق در مورد تقلب و فساد ناشی از جستجوی ابزارهای جدید است (لامبسدورف، ۲۰۱۲). پژوهش موراماتسو و بینچی (۲۰۲۱) مبنی بر فساد از دیدگاه اقتصاد رفتاری و پیامدهای آن، نشان داد که نظریه‌های استاندارد اقتصادی فساد مبتنی بر هزینه‌ها و منافع

1. Diamond and Vartiainen

2. DellaVigna

3. Thaler and Sunstein

4. Sunstein

5. Lambsdorff

6. Zamir and Teichman

7. Zúñiga

انتظاری، برای درک و مقابله با عدم صداقت در دنیای واقعی کافی نیست. لذا می‌توان فهمید که چرا محققان فساد، تقلب و درستی‌کاری، بینش‌های اقتصادی رفتاری را وارد پژوهش‌های خود کرده‌اند و این مسأله چه پیامدهایی ممکن است داشته باشد (هاندز<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). گیل<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۲)، تأثیر شدت مجازات و احتمال تشخیص جرم را بر دریافت رشوه را آزمایش نمودند و نشان دادند احتمال شناسایی دریافت رشوه نسبت به مجازات در نظر گرفته شده عامل مؤثرتری بر انگیزه تبانی است. همچنین آرماند<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۱) نحوه تعامل بازیکنان با حاکم را مورد آزمایش قرار دادند و نشان دادند که رشوه پرداختی به حاکم بیش از تعادل نش است. همچنین حاکم همواره کسی را مجازات می‌کند که کمترین رشوه را به او پرداخت کرده است. به بیان دیگر، پژوهش‌ها به شکل گسترده‌ای به تحلیل چگونگی تکامل تبیین‌های اقتصادی فساد و تقلب پرداخته و به نظر می‌رسد به یک همگرایی درخصوص عوامل رفتاری همگرا نیز رسیده‌اند. ناکارآمدی برخی از برنامه‌های عمومی یا سیاست‌های ضد فساد و تقلب ممکن است با مبانی روانی در نظریه اقتصاد رفتاری جریان اصلی ارتباط داشته باشد. لذا سیاست‌های ضد فساد و تقلب مبتنی بر شواهد و برنامه‌های عمومی ممکن است از لجاج متقابل با آزمایش‌های میدانی اقتصادی رفتاری سود ببرند، که نوید ارائه ابزارهای جدید برای شناسایی، طراحی، اجرا و ارزیابی بعدی برنامه‌ها و سیاست‌های توسعه را می‌دهد (داتا و مولانائیان<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). می‌توان از «نظریه چشم‌انداز» به عنوان یکی از مهمترین این مطالعات نام برد که در توسط کائمن و تورسکی<sup>۵</sup> (۱۹۷۹) منتشر شده است. کائمن و تورسکی با مطالعات خود پایه‌ای شناختی برای خطاهای رایج انسان‌ها در تصمیمات اقتصادی را توسعه دادند و در نهایت در سال ۲۰۰۲ نیز موفق به کسب جایزه نوبل اقتصاد شدند. به عبارتی می‌توان عنوان نمود کائمن و تورسکی نقش به‌سزایی در شکل‌گیری اقتصاد رفتاری به شکل امروزی داشته‌اند. نکته حائز اهمیت در طراحی آزمایش‌های اقتصاد رفتاری توجه به برخی محدودیت‌ها با در نظر گرفتن هزینه‌های زمانی، مالی و ... می‌باشد که به تبع آن عموماً تعداد شرکت‌کنندگان نیز محدود خواهد بود. بنابراین بینش‌های اقتصاد رفتاری تحولات نظری و تجربی را به دست می‌دهد که محققان و سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد تا تصویر بزرگ فساد و تقلب را

1. Hands

2. Giel

3. Armand

4. Datta and Mullanaitan

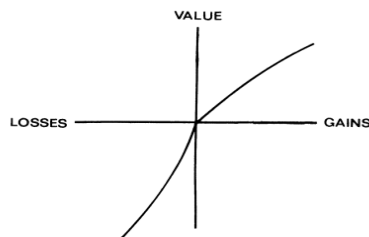
5. Kahneman and Tversky

ببینند. درک گسترده‌تر از این پدیده برای بهبود کیفیت بحث در مورد سیاست‌های ضد فساد و تقلب ضروری است و محققان را به تلاش‌های اخیر بانک جهانی (۲۰۱۹) در این زمینه نزدیک می‌کند. به طوری که یک گزارش اخیر تأکید می‌کند که آوردن علوم اجتماعی رفتاری در زمینه پژوهش و توسعه مهم بوده است، اما پیامدهای مبارزه با فساد و تقلب تازه در حال بررسی است.

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

روش‌شناسی این مطالعه بر مبنای اقتصاد رفتاری و به صورت آزمایشی است. اقتصاد رفتاری شاخه‌ای میان‌رشته‌ای از اقتصاد و روانشناسی است که در آن به شکل عمیق‌تری اقدام به آنالیز چگونگی تصمیم‌گیری افراد می‌شود. با توجه به ماهیت انگیزه‌های تقلب که در ذهن افراد جای دارد به نظر می‌رسد اقتصاد رفتاری می‌تواند روش مناسبی برای تجزیه و تحلیل این مطالعه ارائه نماید. نکته حائز اهمیت آن که عموماً دسترسی به داده‌های فساد و تقلب امری دشوار است و همان‌گونه که پیشتر نیز اشاره شد، شاخص ادراک فساد به صورت غیرمستقیم تصور ذهنی افراد از فساد موجود در جامعه را به آمار و ارقام تبدیل می‌کند. بنابراین طراحی مناسب آزمایش در چارچوب اقتصاد رفتاری می‌تواند شرایطی را برای ما فراهم سازد که طی آن داده‌های میزان تقلب به روشی راحت‌تر و دقیق‌تر در اختیار ما قرار گیرد. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش طراحی آزمایشی می‌باشد. این روش عموماً در پژوهش‌های مرتبط با اقتصاد رفتاری انجام می‌شود و در آن با شبیه‌سازی محیطی آزمایشگاهی، اقدام به گردآوری داده‌ها از شرکت‌کنندگان می‌شود. در پژوهش‌هایی که بر پایه طراحی آزمایش صورت می‌پذیرند، هدف ایجاد محیطی آزمایشگاهی است که در آن بتوان به بررسی دقیق روابط علت و معلولی پرداخت. از این رویکرد برای جمع‌آوری داده‌هایی استفاده می‌شود که امکان تحصیل آن‌ها از طرق دیگر عموماً سخت و یا ناممکن خواهد بود. در طراحی آزمایش با توجه به نیاز به هزینه‌های زمانی، مالی و ... عموماً تعداد شرکت‌کنندگان محدود خواهند بود. می‌توان از «نظریه چشم‌انداز» به عنوان یکی از مهمترین این مطالعات نام برد که در توسط کاتمن و تورسکی (۱۹۷۹) منتشر شده است. کاتمن و تورسکی با تحقیق بر روی ۶۸ الی ۹۵ نفر از طریق نحوه انتخاب آن‌ها از بین گزینه‌های نامحتمل (بخت‌آزمایی) و گزینه‌های قطعی به این نتیجه رسیدند که افراد بیش از آن که ریسک‌گریز باشند، زیان‌گریز هستند.

در این آزمایش افراد نسبت به انتخاب یک گزینه از میان گزینه‌های مختلف (با پیامدهای متفاوت) اقدام نموده‌اند. شکل ذیل توصیفی از دستاوردهای این دو محقق می‌باشد:



شکل ۱. نظریه چشم‌انداز

منبع: کاتمن و تورسکی (۱۹۷۹).

همان‌گونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود نحوه تصمیم‌گیری افراد در هنگام کسب سود در مقایسه با زیان متفاوت بوده که عدم تقارن آن نیز مشهود می‌باشد. آزمایش‌های کاتمن و تورسکی نشان می‌دهد که مطلوبیت از دست رفته افراد در هنگام زیان به طور میانگین دو برابر مطلوبیت حاصل شده افراد از بدست آوردن منفعت می‌باشد. از آنجایی که محیط اطراف ما با عدم اطمینان همراه است، می‌توان عنوان نمود نتایج تصمیمات ما نیز همواره با عدم قطعیت مواجه خواهد بود. نظریه چشم‌انداز کاربردهای وسیعی داشته و از طریق آن برای بسیاری از مسایل و پدیده‌ها تفسیری قابل قبول ارائه شده است. با استفاده از این نظریه می‌توان به تفاوت‌های رفتاری افراد در شرایط ریسکی به خوبی پاسخ داد. یکی از پرسش‌هایی که در بررسی نظریه چشم‌انداز مطرح می‌شود دانستن این مسأله است که آیا افراد در هنگام مواجه با زیان، احتمال دارد عدم صداقت بیشتری نسبت به زمانی در حال کسب سود هستند داشته باشند یا خیر. این پرسشی است که علی‌رغم بررسی‌های انجام شده توسط نگارنده در قالب اقتصاد آزمایشگاهی پاسخی بدان داده نشده و سعی خواهد شد در این مطالعه بدان پرداخته شود. با توجه به اینکه به طور کلی تقلب در افراد تا حد زیادی شبیه به یک انتخاب در فضای نااطمینانی است و طی آن شخص می‌بایست از بین دو گزینه ریسکی اقدام به تصمیم‌گیری نماید به نظر می‌رسد نظریه چشم‌انداز می‌تواند چارچوب مناسبی را برای بررسی تقلب مهیا سازد. تقلب و فساد از جمله موضوعاتی است که افراد هم در هنگام مواجه با زیان و هم در راستای کسب منفعت بیشتر ممکن است نسبت به انجام آن

تمایل داشته باشند. وجود تفاوتی معنادار در تمایل افراد به تقلب در دو حالت زیان و کسب سود می‌تواند راهگشایی برای سیاست‌گذار باشد تا از این طریق اقدامات لازم را در جهت مقابله با آن انجام دهد.

برای این منظور، جامعه آماری پژوهش حاضر شامل دانشجویان کارشناسی رشته اقتصاد دانشکده اقتصاد تهران در نیمه دوم سال ۱۴۰۲-۱۴۰۳ می‌باشد. نمونه آماری پژوهش نیز شامل دو گروه از دانشجویان به تعداد ۸۰ نفر بوده است که به صورت هدفمند انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۴۱ نفر) و مداخله (۳۹ نفر) دسته‌بندی شدند. گروه اول شامل یک کلاس ۴۱ نفره بوده است که به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد که جریمه و کشف تقلب بر روی آنان اجرا نشده است و نمی‌دانستند که به عنوان گروه کنترل می‌باشند. گروه دوم نیز شامل یک کلاس ۳۹ نفره به عنوان گروه آزمایشی در نظر گرفته شد که احتمال کشف تقلب و جریمه در آنان وجود داشته است. برای این منظور آزمایشی طراحی شده است که در آن شرکت‌کنندگان میبایست از طریق ورود به یک سایت، جمعاً به ۵۰ سؤال پاسخ دهند. با توجه به فرآیند خوداظهاری در این آزمایش امکان تقلب برای دانشجویان وجود دارد. آزمایش متشکل از دو مرحله است. در مرحله اول آزمایش (۲۵ سؤال نخست) افراد امتیاز بدست آورده و در مرحله دوم آزمایش نیز (۲۵ سؤال دوم) از امتیازات اندوخته شده شرکت‌کنندگان در مرحله اول کسر خواهد شد. این فرآیند ممکن است از طریق اثر مالکیت<sup>۱</sup> در افراد تأثیرگذار باشد. اثر مالکیت به عنوان یک پدیده جانبی از زیان‌گریزی توضیح داده می‌شود. اصطلاح اثر مالکیت برای اولین بار توسط ریچارد تالر<sup>۲</sup> در سال ۱۹۸۰ مطرح شد. بر اساس اثر مالکیت ارزش‌گذاری ما بر روی دارایی‌های تحت مالکیت خود بیش از آن چه دیگران می‌پندارند خواهد بود. این مسأله باعث می‌شود تا انگیزه افراد برای جلوگیری در از دست دادن دارایی‌های خود بیشتر شده و از این رو شرایط آزمایشگاهی بهتری برای بخش دوم آزمایش فراهم شود. به عبارت دیگر در بخش نخست، عدم صداقت آزمون‌شونده منجر به بدست آوردن بیشتر امتیاز و در بخش دوم منجر به زیانی کمتر خواهد شد. بر اساس نظریه چشم‌انداز انتظار بر این بود که افراد در بخش دوم آزمایش تمایل بیشتری برای تقلب داشته باشند.

<sup>۱</sup>. Endowment Effect

<sup>۲</sup>. Richard Thaler

در صورت بروز اختلافی معنادار میان دو بخش آزمایش، می‌توان عنوان کرد که واکنش افراد در هنگام سود و زیان با یکدیگر متفاوت خواهد بود.

برای انجام آزمایش مذکور و به منظور امکان تطبیق داده‌های اظهار شده افراد، اقدام به طراحی سایت شده تا از این طریق بتوان داده‌های واقعی را نیز استخراج نمود. برای این منظور مجموعاً ۲۰۰ سؤال در دو بخش مجزا (۱۰۰ سؤال اطلاعات عمومی و ۱۰۰ سؤال ریاضی) طراحی شد. سوالات نسبتاً ساده بود تا بدین وسیله توجه بازیکنان چندان به سخت بودن یا آسان بودن سوالات جلب نشود. در دو کلاس آزمایش انجام شد و برای آنها فرآیند آزمایش کاملاً شرح داده شد. همچنین عنوان شد که به سه نفر نخست کلاس (برتر از حیث امتیاز نهایی)، هر نفر یک میلیون تومان پاداش (پول نقد) داده می‌شود. نکته حائز اهمیت این است که قرار نیست به همه افراد پاداش داده شود و فقط بر اساس رتبه‌بندی به نفرات برتر پاداش داده می‌شود. با این حال نتایج آزمایش قابل اتکا می‌باشد مانند زمانی که به همه متناسب با مقدار مناسب پاداش داده می‌شود. با توجه به سایر آزمایش‌های اقتصاد رفتاری که میزان حداقل دستمزد متعارف یک فرد برای یک روز را قابل قبول می‌داند این مبلغ می‌تواند مناسب باشد (برای سال ۱۴۰۳ حداقل دستمزد روزانه اعلام شده توسط وزارت کار با احتساب مزایای آن حدوداً ۳۱۵ هزار تومان اعلام شده است). فرآیند آزمایش بدین صورت است که ابتدا به افراد یک پاسخنامه مطابق شکل ۱ داده شده است:

نام کاربری:		درآمد ماهانه خانواده:	
مرد <input type="checkbox"/> زن <input type="checkbox"/>		کمتر از ۱۰ میلیون تومان	
بین ۱۰ و ۲۰ میلیون تومان <input type="checkbox"/>		بین ۲۰ و ۳۰ میلیون تومان <input type="checkbox"/>	
بیش از ۳۰ میلیون تومان <input type="checkbox"/>			
۱ امتیاز دریافته:	۱ امتیاز دریافته:	۱ امتیاز دریافته:	۱ امتیاز دریافته:
۲ امتیاز دریافته:	۲ امتیاز دریافته:	۲ امتیاز دریافته:	۲ امتیاز دریافته:
۳ امتیاز دریافته:	۳ امتیاز دریافته:	۳ امتیاز دریافته:	۳ امتیاز دریافته:
۴ امتیاز دریافته:	۴ امتیاز دریافته:	۴ امتیاز دریافته:	۴ امتیاز دریافته:
۵ امتیاز دریافته:	۵ امتیاز دریافته:	۵ امتیاز دریافته:	۵ امتیاز دریافته:
۶ امتیاز دریافته:	۶ امتیاز دریافته:	۶ امتیاز دریافته:	۶ امتیاز دریافته:
۷ امتیاز دریافته:	۷ امتیاز دریافته:	۷ امتیاز دریافته:	۷ امتیاز دریافته:
۸ امتیاز دریافته:	۸ امتیاز دریافته:	۸ امتیاز دریافته:	۸ امتیاز دریافته:
۹ امتیاز دریافته:	۹ امتیاز دریافته:	۹ امتیاز دریافته:	۹ امتیاز دریافته:
۱۰ امتیاز دریافته:	۱۰ امتیاز دریافته:	۱۰ امتیاز دریافته:	۱۰ امتیاز دریافته:
۱۱ امتیاز دریافته:	۱۱ امتیاز دریافته:	۱۱ امتیاز دریافته:	۱۱ امتیاز دریافته:
۱۲ امتیاز دریافته:	۱۲ امتیاز دریافته:	۱۲ امتیاز دریافته:	۱۲ امتیاز دریافته:
۱۳ امتیاز دریافته:	۱۳ امتیاز دریافته:	۱۳ امتیاز دریافته:	۱۳ امتیاز دریافته:
۱۴ امتیاز دریافته:	۱۴ امتیاز دریافته:	۱۴ امتیاز دریافته:	۱۴ امتیاز دریافته:
۱۵ امتیاز دریافته:	۱۵ امتیاز دریافته:	۱۵ امتیاز دریافته:	۱۵ امتیاز دریافته:
۱۶ امتیاز دریافته:	۱۶ امتیاز دریافته:	۱۶ امتیاز دریافته:	۱۶ امتیاز دریافته:
۱۷ امتیاز دریافته:	۱۷ امتیاز دریافته:	۱۷ امتیاز دریافته:	۱۷ امتیاز دریافته:
۱۸ امتیاز دریافته:	۱۸ امتیاز دریافته:	۱۸ امتیاز دریافته:	۱۸ امتیاز دریافته:
۱۹ امتیاز دریافته:	۱۹ امتیاز دریافته:	۱۹ امتیاز دریافته:	۱۹ امتیاز دریافته:
۲۰ امتیاز دریافته:	۲۰ امتیاز دریافته:	۲۰ امتیاز دریافته:	۲۰ امتیاز دریافته:
۲۱ امتیاز دریافته:	۲۱ امتیاز دریافته:	۲۱ امتیاز دریافته:	۲۱ امتیاز دریافته:
۲۲ امتیاز دریافته:	۲۲ امتیاز دریافته:	۲۲ امتیاز دریافته:	۲۲ امتیاز دریافته:
۲۳ امتیاز دریافته:	۲۳ امتیاز دریافته:	۲۳ امتیاز دریافته:	۲۳ امتیاز دریافته:
۲۴ امتیاز دریافته:	۲۴ امتیاز دریافته:	۲۴ امتیاز دریافته:	۲۴ امتیاز دریافته:
۲۵ امتیاز دریافته:	۲۵ امتیاز دریافته:	۲۵ امتیاز دریافته:	۲۵ امتیاز دریافته:
مجموع امتیاز نهایی:	مجموع امتیازها	مجموع امتیازها	مجموع امتیازها

نکته: یک پیکان سبز در سمت راست و یک پیکان قرمز در سمت چپ جدول قرار دارد. پیکان سبز به سمت بالا و پیکان قرمز به سمت پایین اشاره می‌کند.

شکل ۱. پاسخنامه

همان گونه مشخص است، فرد می‌بایست مجموعاً به ۵۰ سؤال پاسخ داده و نتایج را به برگه پاسخنامه انتقال دهد. ابتدا افراد می‌بایست در سایت اعلام شده ثبت نام کنند. پس از ثبت نام با نام کاربری، اطلاعات هر بازیکن در سامانه برای ادمن (آزمایش کننده) قابلیت نمایش دارد. روش بازی بدین صورت است که افراد در هر مرحله در وهله نخست باید انتخاب کنند که به چه نوع سؤالی می‌خواهند پاسخ دهند (سوالات ۴ گزینه‌ای). همانند تصویر زیر:



## شکل ۲. تصویر پاسخ به سوالات

پس از پاسخگویی به هر یک از سوالات، یک تاس به صورت تصادفی و توسط سیستم برای افراد پرتاب شده و نتایج آن به افراد گفته می‌شود. اگر فرد سؤال دانش عمومی را انتخاب کرده باشد، می‌بایست وجه بالای تاس را برای خود محاسبه کند و اگر سؤال ریاضی باشد، وجه پایین تاس. به عنوان مثال در تصویر بالا، برای دانش عمومی تاس سه، و برای ریاضیات تاس ۴ محاسبه خواهد شد (همانند شکل ۲). طراحی تاس نیز بدین ترتیب است: وجه یک در مقابل ۶/ وجه ۲ در مقابل ۵ / وجه ۳ در مقابل ۴.

این فرآیند برای بازیکن تکرار می‌شود و در هر مرحله فرد مجدداً باید نوع سؤال خود را انتخاب نماید و در هر مرحله، امتیاز خود را بر روی پاسخنامه وارد می‌کند. آزمایش دو مرحله دارد، در ۲۵ سؤال نخست، به امتیازات فرد اضافه می‌شود و در ۲۵ سؤال دوم، از امتیازات اندوخته شده برای فرد کاسته می‌شود. در تصویر پاسخنامه (شکل ۱) هم این فرآیند کاملاً مشخص است (انتخاب رنگ‌های سبز و قرمز نیز خود موید اضافه شدن و کسر امتیاز می‌باشد). در ۲۵ سؤال اول، در صورت عدم پاسخگویی فرد به سوالات، امتیاز صفر عاید او خواهد شد و در ۲۵ سؤال دوم (که از امتیازات فرد کاسته می‌شود) به ازای هر پاسخ غلط، شش امتیاز از فرد کم خواهد شد. به عبارت

دیگر، در صورت عدم پاسخگویی، بدترین حالت برای فرد رخ خواهد داد. این آزمایش در دو کلاس برگزار شده است. در کلاس اول صرفاً از افراد خواسته شده که به سوالات صادقانه پاسخ دهند و سریعاً پس از جمع‌بندی، به افراد جایزه‌ای که گفته شده پرداخت شد. در کلاس دوم به افراد گفته شد که نتایج یکی از شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی توسط ناظر رصد شده و در صورت تقلب، از بازی کنار گذاشته می‌شود. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات برای آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و برای آمار استنباطی از آزمون شاپیرو ویلک و تحلیل واریانس دو عاملی با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ استفاده شد.

#### ۴- نتایج

در ابتدا نتایج آمار توصیفی مرتبط با ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه‌های پژوهش مورد بررسی قرار گرفت که در ادامه تشریح شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار سنی افراد شرکت‌کننده

گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار
مداخله	۲۲/۷۸	۱/۸۴
کنترل	۲۱/۹۵	۲/۲۵
کل	۲۲/۳۶	۲/۰۱

منبع: یافته‌های پژوهش.

بر اساس جدول ۱، میانگین سنی شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر برابر ۲۲/۳۶ و انحراف معیار سنی آنها برابر ۲/۰۱ بوده است. همچنین میانگین سنی شرکت‌کنندگان در گروه مداخله برابر ۲۲/۷۸ و در گروه کنترل برابر با ۲۱/۹۵ می‌باشد.



شکل ۳. توصیف داده‌ها بر اساس جنسیت (گروه کنترل)  
منبع: یافته‌های پژوهش.



شکل ۲. توصیف داده‌ها بر اساس جنسیت (گروه مداخله)  
منبع: یافته‌های پژوهش.

بر اساس شکل ۲ از بین ۳۹ نفر شرکت‌کننده در گروه مداخله تعداد ۲۴ نفر معادل ۶۱/۵ درصد مرد و تعداد ۱۵ نفر معادل ۳۸/۵ درصد نیز زن بودند. همچنین بر اساس شکل ۳ در گروه کنترل از بین ۴۱ نفر شرکت‌کننده تعداد ۲۵ نفر معادل ۶۰/۹۷ درصد را مردان تشکیل دادند و تعداد ۱۶ نفر معادل ۳۹/۰۳ درصد نیز زن بودند. در ادامه نتایج آمار توصیفی متغیرهای پژوهش در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. توصیف متغیرهای تحقیق

شرایط	احتمال کشف جرم		کنترل	
	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین
سود	۱۰/۳	۱۲	۹/۹	۸/۶
زیان	۱۳/۸	۱۰/۴۶	۱۴/۶	۱۳/۳۱

منبع: یافته‌های پژوهش.

جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد میزان تقلب شرکت‌کنندگان را در شرایط سود و زیان برای گروه‌های مداخله و کنترل نشان می‌دهد. قبل از انجام تحلیل داده‌ها، آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها بر اساس آزمون شاپیرو-ویلک مورد بررسی قرار گرفت که نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

## جدول ۳. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک

شرايط	سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره
مداخله	۰/۱۱۲	۳۹	۰/۹۱۱
کنترل	۰/۱۰۹	۴۱	۰/۹۰۳
مداخله	۰/۱۲۲	۳۹	۰/۹۱۵
کنترل	۰/۳۸۹	۴۱	۰/۹۴۵

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک در جدول ۳ نشان می‌دهد که داده‌های میزان تقلب شرکت‌کنندگان در دو شرایط سود و زیان گروه‌های احتمال کشف جرم و کنترل به صورت طبیعی توزیع شده است؛ بنابراین، پیش فرض نرمال بودن داده‌ها تأیید می‌شود. در ادامه پیش فرض تجانس واریانس مورد تحلیل قرار گرفت که نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است.

## جدول ۴. نتایج آزمون لوین برای بررسی تجانس واریانس

متغیر	آماره F	درجه آزادی	سطح معنی داری
سود	۰/۰۶۸	۱-۷۸	۰/۷۹۵
زیان	۰/۱۱۰	۱-۷۸	۰/۷۴۱

منبع: یافته‌های پژوهش.

جدول ۴، نتایج آزمون لوین را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، سطح معنی داری میزان تقلب در شرایط سود و زیان در دو گروه مداخله و کنترل از سطح آلفای ۰/۰۵ بالاتر است. بنابراین، فرضیه تجانس واریانس برقرار است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس دو عاملی استفاده شده که در جدول زیر نشان داده شده است. در ابتدا نتایج فرضیه‌های پژوهش در جدول ۵ نشان داده شده است.

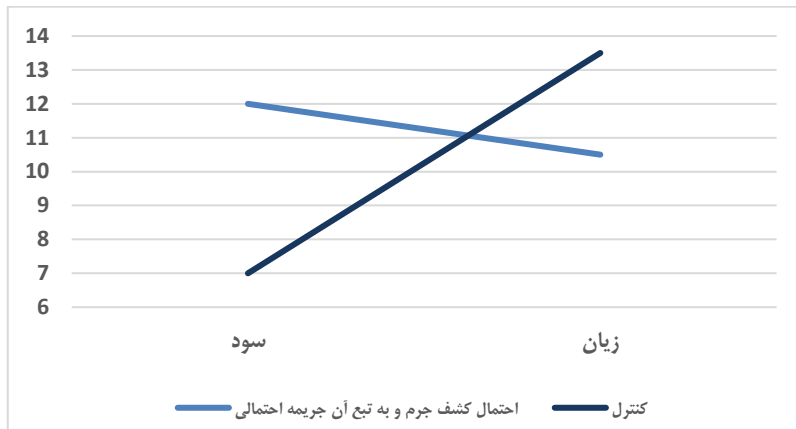
جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس دو عاملی (مداخله × زیان)

اندازه اثر	سطح معنی‌داری	F	میانگین مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	اثر
۰/۰۲۹	۰/۱۳۳	۲/۳۰	۲۵۹/۴	۱	۲۵۹/۴	سود-زیان
۰/۰۷۱	۰/۰۱۷	۵/۹۱	۶۶۷/۴	۱	۶۶۷/۴	سود-زیان × مداخله
			۱۱۲/۷	۷۸	۸۷۹۷/۶	خطا
۰/۰۰۴	۰/۵۷۸	۰/۳۱۲	۶۰/۵۵	۱	۶۰/۵۵	مداخله
			۱۹۴/۲	۷۸	۱۵۱۴۹/۸	خطا

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج تحلیل واریانس ۲ عاملی در جدول ۵ نشان داد که اثر اصلی سود-زیان بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) معنی‌دار نبود ( $F_{(1, 78)} = 2/30, p = 0/133, \eta^2 = 0/02$ ). به عبارت دیگر، بین میانگین رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در شرایط سود ( $M = 9/34$ ) و زیان ( $M = 11/88$ ) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. لذا در دو گروه مداخله و کنترل تمایل افراد برای انجام تقلب در حالتی که امتیاز کسب می‌کنند (سود) با حالتی که امتیاز از دست می‌دهند (زیان) تفاوت معناداری ندارد. همچنین نتایج نشان داد که اثر اصلی مداخله (اضافه شدن احتمال کشف تقلب) بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) معنی‌دار نبود ( $F_{(1, 78)} = 0/312, p = 0/578, \eta^2 = 0/00$ ). به عبارت دیگر، بین میانگین رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در گروه احتمال کشف جرم ( $M = 11/23$ ) و کنترل ( $M = 10/0$ ) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. لذا تقلب میان دو گروه مداخله و کنترل به شکل معناداری تفاوت نداشته است.

در ادامه نتایج اثر احتمال کشف جرم و به تبع آن جریمه احتمالی بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در دو شرایط سود و زیان مورد بررسی قرار گرفت که نتایج تحلیل واریانس ۲ عاملی نشان داد که اثر تعاملی مداخله (احتمال کشف جرم) و حالت سود-زیان بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) معنی‌دار بود ( $F_{(2, 97)} = 0/310, p = 0/734, \eta^2 = 0/006$ ).



شکل ۴. میانگین رفتارهای غیرمنصفانه در دو شرایط سود و زیان گروه‌های مداخله و کنترل  
منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج ساده‌سازی اثر تعاملی در شکل ۴ نشان داد که در شرایط سود، میانگین تقلب در زمان احتمال کشف جرم از گروه کنترل بالاتر بود و در شرایط زیان، میانگین تقلب در زمان احتمال کشف جرم از گروه کنترل پایین‌تر بود. به عبارت دیگر در حالت کسب امتیاز (سود) هنگامی که احتمال کشف جرم وجود داشته، میانگین تقلب به شکل معناداری بیشتری از گروه کنترل بوده است. در حالت از دست دادن امتیاز (زیان) نیز وقتی احتمال کشف جرم وجود داشته میانگین تقلب به شکل معناداری نسبت به گروه دیگر کمتر است.

در ادامه تفاوت بین رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در دو شرایط سود و زیان زنان و مردان مورد بررسی قرار گرفت که در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون t-مستقل

متغیر	t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
سود	۰/۴۶۷	۷۸	۰/۶۴۲
زیان	۰/۲۹۳	۷۸	۰/۷۷۰

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج آزمون t مستقل جدول ۶ نشان داد که بین رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در شرایط سود زنان ( $M=۹/۸۶$ ,  $SD=۱۰/۳$ ) و مردان ( $M=۸/۷۶$ ,  $SD=۱۰/۵$ ) تفاوت معنی‌داری وجود

نداشت ( $p=0/642$ ,  $t_{(78)}=0/467$ ). علاوه بر این بین رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در شرایط زیان زنان و مردان نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ( $p=0/770$ ,  $t_{(78)}=0/293$ ). لذا می‌توان عنوان نمود بر اساس نتایج بدست آمده، جنسیت عامل تأثیرگذاری بر انگیزه تقلب شرکت‌کنندگان نمی‌باشد.

#### ۴- بحث و نتیجه‌گیری

تقلب و فساد پیامدهای اقتصادی را به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر اقتصاد و بازارهای مالی بر جای می‌گذارد. این تأثیر می‌تواند در مقیاسی خرد یا کلان باشد. با این وجود عواقب اقتصادی کلاهبرداری‌های مالی بزرگ و فساد افراد درون سازمان‌ها و شرکت‌ها، نه تنها بر اقتصاد و بازارهای مالی منطقه‌ای تأثیر می‌گذارد، بلکه پیامدهای منفی آن در بلندمدت و سایر اقتصادها نیز باقی خواهد ماند. استمرار این تأثیرات را می‌توان در شیوه جهانی تجارت امروزی و در هم تنیدگی اقتصادها جست و جو کرد (دمیترویویچ و جوانویچ، ۲۰۲۲). امروزه تبیین فساد و تقلب کاری پیچیده است. تا حدی به این دلیل است که فساد و تقلب پدیده‌هایی چند وجهی هستند که از انگیزه‌های مختلفی چون اقتصادی، عوامل سیاسی، سیگنال‌های نهادی، صداقت، تعهدات اخلاقی و بسیاری موارد دیگر تأثیر می‌پذیرند (لامسدورف، ۲۰۱۵؛ کاروالیو و سیلوا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶؛ کاکاتی و گاسوامی، ۲۰۱۹؛ مارتاتیلا و همکاران، ۲۰۲۳؛ دمیترویویچ و جوانویچ، ۲۰۲۲). بخش‌های فوق به طور مفصل برخی از کاربردهای اقتصاد رفتاری در تحقیقات فساد و تقلب را ارائه و تجزیه و تحلیل کردند. بر این اساس نتایج پژوهش نشان داد که اثر اصلی سود-زیان و اثر اصلی مداخله (کشف جرم) بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) معنی‌دار نبود. به عبارت دیگر، بین میانگین رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در شرایط سود و زیان و نیز در گروه احتمال کشف جرم و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما نتایج تحلیل واریانس دو عاملی نشان داد که اثر تعاملی مداخله (احتمال کشف جرم) و سود-زیان بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) معنی‌دار بود. نتایج ساده‌سازی اثر تعاملی نشان داد که در شرایط سود، میانگین تقلب در زمان احتمال کشف جرم از گروه کنترل بالاتر بوده و در شرایط زیان، میانگین تقلب در زمان احتمال کشف جرم از گروه کنترل پایین‌تر بود.

<sup>1</sup>. Carvalho and Silva

بر اساس نتایج حاصل از مطالعه حاضر می‌توان در خصوص سه فرضیه این پژوهش بحث کرد:

الف- «افراد در هنگام زیان تمایل بیشتری به رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) دارند.»  
اگرچه میانگین تقلب افراد در حالت زیان (۱۱/۸۸) بیش از میانگین تقلب در حالت سود (۹/۳۴) بوده است، با این وجود این تفاوت معنادار نبوده است.

ب- «احتمال کشف جرم و به تبع آن جریمه احتمالی بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) تأثیر دارد.»  
میانگین تقلب افراد در گروه با احتمال کشف تقلب (۱۱/۳۳) بیش از میانگین تقلب در گروه کنترل (۱۰) به میزان معناداری اختلاف نداشته است.

ج- «اثر احتمال کشف جرم بر رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در دو شرایط سود و زیان متفاوت است.»

در قسمت تحلیل آماری یافته‌ها مبنی بر آن است که در شرایط سود، میانگین تقلب در زمان احتمال کشف جرم از گروه کنترل بالاتر بود و در شرایط زیان، میانگین تقلب در زمان احتمال کشف جرم از گروه کنترل پایین‌تر بود.

در خصوص فرضیه اول و تفاوت آن با نتایج نظریه چشم‌انداز می‌توان به عواملی از قبیل تفاوت‌های فرهنگی و دینی گروه‌های مورد آزمایش و یا ناکافی بودن پاداش بازی به عنوان محرک افراد نسبت به انجام تقلب نیز اشاره داشت. یکی از مسائلی که در طراحی آزمایش نیز اهمیت داشت، میزان تعیین پاداش نفرات برتر بوده است. همواره یکی از انتقادات به نتایج اقتصاد آزمایشگاهی، ناکافی بودن پاداش در دسترس به منظور حصول به تصمیمات مبتنی بر اقتصاد عقل‌گرا بوده است. البته که محققان و پژوهشگران اقتصاد رفتاری همواره سعی در پاسخ به این انتقاد بوده و در برخی آزمایش‌ها نیز مشاهده شده که با تغییر پاداش‌ها، تفاوت معناداری در نتایج ایجاد نمی‌شود. همچنین در برخی موارد و با انجام آزمایش در کشورهایی با سطح درآمد سرانه پایین، سعی شده که مبالغ پاداش به میزانی کافی افزایش یابد. با این وجود باید به این نکته توجه کرد که اساساً امکان تفاوت میان آزمایش‌هایی که افراد به آن‌ها صرفاً به چشم یک سرگرمی و برد و باخت نگاه می‌کنند با آزمایش طراحی شده که در آن هدف سنجش تقلب افراد است می‌تواند معنادار باشد، اهمیت دارد. بنابراین هنگام طراحی آزمایش برای سنجش تقلب که ذاتاً امری غیر

اخلاقی است، می‌بایست مناسبات بیشتری را در نظر گرفت. این احتمال وجود دارد که کسب سود و یا زیان در حالتی غیراخلاقی می‌تواند نظریه چشم‌انداز را تحت‌الشعاع قرار دهد. همچنین با تکرار آزمایش‌های مشابه و با تغییر میزان پاداش‌ها، باید به این پرسش پاسخ داد که آیا رفتارهای انگیزشی افراد در هنگام مواجه شدن با امکان تقلب، بر اساس پاداش احتمالی تنظیم می‌شود و یا اینکه میزان تقلب افراد برای پاداش‌های کوچک و بزرگ با یکدیگر چندان معنادار نیست. به نظر می‌رسد این موضوعی بسیار قابل توجه است و پاسخ به آن می‌تواند به درک ما از ارتباط میان فسادهای کلان با خرده تقلب کمک شایانی نماید. برای فرضیه دوم نیز علاوه بر مسایل فرهنگی و بررسی کافی بودن پاداش، ذکر این نکته ضروری است که بر اساس برخی نظریه‌ها، صرف بازگو کردن این نکته که نتایج بازی توسط یک ناظر صحت‌سنجی می‌شود، می‌تواند ذهنیت افراد را از هنجارهای اجتماعی به سمت هنجارهای بازاری سوق دهد. این مسأله خود می‌تواند منجر به افزایش انگیزه تقلب شود. به نظر می‌رسد اثر مخالف یکدیگر این دو عامل در تقلب می‌تواند محل طراحی بازی‌های جدیدی در زمینه تقلب باشند.

با توجه به یافته‌های پژوهش، فرضیه سوم می‌تواند بینش جدیدی را در اختیار سیاست‌گذار قرار دهد. بر این اساس می‌توان عنوان نمود که پیش از اجرای سیاست‌هایی که در آن افراد احساس زیان می‌کنند، لازم است تمهیداتی اندیشیده شود تا ابزارهای نظارتی به خوبی استقرار یابند. انواع بحران‌ها می‌تواند مثالی پر کاربرد از وضعیتی باشد که در آن عموم آحاد جامعه احساس زیان می‌کنند. بحران‌های اجتماعی، اقتصادی، بلایای طبیعی، افزایش ریسک جنگ و ... همگی از این حالات هستند. از شرایط تورمی نیز می‌توان به عنوان یک حالت کلی یاد کرد که در آن عموم جامعه احساس زیان می‌کنند. این مسأله همچنین حالاتی را در بر می‌گیرد که در آن قیمت کالاها بر اساس مصوبه‌های دولت افزایش پیدا می‌کند. به عنوان مثال اگر دولت بخواهد سیاستی را در خصوص افزایش قیمت حامل‌های انرژی اجرا نماید، لازمه آن این است که پیشتر ابزارهای نظارتی خود را در این باره تقویت نموده و این مسأله نیز حتماً به اطلاع شهروندان برسد. کاربرد این مسأله خصوصاً در کشور ما که به طور متوسط دارای نرخ تورمی بیشتر از میانگین جهانی است و همچنین برای کالاهای بسیاری یارانه داده می‌شود می‌تواند بالا باشد. همچنین اجرای سیاست‌های دولت در زمان‌هایی که بازارهای اقتصادی ملتهب می‌شوند و مردم به فکر کاهش

زیان خود هستند در مرحله اول نیازمند امکان رصد فعالیت‌های ناصداقانه ولو بدون اعمال جرمه می‌باشد. آگاهی‌بخشی مردم در خصوص امکان کشف جرم توسط مجریان قانون در اینجا ضروری به نظر می‌رسد.

در همین راستا، آریلی<sup>۱</sup> (۱۳۹۸) در زمینه فساد و تقلب آزمایشی انجام داد و نتیجه گرفت که اگر امکان تقلب وجود داشته باشد عموم افراد حتماً تقلب می‌کنند، اما این تقلب در مقابل نوعی از عذاب وجدان فردی وجود دارد که موجب می‌شود فرد در هنگام تقلب تا حدی خویشن‌داری کند. به عبارت دیگر آریلی معتقد است در صورتی که ابزار تقلب برای فرد وجود داشته باشد چندان تفاوتی نیست که این امکان چقدر است. از سمت دیگر لامبسدورف و فرانک<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) بر اساس نوعی از بازی اولتیماتوم اقدام به طراحی آزمایشی در خصوص پرداخت رشوه کرده‌اند. نتایج آزمایش نشان می‌دهد مردان نسبت به زنان همکاری بیشتری با شرکت‌کننده آلفا (دیگر آزمایش‌شونده) داشته‌اند. تنها ۲۵ درصد زنان از یک استراتژی متقابل پیروی کرده‌اند و در مقابل ۶۵ درصد زنان به دلیل دریافت رشوه و عدم حمایت از شرکت آلفا رفتاری فرصت‌طلبانه داشته‌اند که با پژوهش حاضر همخوانی ندارد.

نتایج این مطالعه نشان داد که برای رفتارهای غیرصادقانه (تقلب) در شرایط سود و زیان در بین زنان و مردان تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در مجموع مهم است تأکید شود که هنوز شواهد تجربی زیادی در مورد اینکه چگونه بینش‌های اقتصاد رفتاری دقیقاً می‌تواند بر رفتارهایی که با فساد واقعی جهانی مقابله می‌کند تأثیر بگذارد وجود ندارد (زونینگا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸). تصور محقق این است که روش‌شناسی آزمایشی برای مقابله با تمام جنبه‌های چندگانه فساد و تقلب در دنیای واقعی ناکافی است. جداسازی عوامل رفتاری در محیط کنترل شده یک آزمایش، یک استراتژی قدرتمند برای بررسی علل تقریبی رفتارهای فاسد، تقلب و عدم صداقت است. با این حال، عوامل پیچیده تاریخی، فرهنگی و نهادی را نمی‌توان به راحتی در یک آزمایش کنترل کرد. باز هم، برای پیچیده‌تر کردن مسایل، شواهد تجربی آزمایشگاهی خطر نشان دادن چیزی متفاوت از دنیای بیرون را به

1. Arieli

2. Lambsdorff and Frank

3. Zúñiga

همراه دارد. ازین رو به موازات چنین آزمایش‌های میدانی می‌بایست به واقعیت و ابعاد اساسی تعاملات فاسد و تقلبی که ظهور و تداوم دارند، بیشتر نزدیک شد.

علاوه بر این، پژوهش انجام شده دارای مفاهیم نظری و کاربردی است. با توجه به اینکه تحقیقات در این زمینه در کشورهای در حال توسعه کمیاب است، این تحقیق با برجسته کردن انگیزه‌های فساد و تقلب در رفتار انسانی از دیدگاه اقتصاد رفتاری، تمایلات و نگرش افراد به مشارکت در تقلب و فساد، به پر کردن شکاف موجود در ادبیات کمک می‌کند. علاوه بر این ارتکاب تقلب و فساد با پیوند دادن نتایج تحقیقات تجربی با نتایج تحقیقات موجود در جهان، می‌تواند دستورالعمل‌های خاصی را استخراج نماید که درنهایت به جامعه اجتماعی گسترده‌تر در ترویج اصول اخلاقی و هنجارهای اخلاقی از طریق آموزش، سمینارها و شبکه‌های اجتماعی مختلف که منجر به تقویت آگاهی افراد از مضرات کلاهبرداری، تقلب و فساد برای کل جامعه و نسل‌های آینده منجر شود. یکی از نکات قابل توجه در این آزمایش که بدان پرداخته نشده، تحلیل حساسیت هر یک از این اثرها است. در آزمایش‌های مشابه در آینده نیاز است تا حساسیت افراد در نسبت به تغییرات احتمال کشف جرم و همچنین میزان جریمه سنجیده شود. به عنوان مثال، درک این نکته که دو برابر شدن احتمال کشف جرم چه اثری بر روی فساد جامعه دارد بسیار می‌تواند کمک کند. همچنین تحلیل چگونگی تأثیرگذاری همزمان احتمال کشف جرم و میزان جریمه با یکدیگر نیز اهمیت بالایی دارد. پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مالی (با توجه به ماهیت طراحی آزمایش و لزوم دادن پاداش به دانشجویان برای واقعی‌تر شدن نتایج)، عدم تناسب انگیزه‌های مالی آزمایش‌شوندگان در قیاس با بسیاری از تخلفات جامعه، عدم دسترسی به عده قابل توجهی از دانشجویان و نحوه‌ی انتخاب آزمایش‌شوندگان و ... همراه بود. علاوه بر این، محدودیت اصلی این تحقیق مربوط به حجم نمونه و طراحی پرسشنامه است. به طور خاص، نمونه و جمله‌بندی سؤالات، کاربرد روش‌شناسی آماری را محدود می‌کند. برای نتیجه‌گیری کلی، باید تعداد بیشتری از پاسخ‌دهندگان در سنین مختلف گنجانده شود، تعداد متغیرها باید افزایش یابد و تکنیک‌های آماری پیشرفته‌تری به کار گرفته شود. انجام یک تحلیل تطبیقی که در آن نظرات پاسخ‌دهندگان متعلق به گروه‌های سنی مختلف، مشخصات تحصیلی و مناطق سرزمینی مقایسه شود، مفید خواهد بود. همچنین می‌توان به ذهنیت پاسخ‌دهندگان به عنوان محدودیت اشاره کرد. به طور خاص، با در

نظر گرفتن این نکته که این یک موضوع حساس است، ممکن است پاسخ دهندگان برای معرفی بهتر خود و اصول اخلاقی خود، پاسخ‌های مطلوب اجتماعی داده باشند. همچنین دولت‌ها به منظور اجرای مؤثرتر برنامه‌های خود نیاز است تا پیشتر نسبت به انگیزه بروز رفتار غیرصادقانه در افراد بررسی‌های خود را انجام دهند. این مسأله می‌تواند در دو بعد خلاصه شود: الف- سیاست‌های دولت‌ها (شرکت‌ها) به منظور کاهش سطح فساد موجود در جامعه و یا سازمان‌ها و شرکت‌ها و ب- کاهش انگیزه‌های متقلبان و سودجویانه پس از اعمال سیاست‌های دولت که هنوز اجرا نشده‌اند. می‌توان عنوان کرد پژوهش فعلی تا حدی متمرکز بر مورد دوم می‌باشد. به نظر نگارنده، پژوهش فعلی از باب طراحی یک آزمایش بدیع در حوزه تقلب می‌تواند مؤثر باشد. ذکر این نکته ضروری است که توصیه‌های سیاستی که توسط محققان اقتصاد رفتاری انجام می‌شود کمتر مسأله فساد را نشان رفته است و بیشتر مشمول مواردی با هدف بهینه کردن انتخاب‌ها می‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد که احتمال کشف جرم و یا تغییر پیش‌زمینه افراد از سود به زیان به خودی خود اثر چندانی بر روی میزان صداقت افراد نداشته و ترکیب این دو با یکدیگر است می‌تواند اثر قابل توجهی داشته باشد. در دنیای پیچیده امروز، افراد همواره در معرض ریسک و ناطمینانی قرار دارند و همین امر می‌تواند تأثیر به‌سزایی بر رفتار صادقانه اشخاص بگذارد. لذا روش گردآوری داده‌های تقلب از شرکت‌کنندگان که در این پژوهش به کار رفته (تمایل به تقلب در حالت‌های سود و زیان) که جدید بوده و نگارنده در هیچ یک از مقالات تاکنون بدان برخوردده، می‌تواند آغازی در خصوص مطالعات بیشتر در این حوزه باشد. البته که با توجه به بدیع بودن آزمایش، قطعاً جای بهبود فراوانی نیز خواهد داشت که پیشتر به آن‌ها اشاره شد.

## تعارض منافع

نویسندگان اعلام کردند که هیچگونه تضاد منافع برای این پژوهش وجود ندارد.

## مشارکت نویسندگان

نویسندگان در مفهوم‌سازی و نگارش مقاله مشارکت داشتند. همه نویسندگان محتوای مقاله را تأیید کردند و در مورد تمام جنبه‌های کار توافق داشتند.

## منابع

آریلی، دن. (۱۳۹۸). نابخردی‌های پیش‌بینی‌پذیر: نیروهای پنهانی که به تصمیم ما شکل می‌دهند (چاپ دوم). تهران: انتشارات مازیار.

## References

Armand, A., Coutts, A., Vicente, P. C., & Vilela, I. (2023). Measuring Corruption in the Field Using Behavioral Games. *Journal of Public Economics*, 218, 104799.

Bhandari, M. P. (2023). The Corruption a Chronic Disease of Humanity: Causes, Effects and Consequences. *Scientific Journal of Bielsko-Biala School of Finance and Law*, 27(1), 5-17.

Bulkot, H (2024). Fraud and Corruption as an Object of Internal Audit in Corporate Governance. *Economics Finances Law*, 3, 119-122.

Datta, S., & Mullainathan, S. (2014). Behavioral Design: A New Approach to Development Policy. *Review of Income and Wealth*, 60(1), 7-35.

DellaVigna, S. (2009). Psychology and Economics: Evidence from the Field. *Journal of Economic Literature*, 47(2), 315-372.

Diamond, P., & Vartiainen, H. (2012). *Behavioral Economics and its Applications* (Eds.). Princeton: Princeton University Press.

Dimitrijević, D., & Jovanović, D. (2022). Economic Motives and Willingness of Young People to Participate in Fraud. *Naše Gospodarstvo/Our Economy*, 68(3), 18-27.

Fairchild, R., & Marnet, O. (2022). Cycles of Corporate Fraud: A Behavioral Economics Approach. In *Research Handbook on Corporate Board Decision-Making* (367-401). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Fendlyta, N. R. M. (2024). Corruption Prevention Efforts and Their Impact on Development. *Causa: Jurnal Hukum dan Kewarganegaraan*, 6(10), 31-40.

Fradella, H. F. (2002). Legal, Moral, and Social Reasons for Decriminalizing Sodomy. *Journal of Contemporary Criminal Justice*, 18(3), 279-301.

Gazali, S., & Lumbaa, M. (2023). Fraud Behavior in Perspective Human Resource Development. *International Journal of Professional Business Review*, 8(5), 1-20.

Ghaderi, K., Zalaghi, H., & Aflatooni, A. (2023). The Impact of Financial Corruption on the Fraud. *Journal of Accounting Advances*, 14(2), 191-220.

Giel, T., Dallmeyer, S., Memmert, D., & Breuer, C. (2023). Corruption and Self-Sabotage in Sporting Competitions—An Experimental Approach to Match-Fixing Behavior and the Influence of Deterrence Factors. *Journal of Sports Economics*, 24(4), 497-525.

Graf Lambsdorff, J. (2015). Preventing Corruption by Promoting Trust: Insights from Behavioral Science. Retrieved from <https://www.econstor.eu/handle/10419/125558>

Gross, M. (2011). *Organizations of Corrupt Individuals: A Study of Corruption in International Cricket and the Catholic Church* (Doctoral Dissertation). University of Wollongong, Wollongong.

Gründler, K., & Potrafke, N. (2019). Corruption and Economic Growth: New Empirical Evidence. *European Journal of Political Economy*, 60, 101810.

Hands, D. W. (2015). Normative Rational Choice Theory: Past, Present, and Future. Retrieved from <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=1738671>

Hoang, T. H. (2024). Improve Accounting Laws in the Public Sector to Prevent Fraud and Corruption in Vietnam. *Journal of Ecohumanism*, 3(4), 3159-3165.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1990). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. In P. K. Moser (Ed.), *Rationality in Action: Contemporary Approaches*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kakati, S., & Goswami, C. (2019). Factors and Motivation of Fraud in the Corporate Sector: A Literature Review. *Journal of Commerce & Accounting Research*, 8(3), 86-96.

Karpoff, J. M. (2021). The Future of Financial Fraud. *Journal of Corporate Finance*, 66, 101694.

Momot, T., Chekh, N., Prylypko, S., Filonych, O., & Cherednychenko, O. (2023). Corruption in Business: Motives and Influence on Shadow Economy. *Business: Theory and Practice*, 24(1), 206-215.

Moyo, S. (2014). *Corruption in Zimbabwe: an Examination of the Roles of the State and Civil Society in Combating Corruption* (Doctoral Dissertation). University of Central Lancashire, Lancashire.

Muramatsu, R., & Bianchi, A. M. A. (2021). Behavioral Economics of Corruption and Its Implications. *Brazilian Journal of Political Economy*, 41(1), 100-116.

Pappa, E., & Spanos, P. Employees' Perception of Corruption and Fraud Phenomena in the Greek Health Sector. *International Research Journal of Economics and Management Studies IRJEMS*, 3(10), 15-19.

Ponce-Díaz, C. R., Aiquipa-Tello, J. J., Pacheco-Luza, E. F., & Pezúa-Vasquez, R. L. (2024). Tests Assessing Corrupt Behavior from a Psychological Perspective: A Systematic Review. *European Journal of Psychological Assessment*, Retrieved from <https://psycnet.apa.org/record/2024-84942-001>

Restya, W. P. D. (2019). Corrupt Behavior in a Psychological Perspective. *Asia Pacific Fraud Journal*, 4(2), 177-182.

Soleimanpour Omran, M. (2014). The Effect of Educating Environmental Ethics on Behavior and Attitude to Environment Protection. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 3(3), 141-151.

Sidabutar, H. D., & Julian, L. (2024). Evaluasi Strategi Fraud Prevention Dengan Menggunakan COSO Fraud Risk Management. *Owner: Riset dan Jurnal Akuntansi*, 8(4), 3130-3140.

Soni, M. S., & Smallwood, J. J. (2024). Perceptions of Corruption in the South African Construction Industry. *International Journal of Construction Education and Research*, 20(1), 43-64.

Sunstein, C. R. (2012). The Storrs Lectures: Behavioral Economics and Paternalism. *Yale LJ*, 122, 1826. Retrieved from [https://heinonline.org/HOL/Page?collection=journals&handle=hein.journals/ylr122&id=1911&men\\_tab=srchresults](https://heinonline.org/HOL/Page?collection=journals&handle=hein.journals/ylr122&id=1911&men_tab=srchresults)

Syofyan, E. (2021). Corruption from Fraud Theory Perspective. *Jurnal Akuntansi, Ekonomi Dan Manajemen Bisnis*, 9(2), 165-174.

Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*. New York: Penguin.

Trabelsi, M. A. (2024). The Impact of Corruption on Economic Growth: A Nonlinear Evidence. *Journal of Social and Economic Development*, 26(3), 953-962.

Tuharea, F., Hasyim Ashari, M., Agusti, A., & Rifdayanti, M (2024) The Role of Forensic Accounting in Preventing Fraud and Corruption in the Public and Private Sectors. *Dhana: Jurnal Akuntansi*, 1(4), 12-21.

United Nations Office on Drugs. (2004). United Nations Convention against Corruption. Retrieved from [https://www.unodc.org/documents/brussels/UN\\_Convention\\_Against\\_Corruption.pdf](https://www.unodc.org/documents/brussels/UN_Convention_Against_Corruption.pdf)

Vinod, H. (2012) Fraud and Corruption. In *Governance, Risk, and Compliance Handbook* (121-131). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/290838276\\_Fraud\\_and\\_Corruption](https://www.researchgate.net/publication/290838276_Fraud_and_Corruption)

Vusi, D., Sithole, E., & Sithole, V (2023). Fraud and Corruption in the Public Sector. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/373019377\\_Fraud\\_and\\_Corruption\\_in\\_the\\_Public\\_Sector](https://www.researchgate.net/publication/373019377_Fraud_and_Corruption_in_the_Public_Sector)

World Bank (2019). *Anticorruption Initiatives: Reaffirming Corruption to Development Priority*. Washington, DC: World Bank Group,

----- (2017). *Public Sector Internal Audit: Focus on Fraud*. Centre for Financing Reporting Reform: World Bank Group.

----- (2015). *World Development Report 2015: Mind, Society, and Behavior*. Washington, DC: World Bank.

Yogi Prabowo, H. (2014). To be Corrupt or Not to Be Corrupt: Understanding the Behavioral Side of Corruption in Indonesia. *Journal of Money Laundering Control*, 17(3), 306-326.

Zamir, E., & Teichman, D. (2018). *Behavioral Law and Economics*. Oxford: Oxford University Press.

Zúñiga, N. (2018). Behavioral Changes against Corruption. *U4 Anti-Corruption Resource Centre, U4 Helpdesk Answer*, 8(2018), 1-12.



# The Effect of Social, Political, and Religious Factors in Preferences for Redistribution: A Study in Iran

Faezeh Karimi<sup>1</sup>  , Atiyeh Vahidmanesh<sup>\*,1</sup>  

1. Department of Applied Economics, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran.

\* Corresponding author

Article Info	Abstract
<p><b>Article Type:</b> Research Article</p> <p>Article History: <b>Received:</b> 11 Feb. 2025 <b>Revised:</b> 01 May 2025 <b>Accepted:</b> 07 June 2025 <b>Published:</b> 12 Sep. 2025</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Economic Preferences, Government Intervention, Income Redistribution, World Values Survey.</i></p> <p><b>JEL Classification:</b> <i>D31, D63, P36, Z12, Z13.</i></p>	<p>This paper examines the impact of social status, value and political attitudes on individuals' approach to income redistribution by the government. This research was conducted using the seventh wave of the Global Values Survey for 2020. The findings show that in Iran, younger, more educated, and lower-income individuals have a greater demand from the government for redistribution. Women and urban residents also preferred government intervention more than men and rural residents. Religious attitude, and especially political attitude, is also important factors determining individuals' economic preferences; so that religious people were less interested in government intervention than non-religious people, while individuals with a political attitude that seeks change in the country's current political system had a greater preference for government action to redistribute wealth than conservatives who want to maintain the status quo. This can show that although economic factors play a key role in determining individuals' redistribution preferences, the role of social and cultural values cannot be ignored.</p>

Karimi, F., & Vahidmanesh, A. (2025). The Effect of Social, Political, and Religious Factors in Preferences for Redistribution: A Study in Iran. *Journal of Economic Research*, 60(2), 1016-1053.



©The Authors retain the copyright and full publishing rights.

**Publisher:** The University of Tehran Press.

**DOI:** [10.22059/jte.2025.388359.1008970](https://doi.org/10.22059/jte.2025.388359.1008970)

## نقش عوامل اجتماعی، سیاسی و مذهبی در شکل‌گیری ترجیحات

## بازتوزیعی: مطالعه‌ای در ایران

فائزه کریمی<sup>۱</sup>، عطیه وحیدمنش\*<sup>۱</sup> و ID

۱. گروه اقتصاد کاربردی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	در این مقاله، تأثیر موقعیت اجتماعی و نگرش‌های ارزشی و سیاسی بر رویکرد افراد نسبت به بازتوزیع درآمد از سوی دولت مورد بررسی قرار می‌گیرد. این تحقیق با استفاده از موج هفتم پیمایش ارزش‌های جهانی مربوط به سال ۲۰۲۰ انجام شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که در ایران افراد جوان‌تر، با تحصیلات بالاتر و با درآمد کمتر تقاضای بیشتری از دولت برای بازتوزیع ثروت دارند. همچنین ترجیح زنان و شهری‌ها برای مداخله دولت بیش از مردان و روستایی‌ها بوده است. گرایش مذهبی و به ویژه گرایش سیاسی نیز از عوامل مهم تعیین‌کننده ترجیحات اقتصادی افراد است؛ به طوری که مذهبی‌ها نسبت به غیر مذهبی‌ها علاقه کمتری به مداخله دولت داشته‌اند در حالی که افراد با گرایش سیاسی تحول‌خواه که خواهان تغییر در فضای سیاسی فعلی کشور هستند، نسبت به محافظه‌کاران که خواستار حفظ وضع موجودند، ترجیح بیشتری برای اقدام دولت در جهت بازتوزیع ثروت داشته‌اند. موضوعی که می‌تواند نشان دهد اگرچه عوامل اقتصادی نقشی کلیدی در تعیین ترجیحات بازتوزیعی افراد دارند، از نقش‌آفرینی ارزش‌های اجتماعی و فرهنگی نیز نمی‌توان چشم‌پوشید.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۱۲	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲	
<b>کلیدواژه‌ها:</b> بازتوزیع درآمد، ترجیحات اقتصادی، مداخله دولت، نظرسنجی ارزش‌های جهانی.	
<b>طبقه‌بندی JEL:</b> D31, D63, P36, Z12, Z13.	

کریمی، فائزه، و وحیدمنش، عطیه. (۱۴۰۴). نقش عوامل اجتماعی، سیاسی و مذهبی در شکل‌گیری ترجیحات بازتوزیعی: مطالعه‌ای در ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ۶۰(۲)، ۱۰۱۶-۱۰۵۳.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: 10.22059/jte.2025.388359.1008970

## ۱- مقدمه

در سال‌های اخیر فقر و نابرابری اقتصادی در ایران در حال افزایش بوده است؛ به طوری که آمارهای رسمی نشان می‌دهند نرخ فقر در کشور در سال ۱۴۰۲ به ۳۰ درصد رسیده است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۳). این موضوع سبب شده توجهات زیادی به شکل بازتوزیع درآمد در جامعه به منظور کاهش نابرابری اقتصادی معطوف شود. از یک سو نابرابری می‌تواند به طور غیر مستقیم - برای مثال با گسترش جرایم - درآمد افراد در یک جامعه را تحت تأثیر قرار دهد، و از سوی دیگر اجرای سیاست‌های بازتوزیعی نیز درآمد فعلی و آتی افراد را تغییر خواهد داد (آلسینا<sup>۱</sup> و گیلیانو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). با این حال نگاه به این موضوع و پیامدهای آن اغلب یک‌جانبه و معطوف به دستگاه دولت به عنوان عرضه‌کننده این سیاست‌ها بوده است و در عوض کمتر به سمت تقاضا برای بازتوزیع یعنی جامعه‌ی هدف این سیاست‌ها توجه شده است.

بررسی ترجیحات بازتوزیعی افراد در ادبیات اقتصادی سابقه‌ای طولانی دارد. انگیزه اساسی اقتصاددانان از پژوهش در این مورد را می‌توان جستجو درباره تفاوت اندازه دولت در کشورهای مختلف دانست. ملتزر<sup>۳</sup> و ریچارد<sup>۴</sup> در پژوهشی که سنگ بنای تحقیقات بعدی قرار گرفت، این مسأله را طرح کردند که چرا هیچ توضیح پذیرفته‌شده‌ای در مورد تفاوت اندازه دولت در کشورها وجود ندارد؟ آن‌ها پاسخ این سؤال را در تفاوت سطح درآمدی افراد و رأی آن‌ها به نرخ‌های مالیات متفاوت دانستند (ملتزر و ریچارد، ۱۹۸۱).

به علاوه دیدگاه و ترجیح افراد نسبت به بازتوزیع درآمد از ثروتمندان به فقرا خط تمایزی مهم میان طیف راست و چپ سیاسی در مسائل اقتصادی است (آلسینا و گیلیانو، ۲۰۱۱). بنابراین اهمیت دیگر شناسایی ترجیحات بازتوزیعی افراد کمک به شناسایی ریشه تمایز میان رویکردهای سیاسی در جامعه است.

اگرچه پژوهش‌های کلاسیک اقتصادی در پاسخ به این سؤال بر اثر درآمد جاری افراد تأکید داشتند و منفعت فردی و صرفاً اقتصادی افراد را تنها عامل تعیین‌کننده ترجیحات بازتوزیعی در نظر می‌گرفتند، با این حال پژوهش‌های بعدی نشان دادند که وضعیت اقتصادی تنها یکی از

1. Alesina

2. Giuliano

3. Meltzer

4. Richard

عوامل مؤثر بر این ترجیحات است و متغیرهای بسیار دیگری همچون پیشینه شخصی، ارزش‌های فرهنگی، باورهای مذهبی، رویکرد سیاسی و رخداد‌های اجتماعی نیز تأثیر گذارند. برای مثال، آلسینا و شوندلن<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) نشان دادند که تفاوت نهادها و ساختارهای اقتصادی و سیاسی در آلمان شرقی و آلمان غربی در طی ۲۵ سال سبب شده ترجیحات افراد این مناطق نسبت به مداخله دولت در اقتصاد تفاوت زیادی داشته باشد؛ به طوری که یک تا دو نسل (۲۰ تا ۴۰ سال) طول می‌کشد تا یک فرد در آلمان شرقی همان دیدگاهی را در مورد مداخله دولت داشته باشد که یک فرد در آلمان غربی دارد.

مورد دیگری که اهمیت موضوع این تحقیق را روشن می‌کند این است که مطابق تجربیات داخلی و جهانی اجرای سیاست‌های اقتصادی وابستگی زیادی به موافقت یا عدم موافقت جامعه با آن‌ها دارد؛ به عبارت دیگر سیاست‌گذاری اقتصادی در ارتباط مستقیم با افراد است. بنابراین تعیین عواملی که بر پذیرش سیاست‌ها یا مقاومت در برابر آن‌ها اثرگذار است اهمیت زیادی دارد.

در ایران نیز نتایج موج سوم پیمایش ارزش‌ها و نگرش‌های ایرانیان (۱۳۹۴) نشان می‌دهد که ۵۴ درصد از جامعه ایران عامل فقر و تنگدستی افراد در جامعه را بی‌عدالتی در جامعه و سیاست‌های اقتصادی دولت می‌دانند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تقاضای بالقوه زیادی در بخش وسیعی از جامعه ایران برای اجرای سیاست‌های بازتوزیع درآمدی وجود دارد.

در این تحقیق برخی عوامل اثرگذار بر ترجیحات بازتوزیعی افراد در جامعه ایران بررسی شده است. این مبحث اگرچه در کشورهای دیگر به ویژه کشورهای غربی ادبیات گسترده‌ای دارد، در کشور ما به دلیل عدم دسترسی مناسب به داده‌های پیمایش‌ها و حضور کم‌رنگ مباحث اقتصادی در پیمایش‌های اجتماعی تا حدی مغفول مانده است. با این حال، پیمایش ارزش‌های جهانی<sup>۲</sup> فرصت پژوهش در این موضوع را فراهم کرده است.

نتایج این مقاله اثر پررنگ وضعیت اجتماعی، جایگاه اقتصادی و گرایش سیاسی افراد را بر نگرش اقتصادی آن‌ها نسبت به مداخله دولت برای سیاست‌های بازتوزیعی نشان می‌دهد. ادامه مقاله به صورت ذیل ترتیب داده شده است. بخش دوم به پیشینه پژوهش و مروری بر عوامل مؤثر ترجیحات بازتوزیعی اختصاص خواهد یافت. بخش سوم، روش تحقیق و مدل تجربی

<sup>۱</sup>. Schündeln

<sup>۲</sup>. World Values Survey (WVS)

را توصیف می‌کند، در بخش چهارم، داده‌های پیمایش ارزش‌های جهانی و متغیرهای به کار رفته در پژوهش معرفی خواهند شد. در بخش پنجم، نتایج بدست آمده مورد تحلیل و تفسیر قرار خواهند گرفت و بخش پایانی نیز به جمع‌بندی و توصیه‌های سیاستی حاصل از این پژوهش می‌پردازد.

## ۲- پیشینه تحقیق

این سؤال که چرا رویکرد اقتصادی کشورها با یکدیگر متفاوت است، سال‌های زیادی است که ذهن اقتصاددانان را به خود مشغول کرده است. برخی کشورها بر آزادی کامل اقتصادی به عنوان موتور محرک توسعه تأکید دارند، در حالیکه برخی دیگر کاهش نابرابری اقتصادی را به عنوان شرطی غیر قابل انکار در نظر می‌گیرند. اما چه چیز این تفاوت را شکل می‌دهد؟ این سؤال مسأله‌ای است که اقتصاددانان و پژوهشگران علوم اجتماعی سعی کرده‌اند به آن پاسخ دهند.

اولین پاسخ به این مسأله از سوی ملترز و ریچارد (۱۹۸۱) ارائه شده است. آن‌ها سهم درآمدهای بازتوزیع شده را معیاری برای اندازه یک دولت دانستند و بحث کردند که چه چیز بر میزان بازتوزیع مؤثر است. در این پژوهش فرض شده که افراد برای تعیین سیاست‌های بازتوزیع که توسط نرخ مالیات تعیین می‌شود رأی می‌دهند و در این میان رأی‌دهنده میانه تعیین‌کننده سیاست خواهد بود. نتیجه این بود که اولاً هرچه بهره‌وری افراد بالاتر باشد، نرخ ترجیحی مالیات آن‌ها کمتر است و ثانیاً انتخاب میان کار و اوقات فراغت به درآمد افراد بستگی دارد. اگر درآمد آن‌ها کمتر از درآمد رأی‌دهنده میانه باشد حامی بازتوزیع و وقتی بیشتر از آن باشد مخالف بازتوزیع خواهند بود. به همین علت است که گسترش حق رأی در قرن نوزدهم و بیستم سبب افزایش نرخ بازتوزیع شد، زیرا تعداد رأی‌دهندگان با درآمد کمتر افزایش یافت.

مقاله ملترز و ریچارد مبنای پژوهش‌های بعدی در مورد عوامل تعیین‌کننده ترجیحات افراد برای بازتوزیع درآمد شد. اما پس از آن پژوهش پیکتی<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) نشان داد که علاوه بر درآمد جاری افراد یک عامل مهم دیگر یعنی تأثیرپذیری افراد از نسل قبل از خود - که تحرک<sup>۲</sup> نامیده می‌شود - نیز ترجیحات بازتوزیعی آن‌ها را تعیین می‌کند. بنابراین امکان دارد افراد با درآمد یکسان

<sup>۱</sup>. Piketty

<sup>۲</sup>. Mobility

اما پیشینه اجتماعی متفاوت ترجیح متفاوتی در مورد بازتوزیع داشته باشند و این اهمیت نظام‌های اعتقادی را در تولید نابرابری نشان می‌دهد.

آلسینا و لافرارا<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) در پژوهش دیگری علاوه بر شاخص تحرک اجتماعی خود فرد، تحرک عمومی جامعه را نیز در نظر گرفتند و برای اندازه‌گیری آن با استفاده از پیمایش اجتماعی عمومی<sup>۲</sup> - که از مهم‌ترین داده‌های اجتماعی در ایالات متحده است - شاخص‌هایی ساختند که یکی از آن‌ها درآمد انتظاری یک فرد در یک دهک مشخص بود. نویسندگان نشان دادند که هرچه درآمد انتظاری افراد و احتمال حرکت آن‌ها به سمت درآمد بیش از میانگین جامعه بیشتر باشد، حمایت آن‌ها از بازتوزیع کمتر خواهد بود. موضوعی که پژوهش بنابو<sup>۳</sup> و اوکی<sup>۴</sup> نیز آن را تأیید می‌کند.

پس از پیکتی (۱۹۹۵) اقتصاددانان به تدریج دریافته‌اند که گرچه درآمد جاری و انتظاری یک عامل کلیدی در تعیین ترجیحات است اما همه آن را شامل نمی‌شود. بنابراین به تدریج نقش متغیرهای متنوعی بر ترجیحات بازتوزیعی افراد بررسی شد.

بخش مهمی از متغیرهای بررسی شده مشخصات فردی و خانوادگی افراد هستند. آلسینا و گیلیانو<sup>۵</sup> (۲۰۱۱) مرور نسبتاً جامعی بر این متغیرها انجام داده‌اند. برخی از این متغیرها مانند سن، جنسیت، نژاد، وضعیت تأهل و سطح تحصیلات در اغلب پژوهش‌ها به عنوان متغیرهای کنترلی حضور دارند که برای نمونه می‌توان به گیلو<sup>۶</sup> (۲۰۱۳)، چوی<sup>۷</sup> (۲۰۲۱)، کارابارونیس<sup>۸</sup> (۲۰۱۱) اشاره کرد. همچنین برخی پژوهش‌گران مانند زامپلی<sup>۹</sup> و تی‌ین<sup>۱۰</sup> (۲۰۲۰) اثر ویژگی‌های دیگر مانند وضعیت تأهل و تعداد فرزندان نیز بر ترجیحات بازتوزیعی مورد سنجش قرار داده‌اند. در برخی پژوهش‌ها از جمله راوالین<sup>۱۱</sup> و لوکشین<sup>۱۲</sup> (۱۹۹۹) به اثر شهری یا روستایی بودن افراد در تعیین ترجیحات اشاره شده است.

1. La Ferrara

2. General Social Survey (GSS)

3. Benabou

4. Ok

5. Giuliano

6. Guillaud

7. Choi

8. Karabarbounis

9. Zampelli

10. T Yen

11. Ravallion

12. Lokshin

در کنار مشخصات فردی اقتصاددانان به نقش باورها و اعتقادات نیز در شکل‌گیری ترجیحات اقتصادی توجه زیادی کرده‌اند. آلسینا و آنجلوتوس<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) بحث کردند که نوع باور به مفهوم عدالت در میان افراد چگونه می‌تواند بر سیاستی که در جامعه آن‌ها پی گرفته می‌شود مؤثر باشد. به این صورت که اگر جامعه‌ای معتقد باشد که تلاش فردی تعیین‌کننده درآمد است مالیات کم و در نتیجه بازتوزیع کم را انتخاب خواهد کرد. در عوض، اگر جامعه‌ای بر این باور باشد که شانس، ارتباطات و فساد تعیین‌کننده ثروت است، مالیات‌های بالایی نیز وضع خواهد کرد. بنابو<sup>۲</sup> و تیرو<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) نیز با اشاره به باور «رؤیای آمریکایی»<sup>۴</sup> به نقش باورهای جمعی پرداختند و توضیح دادند که این باور سبب شده آمریکایی‌ها تلاش بیشتری کنند، بازدهی بالاتری داشته باشند و خوش‌بین‌تر باشند و در نتیجه نرخ مالیات پایین‌تری نسبت به اروپایی‌ها وضع کنند. علاوه بر ایدئولوژی‌های جمعی بنابو و تیرو فرهنگ و دین موجود در جامعه را نیز مهم دانستند و توضیح دادند که باور یا عدم باور به دنیای پس از مرگ و پاداش اخروی تابع مطلوبیت افراد، میزان تلاش آن‌ها و ترجیحشان نسبت به بازتوزیع را تغییر خواهد داد.

علاوه بر بنابو و تیرو پژوهشگران دیگری نیز بر نقش دین به عنوان یک نظام اعتقادی در شکل‌دهی به ترجیحات اقتصادی تأکید کرده‌اند. یکی از کارهای شاخص این حوزه پژوهش مک کارتی<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۶) است که به طور خاص به نقش دین به عنوان عامل تعیین‌کننده سیاست‌های بازتوزیعی در میان مردم آمریکا پرداخته و جوانب مختلف آن را بررسی کرده است. نتایج این تحقیق نشان می‌داد وابستگی دینی به این معنا که فرد خود را متعلق به یک مذهب خاص تعریف کند و همچنین درجه مذهبی بودن به این معنا که فرد علاوه بر تعریف خود در اعمال مذهبی نیز شرکت داشته باشد، ارتباط معناداری با ترجیحات بازتوزیعی افراد نداشتند. این در حالی است که ایدئولوژی گروهی افراد مذهبی رابطه قابل ملاحظه‌ای با ترجیحات آن‌ها داشته است.

آلسینا و گیلیانو (۲۰۱۱) نیز بر اهمیت باورها، تجربه‌های تاریخی، عوامل فرهنگی و گذشته شخصی افراد به عنوان عوامل تعیین‌کننده ترجیحات اقتصادی فردی تأکید کرده‌اند. آن‌ها در

1. Angeletos

2. Benabou

3. Tirole

4. American Dream

5. McCarthy

پژوهش خود هنجارهای فرهنگی را با استفاده از رفتار مهاجران در آمریکا بررسی کرده و نشان دادند که هنجارهای فرهنگی یک جامعه عاملی مهم در تعیین ترجیحات افراد برای بازتوزیع است. پژوهشگران در بحث ترجیحات برای بازتوزیع در کنار معیارهایی عینی<sup>۱</sup> اقتصادی مثل درآمد جاری یا درآمد آتی، همچنین توجه زیادی را به درک<sup>۲</sup> افراد از مسائل مختلفی مثل تحرک اجتماعی، توزیع درآمد و نابرابری فرصت‌ها معطوف کرده و نشان داده‌اند که نقش درک ذهنی افراد لزوماً کمتر از معیارهای عینی در تعیین ترجیحات بازتوزیعی نیست. برای نمونه کیم<sup>۳</sup> و لی<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) به اثر تلقی افراد نسبت به نابرابری فرصت‌ها روی رابطه موقعیت اجتماعی - اقتصادی افراد پرداخته‌اند. آن‌ها نشان دادند که هرگاه افراد درک بیشتری از نابرابری در جامعه خود دارند اثر موقعیت اجتماعی - اقتصادی آن‌ها روی نگرش نسبت به بازتوزیع کم‌رنگ‌تر می‌شود. یاکونو<sup>۵</sup> و رانالدی<sup>۶</sup> نیز اطلاعات صحیح افراد از سطح نابرابری در جامعه را در آراء بازتوزیعی آن‌ها مؤثر دانستند.

یک متغیر دیگر مهم که در بحث ترجیحات بازتوزیعی به آن پرداخته شده وضعیت اشتغال افراد است. این متغیر معمولاً در کارهای تجربی به عنوان متغیر کنترل در نظر گرفته می‌شود. اما برخی به صورت خاص به جوانب مختلف وضعیت اشتغال و تأثیر آن روی ترجیحات افراد برای بازتوزیع پرداخته‌اند. یک پژوهش شاخص در این زمینه توسط مارکس<sup>۷</sup> (۲۰۱۴) انجام شده است. نتایج این مقاله نشان داد که افزایش ناامنی شغلی ذهنی تقاضا برای بازتوزیع را افزایش می‌دهد، که البته این تأثیر مشروط به انتظارات در مورد چشم‌انداز شغلی در آینده است. تأثیر گرایش‌های سیاسی بر ترجیحات اقتصادی مسأله مهمی است که نمی‌توان از آن چشم‌پوشی کرد. نوع رابطه‌ی این دو نوع از ترجیحات همواره ذهن اقتصاددانان و دانشمندان علوم سیاسی به خود مشغول کرده است.

زامپلی و تی یین (۲۰۲۰) با استفاده از داده‌های پیمایش اجتماعی عمومی ترجیحات افراد برای بازتوزیع را در میان زیرگروه‌های ایدئولوژیک سیاسی در آمریکا یعنی لیبرال‌ها، محافظه‌کاران

1. Objective  
2. Perception  
3. Kim  
4. Lee

5. Iacono  
6. Rinaldi  
7. Marx

و مستقل‌ها مورد سنجش قرار دادند. نتایج نشان داد که فارغ از ایدئولوژی سیاسی، وابستگی حزبی عاملی کلیدی در تعیین ترجیحات افراد است. بنابراین به نظر می‌رسد که گاه نه باورها و جهان‌بینی فرد بلکه وابستگی و احساس تعلق او به یک گروه یا حزب ترجیحاتش را برای بازتوزیع شکل می‌دهد. موضوعی که در پژوهش کوهن<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) و باربر<sup>۲</sup> و پاپ<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) نیز به آن اشاره شده است.

در ادبیات نظری ترجیحات برای بازتوزیع علاوه بر متغیرهایی که ذکر شد، به سایر ویژگی‌های شخصیتی مثل سن، جنسیت، نژاد، تحصیلات، تعداد فرزندان، نوع‌دوستی و درجه ریسک‌گریزی نیز اهمیت داده شده است و این متغیرها در پژوهش‌های تجربی اغلب به عنوان متغیرهای کنترلی در مدل لحاظ شده‌اند.

در نهایت باید به این موضوع اشاره کرد که با وجود ادبیات گسترده ترجیحات بازتوزیعی در کشورهای غربی، تا کنون در این مورد در کشورهای خاورمیانه از جمله ایران تحقیق زیادی صورت نگرفته است. تنها پژوهش قابل توجه مربوط به الرفحی<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) است که با استفاده از پیمایش ارزش‌های جهانی اثر وقوع انقلاب ۲۰۱۱ مصر را بر ترجیحات اقتصادی مردم این کشور مورد بررسی قرار داده و با یک مقایسه تطبیقی با چند کشور دیگر منطقه آن را ارزیابی کرده است. پژوهشی که به خوبی می‌تواند نقش شوک‌های سیاسی و اجتماعی را بر نوع نگرش اقتصادی افراد نمایان کند.

با این حال در پژوهش‌هایی در کشور ما به تأثیر ویژگی‌های شخصیتی بر رفتار اقتصادی پرداخته شده است که از جمله می‌توان به پژوهش اسدالله‌زاده و همکاران (۱۴۰۱) اشاره کرد که با روش تحقیق مبتنی بر پرسشنامه تأثیر برخی ویژگی‌های فردی مثل برون‌گرایی، سازگاری و روان‌رنجوری را بر رفتار اقتصادی بررسی کرده است.

همچنین استفاده از داده‌های مربوط به سنجش ارزش‌ها مانند «پیمایش ارزش‌های جهانی» و «ارزش‌ها و نگرش‌های ایرانیان» بر خلاف علوم اجتماعی و سیاسی در علوم اقتصادی کمتر رایج بوده است، با این حال می‌توان به پژوهش امیری و رحمانی (۱۳۸۵) اشاره کرد که با

1. Cohen

2. Barber

3. Pope

4. El Rafahi

استفاده از داده‌های ارزش‌ها و نگرش‌های ایرانیان اثر سرمایه اجتماعی درون و برون گروهی را بر رشد اقتصادی استان‌های ایران مورد بررسی قرار دادند.

### ۳- معرفی مدل

#### ۳-۱- معرفی مدل لاجیت ترتیبی<sup>۱</sup>

همان‌طور که بیان شد هدف این پژوهش بررسی رابطه بین ترجیحات اقتصادی با ویژگی‌های اجتماعی - اقتصادی، ترجیحات سیاسی و ارزش‌های مذهبی افراد است. از آنجا که هدف بررسی ارتباط میان انتخاب‌های افراد است از مدل‌های انتخاب گسسته<sup>۲</sup> استفاده می‌شود. این مدل‌ها انتخاب تصمیم‌گیرندگان در میان گزینه‌های مختلف را بررسی می‌کنند و با فرض رفتار حداکثرسازی مطلوبیت از سوی تصمیم‌گیرندگان بدست می‌آیند (ترین<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹: ۶).

از آنجا که تمام تابع مطلوبیت تصمیم‌گیرنده قابل مشاهده نیست، این تابع به دو قسمت

تقسیم می‌شود:

$$U_{ni} = V_{ni} + \varepsilon_{ni} \quad (1)$$

که در آن  $V_{ni}$  مطلوبیت قابل مشاهده برای تصمیم‌گیرنده  $n$  ام است و  $\varepsilon_{ni}$  آن بخشی از مطلوبیت است که قابل مشاهده نیست.

حال اگر چند گزینه برای انتخاب وجود داشته باشد، احتمال انتخاب گزینه  $i$  برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{Prob}(U_{ni} > U_{nj} \forall j \neq i) &= P_{ni} \\ &= \text{Prob}(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj} \forall j \neq i) \\ &= \text{Prob}(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i) \end{aligned} \quad (2)$$

$I(\cdot)$  تابعی با مقادیر صفر یا یک است؛ به طوری که هر گاه عبارت داخل پرانتز صحیح باشد مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر را می‌گیرد.  $f(\varepsilon_n)$  تابع چگالی بخش غیر قابل مشاهده تابع مطلوبیت است.

<sup>1</sup>. Ordered Logit

<sup>2</sup>. Discrete Choice Models

<sup>3</sup>. Train

با در نظر گرفتن فروض متفاوت راجع به توزیع تابع  $f(\epsilon_n)$  مدل‌های انتخاب گسسته مثل لاجیت<sup>۱</sup> و پروبیت<sup>۲</sup> از یکدیگر متمایز می‌شوند.

در این پژوهش با توجه به ادبیات موضوع از مدل لاجیت ترتیبی استفاده شده است. فرض اساسی مدل لاجیت این است که در آن جملات خطا (بخش مشاهده نشده تابع مطلوبیت) توزیع مقدار حدی نوع اول<sup>۳</sup> را دارند و به صورت یکسان و مستقل از یکدیگر توزیع شده‌اند. توزیع تجمعی این جملات به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$F(\epsilon_{nj}) = e^{-e^{-\epsilon_{nj}}} \quad (۳)$$

که در آن  $\epsilon_{nj}$  قسمت مشاهده نشده مطلوبیت تصمیم‌گیرنده  $n$ ام برای انتخاب آلترناتیو  $j$ ام است. همچنین از آنجا که متغیر وابسته این پژوهش به صورت ترتیبی است از مدل لاجیت ترتیبی استفاده شده است.

در مدل لاجیت ترتیبی، فرض می‌شود که رابطه بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته در بین همه دسته‌های متغیر وابسته یکسان است. به عنوان مثال در این مطالعه، متغیر وابسته همان طور که در بخش داده به تفصیل توضیح داده خواهد شد، تمایل افراد به مداخله دولت در رابطه با سیاست‌های بازتوزیعی است که به سه دسته کم، متوسط، و زیاد ترجیحات افراد مرتب شده است. فرض نسبت‌های متناسب<sup>۴</sup> یا همان فرض رگرسیون موازی بیان می‌کند، تأثیر متغیرهای مستقل در هر سه دسته یکسان است. در نتیجه، باید پس از برآورد مدل، از آزمون‌هایی که این فرض را آزمون می‌کنند، بهره گرفت. در صورتی که فرض رگرسیون موازی نقض شود ( $p\text{-value} < 0.05$ ) می‌توان از مدل لاجیت ترتیبی تعمیم یافته<sup>۵</sup> (GOLM) برای برآورد مدل بهره گرفت. در مدل لوجیت ترتیبی تعمیم یافته، فرض رگرسیون موازی (نسبت‌های متناسب)، تعدیل می‌شود و به مدل اجازه می‌دهد که ضرایب متغیرهای وابسته برای هر سطح متغیر وابسته متفاوت باشد. در نرم‌افزار استتا با استفاده از دستور `oparallel` می‌توان این فرض را آزمون کرد.

1. Logit

2. Probit

3. Extreme Value Type I Distribution  
(Gumbel Distribution)

4. proportional odds assumption

5. Generalized Ordered Logit

## ۳-۲- تخمین مدل

برای مدلسازی این پژوهش فرض می‌شود که مطلوبیت یا ترجیح افراد برای بازتوزیع اقتصادی می‌تواند با یک متغیر پنهان و یک تخصیص خطی انجام شود. این تخصیص چنانچه در معادله (۱) نمایش داده شد، به صورت زیر است:

$$y^* = xB + u \quad (۴)$$

در این مدل  $y^*$  متغیر پنهان<sup>۱</sup> است که قابل مشاهده و اندازه‌گیری نیست. بنابراین برای اینکه این متغیر قابل سنجش شود، از یک متغیر قابل مشاهده‌ی طبقه‌بندی شده با نام  $y$  به صورت زیر استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned} \mu_0 \leq y^* < \mu_1 & \text{ اگر } y = 1 \\ \mu_1 \leq y^* < \mu_2 & \text{ اگر } y = 2 \\ \mu_2 \leq y^* < \mu_3 & \text{ اگر } y = 3 \end{aligned} \quad (۵)$$

که در آن  $\mu$ ها حدود دسته‌بندی  $y^*$  هستند به طوری که  $\mu_0 = -\infty$  و  $\mu_3 = +\infty$  و باید تخمین زده شوند. در واقع  $y^*$  به عنوان متغیر وابسته مدل، ترجیحات افراد برای مداخله دولت در بازتوزیع اقتصادی را نشان می‌دهد. همچنین در این مدل  $x$  بردار متغیرهای توضیحی شامل سن، جنسیت، سکونت در شهر یا روستا، سطح تحصیلات، وضعیت اشتغال، سطح درآمد، تعداد فرزندان، قومیت، رویکرد مذهبی و ایدئولوژی سیاسی بوده،  $B$  بردار ضرایب این متغیرها و  $u$  بردار جملات خطای تصادفی که توزیع آن لاجستیک در نظر گرفته می‌شود. در مورد متغیرها به تفصیل در بخش بعدی مقاله توضیح داده شده است.

در این مدل احتمال انتخاب هر گزینه توسط تصمیم‌گیرنده  $\Omega$  م برابر است با:

$$P(y_i = j | x_i) = \frac{\exp(x_i - B_j)}{\sum_{k=1}^3 \exp(x_i - B_k)} \quad (۶)$$

برای تخمین پارامترهای مدل از روش حداکثر درستنمایی<sup>۲</sup> استفاده می‌شود. در این روش مقادیری از پارامترها یافت می‌شود که احتمال مشاهده داده‌های موجود را به حداکثر برساند. تابع حداکثر درستنمایی به صورت زیر است:

$$L(B) = \prod_{i=1}^N \prod_{j=1}^3 [P(y_i = j | x_i)]^{I(y_i=j)} \quad (۷)$$

<sup>۱</sup>. Latent Variable

<sup>۲</sup>. Maximum Likelihood

که برای تخمین راحت‌تر تابع لگاریتمی<sup>۱</sup> آن به کار می‌رود:

$$\ln L(B) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^3 I(y_i = j) \ln P(y_i = j | x_i) \quad (۸)$$

ضرایب تخمینی متغیرهای توضیحی مدل، با حداکثرسازی تابع لگاریتمی حداکثر درستنمایی به دست می‌آیند. البته از آنجا که این ضرایب به صورت لگاریتمی هستند تفسیر آن‌ها ساده نیست و برای تفسیر از اثر حاشیه‌ای<sup>۲</sup> متغیرهای توضیحی استفاده می‌شود که اثر تغییر هر متغیر مستقل بر ترجیحات بازتوزیعی به عنوان متغیر وابسته را نشان می‌دهد.

همچنین برای اطمینان از تخمین صحیح مدل، جملات خطا بر حسب متغیر استان محل سکونت، خوشه‌بندی<sup>۳</sup> شدند. هدف از این کار اطمینان از عدم وجود همبستگی میان ویژگی‌های افراد ساکن در یک استان است؛ با این فرض که احتمالاً شباهت مشخصات و ترجیحات افراد ساکن یک استان بیشتر است. همانطور که توضیح داده شد، فرض اساسی مدل لاجیت استقلال جملات خطا و عدم وجود همبستگی میان آن‌ها است. بنابراین خوشه‌بندی باعث می‌شود نتایج آماری مدل قابل اطمینان‌تر شوند و ضرایب با دقت بهتری برآورد گردند.

#### ۴- داده‌ها و متغیرها

در این پژوهش از داده‌های موج هفتم نظرسنجی ارزش‌های جهانی<sup>۴</sup> استفاده شده است که در ادامه به معرفی آن و توضیحی در مورد بخش داده‌های مربوط به ایران آن پرداخته می‌شود.

#### ۴-۱- معرفی نظرسنجی ارزش‌های جهانی

نظرسنجی ارزش‌های جهانی، یک برنامه تحقیقاتی بین‌المللی است که هر ۵ سال یکبار در سطح جهانی انجام می‌شود و به مطالعه علمی و آکادمیک ارزش‌های اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، مذهبی و فرهنگی مردم در جهان اختصاص دارد. پایه این پروژه مطالعات ارزش‌های اروپایی بود که در سال ۱۹۸۱ و در دانشگاه میشیگان ایالات متحده توسط رونالد اینگلهارت<sup>۵</sup> آمریکا آغاز به کار کرد و پس از آن به ۱۲۰ کشور گسترش یافت.

1. Log-likelihood Function

2. Marginal Effect

3. Clustering

4. World Values Survey

5. Ronald Inglehart

این پیمایش تا کنون در ۷ موج به اجرای کامل رسیده و داده‌های آن منتشر شده است. در موج هفتم آن که مربوط به سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ است، ۶۴ کشور از سراسر جهان شرکت کرده‌اند که ایران نیز یکی از آن‌ها بوده است.

#### ۴-۲- ایران در نظرسنجی ارزش‌های جهانی

ایران تا کنون در سه موج چهارم (۱۹۹۹ تا ۲۰۰۴)، پنجم (۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹) و هفتم نظرسنجی ارزش‌های جهانی شرکت کرده که در این تحقیق از داده‌های موج هفتم استفاده شده است. در موج هفتم اندازه نمونه ۱۴۹۹ نفر در سطح ملی بوده است که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند. جامعه این تحقیق همه‌ی اتباع بالای ۱۸ سال ایران اعم از زن و مرد بوده‌اند.

انتخاب نمونه در ۶ مرحله و بر اساس انتخاب تصادفی و در نهایت نمونه‌گیری تصادفی از کدهای پستی انجام شده است. با توجه به اندازه نمونه کوچک این نظرسنجی نسبت به جمعیت ایران، این نمونه صرفاً در سطح ملی نمایندگی جامعه را دارد و در سطح خردتری مانند استان‌ها و شهرستان‌های ایران نمی‌تواند پاسخگوی سوالات باشد.

در جدول ۱ توزیع نمونه در دسته‌بندی‌های اصلی شامل جنسیت، شهر و روستا، سن، سواد و منطقه سکونت نشان داده شده است که نشان می‌دهد یک تعادل نسبی در نمونه‌گیری از گروه‌های جمعیتی کشور وجود داشته است.

**جدول ۱.** توزیع نمونه کشور ایران در پیمایش ارزش‌های جهانی از نظر چند ویژگی اصلی

وزن دسته‌بندی (درصد)	دسته‌بندی	وزن (درصد)	دسته‌بندی	وزن (درصد)	دسته‌بندی
	منطقه		تحصیلات		جنسیت
۹/۳	شمال	۳/۵	بی‌سواد	۵۱/۲	مرد
۲۸/۱	تهران	۱۰/۹	پیش‌دبستانی یا دبستان	۴۸/۸	زن
۹/۳	مرکز	۱۰/۸	راهنمایی		<b>شهری - روستایی</b>
۱۲	شمال غرب	۴/۲	دبیرستان	۷۴/۲	شهری
۱۰	شمال شرق	۳۲/۸	دیپلم - پیش‌دانشگاهی	۲۵/۸	روستایی
۸	جنوب غرب	۱۱/۱	دانشجوی کارشناسی		<b>سن</b>
۱۰/۷	جنوب	۱۹/۳	دانش‌آموخته کارشناسی	۱۸/۳	۱۸ - ۲۴
۵/۳	غرب	۷	ارشد و بالاتر	۵۹/۴	۲۵ - ۴۹
۷/۳	جنوب شرق			۱۲/۲	۵۰ - ۵۹
				۴/۵	۶۰ - ۶۴
				۵/۶	۶۵

منبع: گزارش فنی موج هفتم پیمایش ارزش‌های جهانی در ایران.

#### ۴-۳- معرف‌ی متغیرها

##### ۴-۳-۱- متغیر وابسته

متغیر وابسته این مقاله نظر افراد نسبت به لزوم مداخله یا عدم مداخله دولت در تامین نیازهای جامعه است که در سؤال ۱۰۸ پرسشنامه نظرسنجی ارزش‌های جهانی راجع به آن پرسیده شده است. این سؤال مقیاسی بین ۱ تا ۱۰ دارد که در این مقاله به ۳ دسته تغییر داده شد؛ به طوری که پاسخ‌دهندگان گروه ۱ طرفدار مداخله کمتر دولت، پاسخ‌دهندگان گروه ۲ طرفدار مداخله متوازن دولت و پاسخ‌دهندگان گروه ۳ طرفدار مداخله بیشتر دولت در بازتوزیع اقتصادی هستند.

##### ۴-۳-۲- شاخص ایدئولوژی سیاسی

در این مقاله اثر ایدئولوژی سیاسی بر ترجیحات بازتوزیع اقتصادی افراد مورد بررسی قرار است. در پرسشنامه پیمایش ارزش‌های جهانی سؤال ویژه‌ای که بتواند دیدگاه سیاسی افراد در ایران به طور

کامل نشان دهد وجود ندارد و به همین دلیل برای سنجش این موضوع نیاز بود تا متغیر جدیدی ساخته شود.

ایدئولوژی سیاسی در ایران به دو صورت کلی در نظر گرفته شده است: محافظه کاری و تحول خواهی. در پرسشنامه ارزش های جهانی ۹ سؤال مرتبط به این موضوع وجود دارد که با ترکیب آن ها شاخص جدیدی ساخته شده است که افراد را یا به عنوان محافظه کار و یا تحول خواه شناسایی می کند؛ به طوری که هر چه افراد گرایش بیشتری به ساختار سیاسی کنونی کشور داشته و بر لزوم دینی بودن اداره کشور تأکید داشته باشند به عنوان محافظه کار شناسایی شده و هر چه به تغییر ساختار فعلی گرایش داشته و بر اصول اداره دموکراتیک تأکید داشته باشند به عنوان تحول خواه شناسایی می شوند. محتوای کلی این سوالات به صورت زیر است:

۱- نگرش نسبت جامعه ای که در آن زندگی می کنیم: لزوم انقلاب، لزوم اصلاحات یا لزوم حفظ نظام در برابر کسانی که قصد ضربه زدن به آن را دارند.

۲- میزان خوب بودن نظام بر اساس قوانین دینی برای اداره کشور

۳- تفسیر قوانین توسط مقامات دینی تا چه میزان از ویژگی های ساختار دموکراتیک است؟

۴- انتخاب مقامات سیاسی توسط مردم در یک انتخابات آزاد تا چه میزان از ویژگی های ساختار دموکراتیک است؟

۵- حقوق برابر زنان با مردان تا چه میزان از ویژگی های ساختار دموکراتیک است؟

۶- میزان اهمیت اداره کشور بر اساس اصول دموکراسی و مردم سالاری

۷- میزان اداره کشور بر اساس اصول دموکراسی و مردم سالاری در حال حاضر

۸- میزان رضایت از کارکرد نظام سیاسی فعلی

۹- میزان احترام به حقوق فردی در کشور در حال حاضر

برای ساخت یک شاخص از ترکیب چند سؤال، روش های مختلفی وجود دارد. ساده ترین حالت این است که جهت همه سوالات یکسان باشد (مثلاً اگر یک، نمایانگر عدم موافقت و ۱۰، نمایانگر موافقت کامل باشد و برای همه سوالات همین رویه برقرار باشد) و سپس جواب های افراد جمع زده شود و سپس با توجه به توزیع متغیر ساخته شده آن را به چند دسته (مثلاً سه دسته) تقسیم کرد. این روش به خاطر سادگی و راحتی تفسیر ضرایب، در بسیاری از پژوهش ها استفاده

می‌شود. از جمع این ۹ سؤال، متغیر جدیدی با ۳ گویه ساخته شد به طوری که در آن گویه ۱ نماینده محافظه‌کاران، گویه ۲ نماینده میانه‌روها و گویه ۳ نماینده تحول‌خواهان است.

علاوه بر این روش، انواع روش‌های آماری که معمولاً متکی بر اثر نسبی هر سؤال روی شاخص نهایی و کاهش دادن بعد مدل با انتخاب مهم‌ترین و توضیح‌دهنده‌ترین متغیرها است نیز برای ساخت یک شاخص ترکیبی استفاده می‌شود. از معروف‌ترین روش‌های کاهش بعد، می‌توان به تحلیل عاملی<sup>۱</sup> و تحلیل مولفه‌های اصلی<sup>۲</sup> اشاره کرد. علاوه بر این دو روش، روش نظریه پاسخ به سؤال (IRT)<sup>۳</sup> نیز در روان‌سنجی، آموزش، و علوم اجتماعی بکار گرفته می‌شود. روش IRT در جایی که بخواهیم یک ویژگی نهفته/پنهان<sup>۴</sup> مانند نگرش و توانایی مورد سنجش قرار گیرد کاربرد مناسبی دارد. در نتیجه این روش برای ساخت شاخص ایدئولوژی سیاسی که نگرش سیاسی افراد را اندازه می‌گیرد انتخاب مناسبی است. مزیت روش نظریه پاسخ به سؤال نسبت به جمع ساده امتیازها یا تحلیل عاملی این است که در این روش، درجه اهمیت و تأثیرگذاری هر سؤال (item) در نظر گرفته می‌شود و در نتیجه دقت آن بالاتر است. علاوه بر آن بخاطر آنکه بیشترین اطلاعات از سوالات مختلف را استخراج می‌کند، بهتر از روش‌های دیگر می‌تواند بین افراد تمایزگذاری کند. همچنین خروجی این مدل برخلاف مدل‌هایی مانند خوشه‌بندی، یک متغیر پیوسته است که نگرش پنهان فرد را (در این مطالعه نگرش سیاسی) مشخص می‌کند و در نتیجه تقسیم بندی این متغیر وابسته به دسته‌های تعریف شده مثل محافظه‌کاری، میانه‌روی و تحول‌خواهی، ساده‌تر است. البته روش IRT نیازمند اندازه نمونه بزرگ (بالاتر از ۵۰۰ مشاهده) است که این عامل جز محدودیت‌های این مدل است. البته در این مطالعه از آنجاییکه اندازه نمونه ۱۴۹۹ است، این مسأله محدودیت ایجاد نمی‌کند.

در این مطالعه بسیاری از سوالات در مقیاس لیکرت قرار دارد و در نتیجه مدل پاسخ امتیاز داده شده<sup>۵</sup> در بین مدل‌های مختلف IRT مناسب است. اما چون مقیاس‌ها یکسان نیستند (برخی سوالات سه دسته و برخی سوالات ده دسته مقیاس‌بندی شده‌اند) و تغییر مقیاس سوالات

1. Factor Analysis

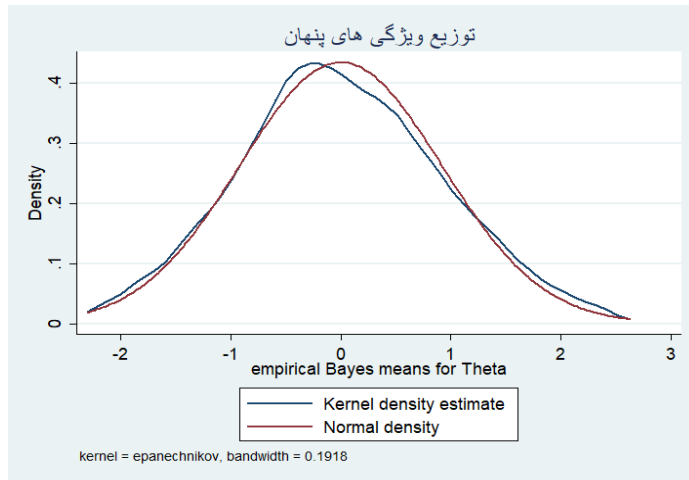
2. Principle Component Analysis (PCA)

3. Item Response Theory

4. Latent Trait

5. Graded Response Model (GRM)

بخاطر از دست رفتن دقت کار مطلوب نیست، از مدل اعتبار نسبی تعمیم یافته (GPCM)<sup>۱</sup> استفاده می‌کنیم. در مدل ترکیبی فوق می‌توان سوالات با مقیاس‌های متفاوت را مدیریت کرد. شکل ۱ توزیع ویژگی پنهان نگرش سیاسی افراد با استفاده از مدل اعتبار نسبی تعمیم یافته را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مقدار برآورد شده با استفاده از مدل IRT-GPCM توزیع نرمال دارد و با استفاده از ویژگی توزیع نرمال می‌توان این شاخص برآورد شده را به سه دسته محافظه‌کار، میانه‌رو، و تحول‌خواه تقسیم‌بندی کرد.

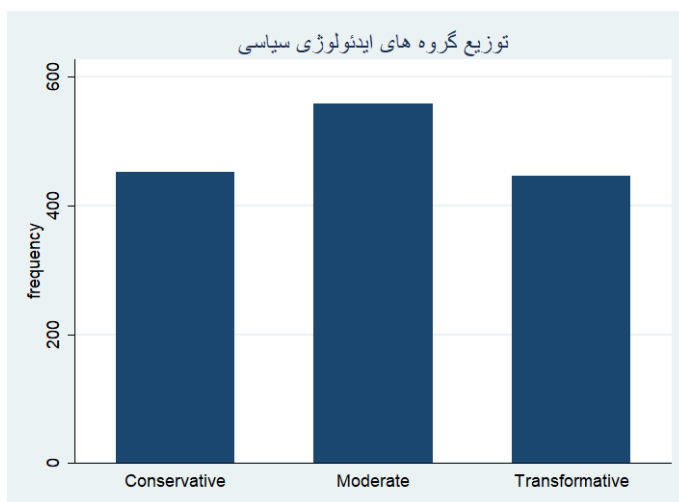


شکل ۱. توزیع ویژگی پنهان نگرش سیاسی

منبع: محاسبات تحقیق بر اساس سوالات داده‌های ارزش‌های جهانی.

با استفاده از میانگین و انحراف استاندارد متغیر  $\theta$  که خروجی مدل IRT-GPCM است و این واقعیت که  $\theta$  توزیع نزدیک به نرمال استاندارد دارد می‌توان با ضریب ۰/۵ انحراف استاندارد، شاخص ایدئولوژی سیاسی را در سه دسته ذکر شده در بالا ساخت. شکل ۲ نمودار فراوانی هر دسته با استفاده از این ساخت را نشان می‌دهد. توازن دسته‌ها نشان‌دهنده نیکویی برازش برای شاخص ساخته شده است.

<sup>۱</sup>. Generalized Partial Credit Model (GPCM)



شکل ۲. توزیع دسته‌های شاخص ایدئولوژی سیاسی

منبع: محاسبات تحقیق بر اساس داده‌های ارزش‌های جهانی.

#### ۴-۳-۳- گرایش مذهبی

موضوع دیگر بررسی شده در این پژوهش اثر گرایش فرد به باورهای دینی و مذهبی بر ترجیحات وی نسبت به بازتوزیع اقتصادی است. برای این موضوع از این سؤال استفاده شد که «بدون در نظر گرفتن شرکت در مراسم‌های مذهبی آیا خود را «مذهبی»، «غیر مذهبی» یا «بی‌دین» می‌دانید؟» که می‌تواند تا حد خوبی میزان نفوذ باورهای دینی در افراد را نشان دهد.

دسته‌بندی این سؤال به صورتی تغییر کرد که دسته ۱ نماینده بی‌دین‌ها، دسته ۲ نماینده غیر مذهبی‌ها و دسته ۳ نماینده مذهبی‌ها باشد. برای این شاخص نیز از ۸ سؤال پرسشنامه استفاده کردیم و با استفاده از مدل IRT-hybrid سعی در ساخت شاخص دینداری کردیم. اما با توجه به چولگی شدید داده و این واقعیت که اکثریت پاسخ‌دهندگان به مقولاتی مانند اعتقاد به خداوند، معاد، بهشت، و جهنم باور داشتند و این نکته که ایران یک کشور مذهبی است، شاخص ترکیبی به سمت دینداری چولگی دارد و دیگر توزیع متغیر و بی‌ژگی پنهان نرمال نیست. با توجه به نتایج

مدل‌های اجرا شده، استفاده از سؤال اهمیت انفسی<sup>۱</sup> دین از منظر شما، بهتر از شاخص ترکیبی عمل می‌کند.<sup>۲</sup>

#### ۴-۳-۴- سایر متغیرها

علاوه بر دو متغیر فوق، چند متغیر دیگر که در ادبیات پژوهش به آن‌ها پرداخته شده بود وارد مدل شدند. این متغیرها عبارتند از: سن، جنسیت (مرد، زن)، محل سکونت (شهر یا روستا)، سطح تحصیلات (بی‌سواد یا ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، تحصیلات عالی)، وضعیت تأهل (مجرد، متأهل، مطلقه، بیوه)، میزان رضایت از زندگی (کاملاً راضی، متوسط، کاملاً ناراضی) سطح درآمدی خانواده فرد از دیدگاه خودش (پایین، متوسط، بالا)، و قومیت (فارس، ترک، کرد، لر، شمالی، بلوچ، عرب، سایر). در این میان متغیر تحصیلات که در پرسشنامه در ۸ گویه دسته‌بندی شده بود، به ۴ گویه کاهش یافت. همچنین متغیر قومیت به یک متغیر مجازی تبدیل شد که یک گویه گروه‌های اکثریت قومی شامل فارس، لر و شمالی را تشکیل داده و به آن‌ها عدد صفر تخصیص داده شد و به سایر قومیت‌ها که شامل ترک، کرد، بلوچ، عرب و سایرین می‌شود عدد ۱ تخصیص داده شد. در واقع عنوان اقلیت قومی به قومیت‌هایی تخصیص داده شده است که زبان متفاوتی از فارسی دارند و برای خود هویت قومی مستقلی قائل هستند. برای دیدن رابطه غیر خطی بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته، در همه تخصیص‌ها، متغیر مربع سن یک بار و یک بار مربع سن تقسیم بر ۱۰۰۰ برای تعدیل کردن اثر بزرگی مربع سن به مدل اضافه شد، اما این متغیر در هیچ تصریحی معنادار نبود به همین علت در تخصیص نهایی و گزارش ضرایب، حذف گردید. در جدول ۲، آمار توصیفی متغیرهای این پژوهش ارائه شده است.

<sup>۱</sup>. Subjective

<sup>۲</sup>. در پرسشنامه ارزش‌های جهانی، در یک سؤال می‌پرسد که فارغ از این که در مراسم مذهبی شرکت می‌کنید یا خیر، خود را چطور ارزیابی می‌کنید و افراد را بین سه گزینه فرد مذهبی، غیر مذهبی، و یا بی‌دین طبقه‌بندی می‌کند. ما برای شاخص دینداری از این سؤال استفاده کردیم همان‌طور که بلال و همکاران (۲۰۲۰) استفاده کرده بودند.

## ۵- نتایج

اثر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته در ۷ تخصیص جداگانه مورد بررسی قرار گرفت؛ به طوری که متغیرها تک به تک به مدل اضافه شده تا سازگاری یافته‌ها با یکدیگر و همچنین اثر متغیرهای مختلف بر یکدیگر ارزیابی شود. نتایج آزمون رگرسیون موازی و مشخصاً آزمون برنت (۱۹۹۰) - که در جدول ۵ پیوست آورده شده است - نشان می‌دهد که فرض برابر بودن ضرایب برای همه دسته‌های متغیر وابسته رد می‌شود ( $\chi^2 = 58.58, p - value = 0.000$ ). در نتیجه مدل لوجیت ترتیبی نمی‌تواند تصریح مناسبی از رفتار ترجیحی افراد و نسبت آن با متغیرهای مستقل را بازنمایی کند. حتی با افزودن توان دوم متغیر پیوسته سن و بررسی چند مدل دیگر نیز فرض برابری نسبت‌ها برقرار نبود. در نتیجه به نظر می‌رسد مشکل تصریح نادرست مدل نیست، بلکه این واقعیت است که فرض برابری ضرایب دست کم برای برخی از متغیرها مثل رضایت نسبت به شرایط اقتصادی نقض می‌شود. به همین خاطر از مدل لوجیت ترتیبی تعمیم یافته<sup>۱</sup> که فرض موازی بودن رگرسیون یا متناسب بودن نسبت‌ها را آزاد می‌کند استفاده می‌کنیم. نتایج این مدل در جدول ۳ آمده است و همچنین جدول ۴ نیز اثر حاشیه‌ای متغیرها در تصریح‌های مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	تعداد مشاهدات	میانگین <sup>۵</sup>	انحراف معیار <sup>۴</sup>	کمترین مقدار <sup>۳</sup>	بیشترین مقدار <sup>۲</sup>
سن	۱۴۹۹	۳۹/۴۸	۱۴/۹۴	۱۸	۹۹
جنسیت	۱۴۹۹	۰/۴۹	۰/۵۰	۰	۱
محل سکونت (شهر - روستا)	۱۴۹۹	۰/۲۶	۰/۴۴	۰	۱
تحصیلات	۱۴۹۴	۲/۹۸	۱/۰۳	۱	۴
درآمد	۱۴۷۹	۱/۶۴	۰/۶	۱	۳
وضعیت تأهل	۱۴۵۵	۱/۷۸	۰/۶۲	۱	۴

1. Generalized Ordered Logit Model (GOLM)

2. Maximum

3. Minimum

4. Standard deviation

5. Mean

میزان رضایت از زندگی	۱۴۵۷	۱/۸	-۰/۷۴	۱	۳
قومیت	۱۴۵۷	-۰/۳۶	-۰/۴۸	۰	۱
گرایش مذهبی	۱۴۴۰	۲/۸۲	-۰/۴۱	۱	۳
گرایش سیاسی	۱۴۵۷	۱/۹۹	-۰/۷۸	۱	۳

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج در سطح اغلب متغیرهای پایه‌ای مدل شباهت زیادی با پژوهش‌های انجام شده در کشورهای دیگر دارد. اول از همه می‌توان به متغیر سن اشاره کرد. نتایج نشان داد با افزایش سن، شانس<sup>۱</sup> این که فرد ترجیحات بازتوزیعی زیاد داشته باشد کاهش می‌یابد. به عبارتی، افراد پیرتر کمتر از افراد جوان‌تر طرفدار مداخله دولت در جهت بهبود توزیع درآمد هستند. مثلاً برای افراد با ترجیحات بازتوزیعی کم، افزایش یک سال سن با افزایش احتمال به اندازه ۰/۲ درصد همراه است؛ یعنی با افزایش سن به اندازه یک سال، احتمال آن که فرد مداخله کم را ترجیح بدهد، به مقدار ۰/۲ درصد افزایش می‌یابد. در مقابل، افراد پیرتر، با احتمال کمتری ترجیح مداخله زیاد دولت را دارند و احتمال آن که فرد مداخله زیاد را ترجیح بدهد ۰/۲ درصد کم می‌شود. در توضیح این موضوع، یک علت مهم را می‌توان رسیدن به ثبات مالی بیشتر در سن‌های بالاتر دانست.

در واقع شاید بتوان وضعیت مالی افراد را یکی از مهم‌ترین عوامل در تعیین ترجیحات بازتوزیعی آن‌ها تعریف کرد. چنانچه در ادبیات موضوع نیز اشاره شد، درآمد جاری افراد اولین عواملی بود که اقتصاددانان آن را در تمایل یا عدم تمایل افراد به مداخله دولت در اقتصاد به منظور بازتوزیع ثروت مؤثر دانستند. نتایج ما نیز نشان می‌دهد سطح درآمدی افراد در تمام تخصیص‌ها اثر پایداری بر ترجیحات بازتوزیعی افراد داشته است؛ به طوری که برای افراد با درآمد بالا نسبت به افراد کم‌درآمد تمایل برای مداخله زیاد دولت ۲۰ درصد کاهش می‌یابد و در مقابل تمایل برای مداخله کم دولت ۱۲ درصد افزایش می‌یابد. برای این موضوع توضیح مشخص و سراسری وجود دارد؛ مداخله بازتوزیعی دولت ایجاد می‌کند که ثروتمندان مالیات بیشتری بپردازند که این امر طبیعتاً برای اغلب این قشر مطلوبیت نخواهد داشت.

<sup>۱</sup>. Likelihood

تأثیر پررنگ وضعیت مالی افراد در ترجیحات بازتوزیعی آن‌ها را می‌توان در یک عامل کلی‌تر یعنی میزان رضایت آن‌ها از زندگی نیز جستجو کرد. نتایج نشان می‌دهد احتمال تمایل به مداخله زیاد دولت در افرادی که خود را کاملاً راضی از زندگی دانسته‌اند ۶ درصد کمتر از افرادی است که در زندگی احساس نارضایتی زیادی دارند. موضوعی که می‌تواند بازتابی از اثر نااطمینانی و ناامیدی افراد از شرایط حال و آینده زندگی باشد و با نتایج الرفعی (۲۰۲۰) نیز تطابق دارد. به علاوه، جدول ۶ که در پیوست این مقاله آورده شده است نیز نشان می‌دهد که همبستگی بین متغیر رضایت از زندگی و اعتماد به دولت منفی است. می‌توان این طور استدلال کرد که افراد با رضایت مندی بالا، نیازی به مداخله دولت احساس نمی‌کنند زیرا به طور کلی اعتماد عمومی به دولت در ایران پایین است.

در کنار سن، جنسیت یکی دیگر از متغیرهای کنترلی مهم این مبحث است. آنطور که در پیشینه این پژوهش بررسی شده است (برای مثال؛ گیلو، ۲۰۱۱)، ترجیحات بازتوزیعی به نفع مداخله دولت در اقتصاد در زنان پررنگ‌تر از مردان است که می‌تواند به علت جایگاه اقتصادی و درآمد پایین‌تر زنان در بسیاری از جوامع باشد. در این مقاله اگرچه ترجیح زنان برای مداخله کم دولت اثر معناداری یافت نشد، با این حال نتایج نشان می‌دهد زنان برای مداخله بازتوزیعی بیشتر دولت نسبت به مردان تمایل بیشتری دارند؛ به طوری که احتمال اینکه زنان طرفدار مداخله زیاد باشند ۷/۳ درصد بیشتر از مردان است. موضوعی که با پژوهش انجام شده در سایر کشورها نیز تطابق دارد. نکته قابل توجه این است که متغیر جنسیت یکی از متغیرهایی است که می‌تواند تفاوت مدل لاجیت ترتیبی و مدل لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته را نشان دهد. به طوری که ضرایب این متغیر در مدل لاجیت ترتیبی معنادار نبودند، اما در مدل لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته ضرایب در برخی دسته‌ها معنادار شدند. موضوعی که ویلیامز<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) نیز به آن اشاره کرده است.

سطح تحصیلات دیگر متغیر مهمی است که در این مقاله به آن پرداخته شده و نتایج معنادار و متفاوتی داشته است. نتایج نشان می‌دهد تحصیلات بالاتر تمایلات بازتوزیعی را افزایش می‌دهد. به طوری که احتمال آنکه افراد طرفدار مداخله کم دولت باشند در سطح دبیرستان نسبت به ابتدایی ۱/۴ درصد و در سطح تحصیلات عالی نسبت به ابتدایی ۱/۳ درصد کاهش می‌یابد.

<sup>۱</sup>. Williams

موضوعی که با نتایج بدست آمده در کشورهای غربی متفاوت است. یک توضیح این تفاوت مهم در ایران را می‌توان به وضعیت کنونی تحصیلات عالی در ایران مرتبط دانست که در آن افزایش مدارج تحصیلی نه تنها موجب دستیابی به فرصت‌های شغلی و درآمدی بهتر نمی‌شود که در برخی موارد افراد را با محدودیت بیشتر نیز مواجه می‌کند و بنابراین انتظارات آن‌ها از دولت برای مداخله را افزایش می‌دهد.

مورد دیگری که می‌تواند تفاوت ساختار اجتماعی ایران را نمایان کند اثر سکونت در شهر یا روستا بر ترجیحات بازتوزیعی است. اگرچه در کشورهای غربی به این عامل توجه چندانی نشده است، نتایج ما نشان می‌دهد که در ایران ترجیح روستاییان برای مداخله بازتوزیعی دولت کمتر از شهرنشینان است. اگرچه برای مداخله کم ضریب معناداری در این متغیر یافت نشد، اما همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، احتمال اینکه یک فرد روستایی طرفدار مداخله زیاد دولت برای توزیع درآمد باشد، ۶ درصد کمتر از یک فرد شهری است. این مسأله می‌تواند به دلیل وابستگی کمتر روستاییان در ایران به دستگاه دولت و بهره‌مندی از خدمات آن باشد. در واقع در دولت‌های رانتیر نفتی، عموماً دولت نقش توزیع‌کننده درآمدهای نفتی را دارد و از آنجا که ساختار دیوانسالاری در شهرها نمود بیشتری دارد، این نقش در شهرها پررنگ‌تر از روستاها است. روستاییان عموماً به درآمدهای کشاورزی و دامداری وابسته هستند که تا حد خوبی مستقل از مداخلات دولت در اقتصاد بطور کلی است. اما درآمد شهرنشینان بیشتر تحت تأثیر مداخلات دولت است. در نتیجه شهرنشینان، بیشتر علاقمند هستند دولت نقش پررنگ‌تر در سیاست‌های توزیعی داشته باشند تا بتوانند با تأخیر کمتری، از مواهب درآمدهای نفتی که توسط دولت توزیع می‌شود، بهره‌مند شوند.

جدول ۳. ضرایب مدل لاجیت ترتیبی تعمیم یافته برای تعیین عوامل مؤثر بر ترجیحات بازتوزیعی در ایران

	(۱)		(۲)		(۳)		(۴)		(۵)	
	مداخله کم	مداخله متوازن	مداخله کم	مداخله متوازن	مداخله کم	مداخله متوازن	مداخله کم	مداخله متوازن	مداخله کم	مداخله متوازن
سن	-۰/۰۱۲ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۱۲ (۰/۰۰۵) **	-۰/۰۱۳ (۰/۰۰۵) ***	-۰/۰۱۱ (۰/۰۰۵) **	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۵) **	-۰/۰۱۰ (۰/۰۰۵) **	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۵) ***	-۰/۰۱ (۰/۰۰۵) **	-۰/۰۱۳ (۰/۰۰۵) ***	-۰/۰۱ (۰/۰۰۵) **
جنسیت (زن)	-۰/۰۹ (۰/۱۷) *	-۰/۲۱ (۰/۱۲) *	-۰/۱۰ (۰/۱۷) *	-۰/۲۷ (۰/۱۲) **	-۰/۱۴ (۰/۱۸) **	-۰/۳ (۰/۱۲) **	-۰/۱۵ (۰/۱۸) **	-۰/۳۱ (۰/۱۲) **	-۰/۱۳ (۰/۱۸) **	-۰/۳۱ (۰/۱۳) **
سکونت (روستا)	-۰/۱۶ (۰/۱۵) *	-۰/۲۴ (۰/۰۹) ***	-۰/۲۱ (۰/۱۵) ***	-۰/۲۸ (۰/۰۹) ***	-۰/۲۳ (۰/۱۶) ***	-۰/۲۹ (۰/۱) ***	-۰/۲۶ (۰/۱۵) *	-۰/۳۱ (۰/۱) ***	-۰/۲۴ (۰/۱۵) **	-۰/۲۷ (۰/۱۱) **
تحصیلات										
راهنمایی	-۰/۲۹ (۰/۲۲) *	-۰/۲ (۰/۲۵) *	-۰/۳۵ (۰/۲۱) *	-۰/۱۴ (۰/۲۵) *	-۰/۳۴ (۰/۲۱) *	-۰/۱۳ (۰/۲۶) *	-۰/۳۴ (۰/۲۱) *	-۰/۱۴ (۰/۲۶) *	-۰/۲۸ (۰/۲۲) *	-۰/۲۲ (۰/۲۷) *
دبیرستان	-۰/۸۵ (۰/۲) ***	-۰/۰۴ (۰/۲) **	-۰/۹ (۰/۲) ***	-۰/۱۵ (۰/۲) **	-۰/۸۹ (۰/۲۱) ***	-۰/۱۵ (۰/۲) **	-۰/۸۹ (۰/۲۱) ***	-۰/۱۵ (۰/۲۱) **	-۰/۸۴ (۰/۲۱) ***	-۰/۰۵ (۰/۲۱) **
تحصیلات عالی	-۰/۷۸ (۰/۲۲) ***	-۰/۱۴ (۰/۱۷) **	-۰/۸۹ (۰/۲۳) ***	-۰/۰۴ (۰/۱۸) **	-۰/۸۳ (۰/۲۱) ***	-۰/۰۴ (۰/۱۹) **	-۰/۸۵ (۰/۲۲) ***	-۰/۰۵ (۰/۱۹) **	-۰/۸۰ (۰/۲۳) ***	-۰/۰۷ (۰/۲۱) **
وضعیت تأهل										
متاهل	-۰/۰۶ (۰/۲۲) *	-۰/۱۴ (۰/۱۳) *	-۰/۰۲ (۰/۲۳) *	-۰/۰۴ (۰/۱۵) *	-۰/۱ (۰/۲۳) *	-۰/۱ (۰/۱۵) *	-۰/۰۸ (۰/۲۴) *	-۰/۰۹ (۰/۱۵) *	-۰/۰۷ (۰/۲۴) *	-۰/۰۸ (۰/۱۶) *
مطلقه	-۰/۱۴ (۰/۴۱) *	-۰/۳۶ (۰/۳۶) *	-۰/۱۴ (۰/۴۴) *	-۰/۲۹ (۰/۳۷) *	-۰/۱۵ (۰/۴۴) *	-۰/۲۹ (۰/۳۷) *	-۰/۱۳ (۰/۴۵) *	-۰/۲۹ (۰/۳۷) *	-۰/۱۲ (۰/۴۶) *	-۰/۳ (۰/۳۷) *

بیوه	-۰/۴۰ (۰/۴۲)	-۰/۱۸ (۰/۳۵)	-۰/۲۸ (۰/۵۲)	-۰/۲۲ (۰/۴۰)	-۰/۳۳ (۰/۵۲)	-۰/۲۲ (۰/۴۱)	-۰/۳ (۰/۵۱)	-۰/۲۰ (۰/۳۹)	-۰/۳ (۰/۵)	-۰/۲۱ (۰/۴)
<b>رضایت از زندگی</b>										
متوسط	-۰/۲۰ (۰/۱۸)	-۰/۲۹ (۰/۱۲) **	-۰/۲۳ (۰/۱۷)	-۰/۲۴ (۰/۱۲) **	-۰/۲۴ (۰/۱۸)	-۰/۲۳ (۰/۱۲) **	-۰/۲۳ (۰/۱۹)	-۰/۲۴ (۰/۱۲) **	-۰/۲۶ (۰/۱۸)	-۰/۱۷ (۰/۱۲)
کاملا راضی	-۰/۴۳ (۰/۱۶) ***	-۰/۴۶ (۰/۱۲) ***	-۰/۳۵ (۰/۱۶) ***	-۰/۳۵ (۰/۱۲) ***	-۰/۳۲ (۰/۱۶) **	-۰/۳۴ (۰/۱۳) ***	-۰/۳۳ (۰/۱۶) **	-۰/۳۵ (۰/۱۳) ***	-۰/۳۰ (۰/۱۶) *	-۰/۲۷ (۰/۱۳) **
<b>سطح درآمدی</b>										
متوسط			-۰/۲۱ (۰/۲۱)	-۰/۴۹ (۰/۱۵) ***	-۰/۲۴ (۰/۲۲)	-۰/۴۹ (۰/۱۶) ***	-۰/۲۴ (۰/۲۲)	-۰/۴۹ (۰/۱۷) ***	-۰/۲۳ (۰/۲۲)	-۰/۴۷ (۰/۱۶) ***
بالا			-۰/۷۴ (۰/۲۳) ***	-۰/۸۶ (۰/۲۷) ***	-۰/۷۸ (۰/۲۳) ***	-۰/۸۸ (۰/۲۷) ***	-۰/۷۷ (۰/۲۳) ***	-۰/۸۷ (۰/۲۷) ***	-۰/۷۵ (۰/۲۲) ***	-۰/۸۳ (۰/۲۶) ***
<b>گرایش مذهبی</b>										
غیر مذهبی					-۰/۰۳ (۰/۸)	-۰/۵۱ (۰/۴۳)	-۰/۰۷ (۰/۸)	-۰/۵۶ (۰/۴۳)	-۰/۰۱ (۰/۸)	-۰/۴۴ (۰/۴۲)
مذهبی					-۰/۴ (۰/۸)	-۰/۷۲ (۰/۴۲) *	-۰/۴۲ (۰/۸)	-۰/۷۵ (۰/۴۳) *	-۰/۳۱ (۰/۸)	-۰/۴۶ (۰/۴۰)
اقلیت قومی							-۰/۲۳ (۰/۱۹)	-۰/۲۲ (۰/۰۹) **	-۰/۲۳ (۰/۱۹)	-۰/۲۵ (۰/۱) ***
<b>گرایش سیاسی</b>										
میان‌رو							-۰/۱۲ (۰/۱۷)	-۰/۱۱ (۰/۱۲)	-۰/۱۳ (۰/۱۷)	-۰/۱۱ (۰/۱۳)



جدول ۴. آثار حاشیه‌ای مدل لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته

شماره تخصیص	(۱)		(۲)		(۳)		(۴)		(۵)						
نوع مداخله	مداخله کم	مداخله متوازن	مداخله زیاد	مداخله کم	مداخله متوازن	مداخله زیاد	مداخله کم	مداخله متوازن	مداخله زیاد	مداخله کم	مداخله متوازن	مداخله زیاد			
سن	۰/۰۰۲ (۰/۰۰۰۶) ***	۰/۰۰۱۳ (۰/۰۰۰۹) **	-۰/۰۰۳ (۰/۰۰۱) **	۰/۰۰۲ (۰/۰۰۰۷) **	۰/۰۰۰۹ (۰/۰۰۰۹) **	-۰/۰۰۳ (۰/۰۰۱) **	۰/۰۰۲ (۰/۰۰۰۸) **	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۱) **	-۰/۰۰۲ (۰/۰۰۱) **	۰/۰۰۲ (۰/۰۰۰۷) **	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۱) **	-۰/۰۰۲ (۰/۰۰۱) **	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۱) **	-۰/۰۰۲ (۰/۰۰۱) **	
جنسیت (زن)	-۰/۰۱۳ (۰/۰۰۲) *	-۰/۰۳۸ (۰/۰۰۲) *	۰/۰۰۵ (۰/۰۰۳) *	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۲) **	-۰/۰۵۲ (۰/۰۰۲) **	۰/۰۰۷ (۰/۰۰۳) **	-۰/۰۲۰ (۰/۰۰۲) **	-۰/۰۰۵ (۰/۰۰۲) **	۰/۰۰۷ (۰/۰۰۳) **	-۰/۰۲۲ (۰/۰۰۲) **	-۰/۰۵۱ (۰/۰۰۲) **	۰/۰۰۷۳ (۰/۰۰۲) **	-۰/۰۱۹ (۰/۰۰۲) **	-۰/۰۵۴ (۰/۰۰۲) **	۰/۰۰۷۳ (۰/۰۰۳) **
سکونت (روستا)	۰/۰۲۳ (۰/۰۰۲) *	۰/۰۳۵ (۰/۰۰۲) *	-۰/۰۵۸ (۰/۰۰۲) ***	۰/۰۰۲ (۰/۰۰۲) **	۰/۰۲۸ (۰/۰۰۱۸) **	-۰/۰۶۸ (۰/۰۰۲) ***	۰/۰۰۳ (۰/۰۰۲) **	۰/۰۰۴ (۰/۰۰۲) **	-۰/۰۰۷ (۰/۰۰۲) ***	۰/۰۰۴ (۰/۰۰۲) *	۰/۰۰۴ (۰/۰۰۲) **	-۰/۰۰۷ (۰/۰۰۲) ***	۰/۰۰۳ (۰/۰۰۲) **	۰/۰۰۳ (۰/۰۰۲) **	-۰/۰۰۶ (۰/۰۰۲) **
تحصیلات															
راهنمایی	-۰/۰۰۵ (۰/۰۰۴) *	۰/۰۱۰ (۰/۰۰۵) *	-۰/۰۰۵ (۰/۰۰۵) *	-۰/۰۰۷ (۰/۰۰۴) *	۰/۰۰۱ (۰/۰۰۵) *	-۰/۰۰۳ (۰/۰۰۶) *	-۰/۰۰۶ (۰/۰۰۴) *	۰/۰۱۰ (۰/۰۰۵) *	-۰/۰۰۳ (۰/۰۰۶) *	-۰/۰۰۶ (۰/۰۰۴) *	۰/۰۰۱ (۰/۰۰۵) *	-۰/۰۰۳ (۰/۰۰۶) *	-۰/۰۰۵ (۰/۰۰۴) *	۰/۰۰۱ (۰/۰۰۵) *	-۰/۰۰۵ (۰/۰۰۶) *
دبیرستان	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۱۳ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۰۱ (۰/۰۰۵) ***	-۰/۰۱۵ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۱۱ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۰۳ (۰/۰۰۵) ***	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۱۱ (۰/۰۰۴) **	۰/۰۰۳ (۰/۰۰۵) ***	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۱۱ (۰/۰۰۴) **	۰/۰۰۴ (۰/۰۰۵) ***	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۱۲ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۰۱ (۰/۰۰۵) ***
تحصیلات عالی	-۰/۰۱۳ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۱۶ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۰۳ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۱۵ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۱۴ (۰/۰۰۴) ***	۰/۰۰۱ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۱۳ (۰/۰۰۵) ***	۰/۰۰۹ (۰/۰۰۵) ***	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۱۳ (۰/۰۰۵) ***	۰/۰۱۲ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۱۳ (۰/۰۰۴) ***	-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۵) ***	۰/۰۱۶ (۰/۰۰۵) ***

### وضعیت تاهل

متاهل	-/۰۱ (۰/۰۳)	-/۰۲ (۰/۰۳)	/۰۳ (۰/۰۳)	-/۰۰۳ (۰/۰۳)	-/۰۰۷ (۰/۰۳)	/۰۱ (۰/۰۴)	-/۰۱ (۰/۰۳)	-/۰۱ (۰/۰۳)	-/۰۲ (۰/۰۴)	-/۰۱ (۰/۰۳)	-/۰۱ (۰/۰۳)	/۰۲ (۰/۰۴)	-/۰۱ (۰/۰۳)	-/۰۰۸ (۰/۰۳)	/۰۲ (۰/۰۴)
مطلقه	-/۰۲ (۰/۰۶)	-/۰۷ (۰/۰۹)	/۰۹ (۰/۰۹)	-/۰۲ (۰/۰۶)	-/۰۵ (۰/۰۹)	/۰۷ (۰/۰۹)	-/۰۲ (۰/۰۶)	-/۰۵ (۰/۰۹)	-/۰۷ (۰/۰۹)	-/۰۲ (۰/۰۶)	-/۰۵ (۰/۰۹)	/۰۷ (۰/۰۹)	-/۰۲ (۰/۰۶)	-/۰۵ (۰/۰۹)	/۰۷ (۰/۰۹)
بیوه	-/۰۶ (۰/۰۷)	-/۰۲ (۰/۰۷)	-/۰۴ (۰/۰۸)	-/۰۴ (۰/۰۸)	-/۰۱ (۰/۰۷)	-/۰۵ (۰/۰۹)	-/۰۵ (۰/۰۸)	-/۰۰۱ (۰/۰۶)	-/۰۵ (۰/۰۹)	-/۰۵ (۰/۰۸)	-/۰۰۰۵ (۰/۰۷)	-/۰۵ (۰/۰۹)	-/۰۵ (۰/۰۸)	-/۰۰۰۶ (۰/۰۷)	-/۰۵ (۰/۰۹)

### رضایت از

#### زندگی

متوسط	-/۰۳ (۰/۰۲)	/۰۱ (۰/۰۳)	-/۰۷ (۰/۰۳)	-/۰۳ (۰/۰۲)	/۰۹ (۰/۰۳)	-/۰۶ (۰/۰۳)	-/۰۳ (۰/۰۲)	/۰۹ (۰/۰۳)	-/۰۵ (۰/۰۳)	-/۰۳ (۰/۰۲)	/۰۹ (۰/۰۳)	-/۰۶ (۰/۰۳)	-/۰۳ (۰/۰۲)	/۰۷ (۰/۰۳)	-/۰۴ (۰/۰۳)
کاملا ناراضی	-/۰۷ (۰/۰۲)	/۰۴ (۰/۰۴)	-/۰۱ (۰/۰۳)	-/۰۶ (۰/۰۳)	/۰۳ (۰/۰۴)	-/۰۸ (۰/۰۳)	-/۰۵ (۰/۰۲)	/۰۳ (۰/۰۳)	-/۰۸ (۰/۰۳)	-/۰۵ (۰/۰۳)	/۰۳ (۰/۰۴)	-/۰۸ (۰/۰۳)	-/۰۵ (۰/۰۳)	-/۰۱ (۰/۰۴)	-/۰۶ (۰/۰۳)
	**		***	**	***	***	***	***	*	**	**	**	*		**

### سطح درآمدی

متوسط			/۰۳ (۰/۰۳)	/۰۹ (۰/۰۳)	-/۱۲ (۰/۰۴)	/۰۳ (۰/۰۳)	-/۰۸ (۰/۰۳)	-/۱۲ (۰/۰۴)	/۰۳ (۰/۰۳)	-/۰۸ (۰/۰۳)	-/۱۱ (۰/۰۴)	/۰۳ (۰/۰۳)	-/۰۸ (۰/۰۳)	-/۱۱ (۰/۰۴)
بالا			/۱۲ (۰/۰۴)	/۰۹ (۰/۰۶)	-/۲ (۰/۰۶)	-/۱۲ (۰/۰۴)	-/۰۸ (۰/۰۵)	-/۲۱ (۰/۰۶)	/۱۲ (۰/۰۴)	-/۰۸ (۰/۰۶)	-/۲ (۰/۰۶)	-/۱۲ (۰/۰۴)	-/۰۸ (۰/۰۶)	-/۲ (۰/۰۶)
			***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

### گرایش مذهبی

غیر مذهبی					/۰۰۴ (۰/۰۹)	-/۱۱ (۰/۱)	-/۱۲ (۰/۱)	-/۰۰۹ (۰/۰۹)	-/۱۲ (۰/۱)	-/۱۳ (۰/۰۹)	-/۰۰۱ (۰/۰۹)	/۰۱ (۰/۱)	-/۱ (۰/۱)
مذهبی					/۰۵ (۰/۰۹)	-/۱۱ (۰/۱)	-/۱۶ (۰/۰۹)	/۰۵ (۰/۰۹)	-/۱۲ (۰/۱)	-/۱۷ (۰/۰۹)	/۰۴ (۰/۱)	-/۷ (۰/۱)	-/۱۱ (۰/۰۹)
							*			*			



در این مقاله نقش قومیت نیز به عنوان یک عامل مهم تمایز اجتماعی در ایران نیز مورد بررسی قرار گرفت و ضرایب برای مداخله متوازن دولت معنادار شدند. به طور دقیق‌تر، جدول ۴ نشان می‌دهد احتمال آنکه اقلیت‌های قومی در ایران طرفدار بازتوزیع درآمد از سوی دولت باشند ۶ درصد بیش از اکثریت قومی است و این اثر در سطح ۱ درصد معنادار است. موضوع قابل توجهی که علت آن را می‌توان در نابرابری فرصت‌ها و دسترسی کمتر اقلیت‌های قومی به منابع در کشور جستجو کرد. چنانچه مشابه این موضوع در مورد سیاه‌پوستان نسبت به سفیدپوستان نیز در پژوهش‌های انجام شده در کشورهای غربی نیز مشاهده شده است.

در کنار متغیرهای پایه‌ای که ویژگی‌های جمعیت‌شناختی را نمایندگی می‌کنند، تأثیر دو عامل مهم دیگر یعنی گرایش مذهبی و گرایش سیاسی نیز بر ترجیحات بازتوزیعی مورد سنجش قرار گرفت. برای گرایش مذهبی ضرایب تنها برای دسته مذهبی‌ها و در سطح مداخله متوازن معنادار می‌شود. ارقام آثار حاشیه‌ای در تخصیص شماره (۴) نیز نشان می‌دهند که ترجیح بازتوزیعی افرادی که خود را مذهبی می‌دانند، برای مداخله زیاد دولت ۱۷ درصد کمتر از افرادی است که خود را بی‌دین تعریف می‌کنند. علاقه کمتر مذهبی‌ها به مداخله دولت در بازتوزیع درآمد را شاید بتوان به علت اعتماد بیشتر این قشر به نهادهای دینی دانست؛ به عبارت دیگر این احتمال وجود دارد که مذهبی‌ها بازتوزیع ثروت و کمک به نیازمندان را از طریق مساجد و خیریه‌های مذهبی مؤثرتر از مداخله دولتی بدانند. ضریب همبستگی متغیر دینداری با اعتماد به نهاد مسجد به عنوان مثال ۰/۴۵۶ است که همبستگی شدیدی را نشان می‌دهد. با این حال اثر مذهبی بودن بر ترجیحات بازتوزیعی در ایران نیازمند بررسی دقیق‌تری است؛ زیرا با ورود متغیر گرایش سیاسی به مدل، اثر مذهبی بودن بر گرایش اقتصادی بی‌معنا می‌شود. این موضوع می‌تواند حاکی از همبستگی میان گرایش سیاسی و مذهبی افراد در ایران داشته باشد که آزمون همبستگی پیرسون<sup>۱</sup> نیز این همبستگی را تأیید می‌کند و چنانچه در جدول ۷ مشاهده می‌شود میان مقادیر این دو متغیر ۳۲/۹۲- درصد همبستگی وجود دارد.

اثر نگرش سیاسی افراد بر ترجیحات بازتوزیعی را شاید بتوان مهم‌ترین نتیجه این مقاله دانست. مدل لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته ضریب به شدت معناداری برای این متغیر داشته است و

<sup>۱</sup>. Pearson correlation

نشان می‌دهد در ایران تمایل افرادی که خود را در گروه تحول‌خواه طبقه‌بندی می‌کنند - یعنی خواهان تغییر هستند و به ارزش‌های دموکراتیک باور بیشتری دارند - به مداخلات بازتوزیعی دولت بیش از محافظه‌کاران است. به طوری که احتمال علاقه تحول‌خواهان به مداخله بازتوزیعی زیاد دولت، ۱۲ درصد بیش از محافظه‌کاران است. موضوعی که می‌توان آن را به عنوان گرایش پررنگ این گروه به عدالت اجتماعی تفسیر کرد و البته می‌تواند تحت تأثیر گسترش فقر و نابرابری در سال‌های اخیر و تجربه‌های تاریخی و اجتماعی کشور باشد. در واقع گفتمان پررنگ عدالت اجتماعی و تمایل به مداخلات دولت در جهت بهبود توزیع درآمد در میان اقشار روشنفکر و تحول‌خواه که در جنبش‌های تاریخی مانند انقلاب مشروطیت، جنبش ملی شدن صنعت نفت، و انقلاب اسلامی در سال ۵۷ نمود پررنگ داشته است، باعث شده است افرادی که خود را تحول‌خواه می‌دانند، همچنان در کنار بهبود آزادی‌های سیاسی و اجتماعی، دغدغه عدالت اجتماعی را داشته باشند. اهمیت عدالت اجتماعی نزد اکثریت مردم در ایران را می‌توان در سؤال ۱۴۹ پرسشنامه ارزش‌های جهانی ملاحظه کرد. در این سؤال از افراد پرسیده است اگر مجبور باشید بین آزادی و برابری یکی را انتخاب کنید، کدام یک را انتخاب می‌کنید؟ در ایران، ۶۷/۷ درصد از پاسخ‌دهندگان برابری را به آزادی ترجیح داده‌اند. حتی وقتی این سؤال را به تفکیک رده درآمدی فرد نگاه می‌کنیم، در میان طبقه متوسط همچنان ۶۶/۸ درصد رأی به برابری می‌دهند و حتی در میان برخوردارترین افراد نیز درصد قابل توجهی، ۴۴/۴ درصد، برابری را نسبت به آزادی انتخاب می‌کنند. در رده‌های تحصیلی نیز افراد با تحصیلات عالی که انتظار می‌رود روی آزادی حساس‌تر باشند، ۶۲/۵ درصد برابری را در مقابل آزادی انتخاب می‌کنند. این متغیر در کشورهایی مانند آمریکا کاملاً ترجیحات به نفع آزادی سنگینی می‌کند (۷۷/۹ درصد آزادی و تنها ۲۱/۳ درصد برابری را انتخاب کرده‌اند). چنین پیشینه اجتماعی نسبت به مقوله برابری، باعث می‌شود که در جایی مانند ایران، همچنان مداخلات بازتوزیعی دولت برای افراد با رویکردهای تحول‌خواهانه در سیاست، پررنگ باشد.

## ۵-۱- ارزیابی قدرت توضیحی مدل

ارزیابی مدل‌های انتخاب گسسته مثل لاجیت از روش‌های مختلفی انجام می‌شود. یکی از این روش‌ها بررسی عدد  $Pseudo R^2$  و دیگری بررسی معیارهای اطلاعاتی آکائیکه (AIC)<sup>۱</sup> و بی‌زین (BIC)<sup>۲</sup> است که قدرت توضیح‌دهندگی یک مدل را نسبت به مدل‌های دیگر نشان می‌دهند و هر دو معیار مدلی را برمی‌گزینند که عدد کمتری به آن بدهند. نتایج این سه معیار در سه ردیف آخر جدول ۳ قابل مشاهده است.

در ۵ تخصیص مدل ترجیحات اقتصادی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفته است، عدد  $Pseudo R^2$  از ۰/۰۲۹۱ در تخصیص اول به ۰/۰۴۶۳ در تخصیص پنجم افزایش یافته است. موضوعی که نشان می‌دهد متغیرهای مستقل اضافه‌شده قدرت توضیح‌دهندگی ترجیحات اقتصادی در ایران را افزایش داده‌اند. باید توجه داشت که به طور کلی در مدل‌های ترتیبی معیار عدد  $Pseudo R^2$  مقدار کمی دارد و این موضوع در پژوهش‌های دیگر نیز به چشم می‌خورد. به طوری که مثلاً در پژوهش الرفعی (۲۰۲۰) که ترجیحات اقتصادی در مصر را مورد بررسی قرار داده این عدد حدود ۰/۰۶ اعلام شده است. یا گیلو (۲۰۱۱) در بررسی این ترجیحات در بین ۳۳ کشور مختلف، این ضریب را حداکثر برابر با ۰/۰۸۷ به دست آورده است.

همچنین نتایج معیارهای اطلاعاتی نیز نشان می‌دهد که مقدار این معیارها در تصریح‌های اول تا پنجم روندی کاهشی دارد و در تصریح پنجم به مقدار ۲۸۳۷/۲۶۹ برای معیار AIC و ۲۹۸۹/۶۴ برای معیار BIC رسیده است که کمترین مقدار برای هر دو معیار اطلاعاتی است. این نتیجه به این معنی است که متغیرهای اضافه‌شده به قدرت توضیح‌دهندگی مدل افزوده‌اند و تصریح آخر بیشترین تعادل را میان برازش داده‌ها و پیچیدگی مدل ایجاد کرده است.

## ۶- جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و توصیه سیاستی

در این مقاله اثر چند عامل مهم اثرگذار بر ترجیحات بازتوزیعی اقتصادی در ایران مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در ایران افراد جوان‌تر، با تحصیلات بالاتر، شهرنشین‌ها، کم‌درآمدها،

1. Akaike information criterion (AIC)

2. Bayesian information criterion (BIC)

اقلیت‌های قومی و تحول‌خواهان گرایش بیشتری به مداخله زیاد دولت در اقتصاد به نفع سیاست‌های بازتوزیعی دارند که در این میان محاسبه آثار حاشیه‌ای نشان می‌دهد اثر درآمد بیش از متغیرهای دیگر است. این یافته‌ها در مورد اغلب متغیرها با پژوهش‌های انجام شده در کشورهای دیگر نیز تطابق داشتند. با این حال در مورد تحصیلات در بسیاری از تحقیقات قبلی نتایج متفاوتی با این تحقیق بدست آمده است و تفاوت این اثر در ایران نسبت به بسیاری از کشورهای دیگر به ویژه کشورهای غربی موضوعی جالب توجه است.

اثر قابل توجه گرایش سیاسی نیز بر ترجیحات بازتوزیعی از نتایج حائز اهمیت این مقاله است. موضوعی که از اهمیت بحث نابرابری اجتماعی در اذهان اقشار ناراضی از وضعیت موجود و تغییرطلبان حکایت می‌کند. به طوری همچنان مانا نبودن اثر مذهبی بودن با ورود متغیر گرایش سیاسی - چنانچه توضیح داده شد - می‌تواند نشان دهد اثر گرایش سیاسی بر ترجیحات بازتوزیعی افراد قوی‌تر از گرایش مذهبی آن‌ها عمل می‌کند. این موضوع با نتایج مک کارتی و همکاران (۲۰۱۶) نیز تطابق دارد. آن‌ها نشان دادند که ایدئولوژی گروهی افراد مذهبی تأثیر قابل توجهی بر ترجیحات اقتصادی آن‌ها دارد؛ به عبارت دیگر باورها و دیدگاه‌های سیاسی افراد که به آن احساس پایبندی کرده و به وسیله آن‌ها خود را عضو گروه یا طیفی خاص تعریف می‌کنند، در شکل‌دهی به باورهای اقتصادی آن‌ها نسبت به صرفاً گرایش مذهبی نقش پررنگ‌تری ایفا می‌کنند.

این یافته‌ها دو پیامد می‌تواند داشته باشد؛ اول شناسایی گروه‌هایی که دستگاه دولت در طراحی سیاست‌های اقتصادی باید آن‌ها را به طور ویژه لحاظ کند؛ زیرا برخی از این گروه‌ها (مانند کم‌درآمدها) گروه‌های آسیب‌پذیرتری هستند که نیاز بیشتری به مداخله اقتصادی دولت دارند. پیامد دوم نتایج این مقاله نیز این است که می‌تواند یک تحلیل اجتماعی از وضعیت اقشار مختلف به دست دهد و حتی با در نظر گرفتن گرایش بیشتر قشر جوان و گروه‌های سیاسی تحول‌خواه و دموکراسی‌خواه به سمت مداخلات بازتوزیعی بیشتر دولت تا حدی در پیش‌بینی تحولات آتی کمک‌کننده باشد و نشان دهد که اگر دولت بدون در نظر گرفتن ترجیحات این اقشار تصمیم به اجرای سیاست‌های اقتصادی خاصی بگیرد، با مخالفت‌های شدیدی روبرو خواهد شد. در شرایطی که نهاد دولت در ایران با کاهش شدید سرمایه اجتماعی مواجه است، عدم توجه به تأثیرات اصلاحات اقتصادی از منظر عدالت اجتماعی، می‌تواند وضعیت سرمایه اجتماعی دولت را بیش از

پیش با مخاطره مواجه سازد. در جامعه‌ای مانند ایران که ترجیحات بازتوزیعی قوی وجود دارد و گروه‌های مختلف اجتماعی مانند اقلیت‌های قومی، جوانان و افراد کم درآمد، موافق بهبود توزیع درآمد و ایفای نقش پررنگ دولت در این مسأله هستند، اگر اصلاحات اقتصادی مانند اصلاح در بازار انرژی، همراه با پیوست عدالت نباشد، می‌تواند مخاطرات اجتماعی و امنیتی برای دولت ایجاد کند که نمونه آن در اعتراضات مربوط به افزایش قیمت بنزین در آبان ۱۳۹۸ مشاهده شد. در واقع عدم توجه به بافتار اجتماعی و سیاسی جامعه باعث می‌شود بعضاً خود اصلاحات اقتصادی نیز عقیم بماند. اتفاقی که در ایران سر مسأله اصلاح قیمت انرژی بعد از حوادث سال ۱۳۹۸ روی داد و باعث شد نه تنها اصلاح بازار انرژی درست انجام نشود، بلکه دست سایر دولت‌ها برای اصلاح بازار انرژی بیش از پیش بسته بماند و گره مسأله ناترازی انرژی کورتر و اصلاحات در این حوزه سخت‌تر از همیشه گردد.

بدین منظور، پژوهش‌های بیشتر روی ارزش‌ها و نگرش‌های افراد و نسبت آن با متغیرهای اقتصادی می‌تواند روشنگر باشد. به خصوص جمع‌آوری نمونه بزرگ‌تر بطوری که بتوان نتایج را به تفکیک سطوح جزئی‌تر مانند استان بدست آورد می‌تواند به دولت برای طراحی سیاست‌های رفاهی و اصلاحات اقتصادی کمک شایانی کند.

چنانچه پژوهش‌های حوزه ترجیحات بازتوزیعی هر یک جوامعی خاص و معین را در نظر می‌گیرند، نتایج این مقاله نیز متمرکز به جامعه ایران است. بنابراین برای بدست آوردن تفسیری جامع‌تر از عوامل تعیین‌کننده ترجیحات بازتوزیعی افراد، به ویژه در مورد تأثیر گرایش‌های مذهبی و ایدئولوژی سیاسی، می‌توان در کارهای آتی مطالعات تطبیقی با سایر جوامع خاورمیانه و یا مقایسه با جوامع اروپایی که نظام دینی و سیاسی متفاوتی دارند را در نظر داشت.

## تعارض منافع

نویسندگان اعلام کردند که هیچگونه تضاد منافع برای این پژوهش وجود ندارد.

## مشارکت نویسندگان

نویسندگان در مفهوم‌سازی و نگارش مقاله مشارکت داشتند. همه نویسندگان محتوای مقاله را تأیید کردند و در مورد تمام جنبه‌های کار توافق داشتند.

## منابع

- اسداله‌زاده، امیرحسین، کرامتی، محمدعلی، و حقیقت منفرد، جلال. (۱۴۰۱). بررسی رابطه میان ترجیحات اقتصادی، ویژگی‌های شخصیتی و سواد مالی، مطالعه آزمایشگاهی در شهر تهران. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۹(۳)، ۵۹-۸۶.
- امیری، میثم، و رحمانی، تیمور. (۱۳۸۵). بررسی آثار سرمایه اجتماعی درون و برون گروهی بر رشد اقتصادی استان‌های ایران. *جستارهای اقتصادی با رویکرد اسلامی*، ۳(۶)، ۱۱۳-۱۵۶.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۴۰۳). بررسی لایحه بودجه سال ۱۴۰۴ کل کشور(۵): اظهارنظر کارشناسی در مورد احکام تبصره «۱۳» (حمایت‌های اجتماعی).

## References

- Alesina, A., & La Ferrara, E. (2005). Preferences for Redistribution in the Land of Opportunities. *Journal of Public Economics*, 89(5-6), 897-931.
- Alesina, A., & Angeletos, G. M. (2005). Fairness and Redistribution. *American Economic Review*, 95(4), 960-980.
- Alesina, A., & Giuliano, P. (2011). Preferences for Redistribution. In *Handbook of Social Economics* (1, 93-131). Amsterdam: North-Holland.
- Alesina, A., & Fuchs-Schündeln, N. (2007). Good-bye Lenin (or Not?): The Effect of Communism on People's Preferences. *American Economic Review*, 97(4), 1507-1528.
- Barber, M., & Pope, J. C. (2019). Does Party Trump Ideology? Disentangling Party and Ideology in America. *American Political Science Review*, 113(1), 38-54.
- Baremboum, I., & Karabarounis, L. (2008). One dollar One Vote. *The Economic Journal*, 121(553), 621-651.
- Benabou, R., & Ok, E. A. (2001). Social Mobility and the Demand for Redistribution: The POUM Hypothesis. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(2), 447-487.
- Benabou, R., & Tirole, J. (2006). Belief in a Just World and Redistributive Politics. *The Quarterly Journal of Economics*, 121(2), 699-746.
- Brant, R. (1990). Assessing Proportionality in the Proportional Odds Model for Ordinal Logistic Regression. *Biometrics*, 46(4), 1171-1178.

Choi, G. (2021). Individuals' Socioeconomic Position, Inequality Perceptions, and Redistributive Preferences in OECD Countries. *The Journal of Economic Inequality*, 19(2), 239-264.

Cohen, G. L. (2003). Party over Policy: The Dominating Impact of Group Influence on Political Beliefs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(5), 808-822.

El Rafhi, B., & Volle, A. (2020). The Effect of the Arab Spring on Preferences for Redistribution in Egypt. *Review of Income and Wealth*, 66(4), 875-903.

Guillaud, E. (2011). Preferences for Redistribution: An Empirical Analysis Over 33 Countries. *The Journal of Economic Inequality*, 11, 57-78.

Iacono, R., & Ranaldi, M. (2021). The Nexus between Perceptions of Inequality and Preferences for Redistribution. *The Journal of Economic Inequality*, 19(1), 97-114.

Kim, H., & Lee, Y. (2018). Socioeconomic status, perceived inequality of opportunity, and attitudes toward redistribution. *The Social Science Journal*, 55(3), 300-312.

Marx, P. (2014). The Effect of Job Insecurity and Employability on Preferences for Redistribution in Western Europe. *Journal of European Social Policy*, 24(4), 351-366.

McCarthy, A. F., Davis, N. T., Garand, J. C., & Olson, L. R. (2016). Religion and Attitudes toward Redistributive Policies among Americans. *Political Research Quarterly*, 69(1), 121-133.

Meltzer, A. H., & Richard, S. F. (1981). A Rational Theory of the Size of Government. *Journal of political Economy*, 89(5), 914-927.

Piketty, T. (1995). Social Mobility and Redistributive Politics. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(3), 551-584.

Ravallion, M., & Lokshin, M. (2000). Who Wants to Redistribute?: The Tunnel Effect in 1990s Russia. *Journal of Public Economics*, 76(1), 87-104.

Train, K. E. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Williams, R. (2016). Understanding and Interpreting Generalized Ordered Logit Models. *The Journal of Mathematical Sociology*, 40(1), 7-20.

World Values Survey Association. *World Values Survey Data*. Retrieved from <https://www.worldvaluessurvey.org/>

Zampelli, E. M., & Yen, S. T. (2021). Individual Attitudes toward Government's Role in Redistributing Income in the United States: Analysis by Ideological Subgroups. *The Journal of Economic Inequality*, 19, 115-137.

### پیوست

در این بخش جدول نتایج آزمون رگرسیون‌های موازی، آثار حاشیه‌ای متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته در ۵ تصریح مدل لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته و همچنین جدول همبستگی پیرسون میان متغیرهای گرایش مذهبی و گرایش سیاسی ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون رگرسیون‌های موازی

	Chi2	df	P value
<b>Wolfe Gould</b>	۵۲/۸۳	۲۷	۰/۰۰۲
<b>Brant</b>	۵۹/۹۹	۲۷	۰/۰۰۰
<b>Score</b>	۶۰/۸	۲۷	۰/۰۰۰
<b>Likelihood ratio</b>	۵۴/۰۱	۲۷	۰/۰۰۲
<b>Wald</b>	۶۱/۱۱	۲۷	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش.

جدول ۶. همبستگی پیرسون میان متغیرهای میزان رضایت از زندگی و اعتماد به دولت

متغیر	رضایت از زندگی	اعتماد به دولت
رضایت از زندگی	۱	-۰/۱۳۲۱
اعتماد به دولت	-۰/۱۳۲۱	۱

منبع: یافته‌های پژوهش.


جدول ۷. همبستگی پیرسون میان متغیرهای میزان مذهبی بودن و گرایش سیاسی

متغیر	گرایش مذهبی	گرایش سیاسی
گرایش مذهبی	ضریب همبستگی	-۰/۳۲۹۲
	P - value	۰
گرایش سیاسی	ضریب همبستگی	-۰/۳۲۹۲
	P - value	۰

منبع: یافته‌های پژوهش.



# The Prediction of Employee Turnover and its Personal and Organizational Determinants Using Machine Learning Methods

Soheila Mohammadi<sup>1</sup>, Abbas Khandan<sup>\*</sup>, 

1. Faculty of Economics, University of Kharazmi, Tehran, Iran.

\* Corresponding author

Article Info	Abstract
<p><b>Article Type:</b> Research Article</p> <p>Article History: <b>Received:</b> 29 July 2024 <b>Revised:</b> 14 May 2025 <b>Accepted:</b> 07 June 2025 <b>Published:</b> 12 Sep. 2025</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Classification, Determinants, Employee Turnover, Individual and Occupational Machine Learning.</i></p> <p><b>JEL Classification:</b> <i>C63, J63, L53.</i></p>	<p>This study analyzing the chain stores' personnel data intends to predict the employees' turnover rate and examine its personal and organizational (occupational) determining factors. A dataset of 17542 records including information of personnel's activity status (active or quit) and 12 personal and occupational characteristics in the period of November 2018 to 2014 are used in machine learning algorithms of decision tree and support vector machine (SVM) to predict the workforce turnover rate across the country in a pilot chain store. The results show that job characteristics have a greater effect on employees' turnover. Specifically, among different characteristics, four factors of personnel transfers, their organizational position (line or staff), years of service and working hours have the most importance and influence on job turnover. Among the individual characteristics, it was also observed that job quit is more prevalent among young people with less than 30 years old. Based on these characteristics, support vector machine (SVM) model with 91% accuracy and F1-score above 90% and decision tree algorithm with 83% accuracy and F1-score have shown a good performance in classification and prediction of employees' turnover. Based on personal and job characteristics and using data mining and machine learning methods, organizations can set policies to preserve human resources, which will reduce costs and also maintain their competitive advantages necessary for the progress and development of the company.</p>

Mohammadi, S., & Khandan, A. (2025). The Prediction of Employee Turnover and its Personal and Organizational Determinants Using Machine Learning Methods. *Journal of Economic Research*, 60(2), 1054-1097.



©The Authors retain the copyright and full publishing rights.

**Publisher:** The University of Tehran Press.

**DOI:** [10.22059/jte.2025.380061.1008925](https://doi.org/10.22059/jte.2025.380061.1008925)



انتشارات دانشگاه تهران

# تحقیقات اقتصادی

شاپا الکترونیکی: ۶۱۱۸-۲۵۸۸

Homepage: <https://jte.ut.ac.ir>

## پیش‌بینی ترک شغل و عوامل فردی و سازمانی مؤثر بر آن با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین

سهیلا محمدی<sup>✉</sup>، عباس خندان<sup>✉\*</sup> 

۱. دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	این مقاله در نظر دارد تا با تجزیه و تحلیل داده‌های مرتبط با نیروی کار یک فروشگاه‌های زنجیره به پیش‌بینی ترک شغل نیروها و بررسی عوامل فردی و سازمانی (شغلی) مؤثر بپردازد. تعداد ۱۷۵۴۲ رکورد اطلاعاتی منحصر به فرد شامل اطلاعات وضعیت فعالیت فرد (ادامه فعالیت یا ترک شغل) و ۱۲ مشخصه فردی و سازمانی (شغلی) در بازه زمانی آبان ۱۳۹۸ الی ۱۴۰۱ بکار گرفته شد و سپس به روش داده‌کاوی و با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین درخت تصمیم و ماشین بردار پشتیبان (SVM) به پیش‌بینی ترک شغل نیروی کار در این فروشگاه زنجیره‌ای به صورت پایلوت در سراسر کشور پرداخته شد. نتایج بدست آمده نشان دادند که ویژگی‌ها و مشخصه‌های شغلی تأثیر بیشتری بر ترک شغل دارند. به طور مشخص، از بین ویژگی‌های مختلف تعداد جابه‌جایی نیروها، سمت سازمانی (صف یا ستادی)، سنوات خدمت و ساعت کار بیشترین اهمیت و تأثیرگذاری را بر ترک شغل دارند. از میان مشخصه‌های فردی نیز مشاهده شد که ترک شغل در میان جوانان و افراد کمتر از ۳۰ سال سن بیشتر است. بر اساس این ویژگی‌ها، مدل‌های ماشین بردار پشتیبان (SVM) با دقت ۹۱ درصد و امتیاز-F1 بالای ۹۰ درصد و الگوریتم درخت تصمیم نیز با دقت ۸۲ درصد و امتیاز-F1 به همین اندازه از عملکرد مناسبی در دسته‌بندی و پیش‌بینی موارد ترک شغل برخوردار شدند. می‌توان بر اساس مشخصه‌های فردی و شغلی و با استفاده از روش‌های داده‌کاوی و یادگیری ماشینی سیاست‌هایی در جهت حفظ و نگه‌داشت منابع انسانی تنظیم کرد که موجب کاهش هزینه‌ها و همچنین حفظ مزیت‌های رقابتی و پیشرفت و توسعه بنگاه خواهد شد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۸	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۵	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲	
<b>کلیدواژه‌ها:</b>	
ترک شغل، عوامل فردی و سازمانی، طبقه‌بندی، یادگیری ماشین.	
<b>طبقه‌بندی JEL:</b>	
J63, L53, C63.	

محمدی، سهیلا، و خندان، عباس. (۱۴۰۴). پیش‌بینی ترک شغل و عوامل فردی و سازمانی مؤثر بر آن با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین. *تحقیقات اقتصادی*، ۶۰(۲)، ۱۰۵۴-۱۰۹۷.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: [10.22059/jte.2025.380061.1008925](https://doi.org/10.22059/jte.2025.380061.1008925)

## ۱- مقدمه

سازمان را می‌توان فرایندهای نظام یافته از روابط متقابل افراد برای دست یافتن به هدف‌های معین دانست جایی که عنصر اصلی و مؤثر آن را منابع انسانی تشکیل می‌دهد. در دنیای پر چالش امروز، جذب استعدادها و حفظ و نگهداری منابع انسانی مستعد بسیار مشکل است (فیلیپس و روپر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹). سازمان‌هایی که نمی‌توانند سازوکارها و استراتژی‌های مناسبی برای حفظ و نگهداری استعدادها طراحی نمایند، آن‌ها را از دست خواهند داد. منابع انسانی مهمترین مزیت رقابتی و سرمایه سازمانی هستند و از این‌رو، کاهش نرخ ترک شغل آنان برای باقی ماندن سازمان در شرایط رقابتی و دستیابی به سطوح عالی عملکرد حیاتی است (پیرایش و همکاران، ۱۳۹۹). با توجه به هزینه‌های بالای استخدام و توانمندسازی کارکنان، خروج کارکنان از سازمان علاوه بر وارد آمدن هزینه‌های زیاد به سازمان، موجب ناکامی در دستیابی به اهداف و برنامه‌های سازمانی می‌شود (دباشی و همکاران، ۱۳۹۵). از این‌رو، یکی از مهمترین مسائل مهم سازمان‌ها در دنیای امروز مسئله ترک شغل یا خروج کارکنان به‌ویژه کارکنان ماهر یا همان استعدادها است. آگاهی از این موضوع که چه عواملی باعث می‌شود یک کارمند تصمیم به ترک سازمان بگیرد، در توانایی سازمان برای حفظ کارمندان بسیار حیاتی است (سبک‌رو و همکاران، ۱۳۹۰). مطالعات نشان می‌دهند که ترک شغل برای سازمان‌ها قابل پیش‌بینی است. ترک شغل عملی آگاهانه و هدفمند است؛ کارکنان سازمان به یکباره تصمیم به ترک سازمان نمی‌گیرند، بلکه این تصمیم به تدریج گرفته می‌شود و افراد پس از بررسی تمامی جوانب به‌خصوص فرصت‌های استخدام در سایر سازمان‌ها، تصمیم به ترک شغل می‌گیرند (عابدین و همکاران، ۱۳۹۹). تمایل به ترک شغل انعکاسی از علاقه کارکنان به ترک سازمان و جستجوی مشاغل جایگزین است (چن<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). بنابراین، با به‌کارگیری اصول و راهکارهای مؤثر می‌توان دلایل پنهان در تمایل کارکنان به ترک شغل را شناسایی و آن‌ها را برطرف کرد (آروکیاسامی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳).

---

1. Phillips and Roper

2. Chen

3. Arokiasamy

با توجه به اهمیت این موضوع در سازمان‌ها و در نتیجه در اقتصاد، این مقاله قصد دارد تا با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین<sup>۱</sup> به پیش‌بینی نرخ خروج و ترک شغل کارکنان بپردازد. حوزه مورد مطالعاتی این مقاله به فروشگاه‌های زنجیره‌ای مصرف محدود است اما نتایج آن در دیگر حوزه‌های اقتصادی نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. دلیل توجه به فروشگاه‌های زنجیره‌ای تحولات گسترده‌ای است که در دهه‌های اخیر در صنعت خرده‌فروشی در ایران اتفاق افتاده است. این تحولات که در راستای افزایش بهره‌وری و کارایی اتفاق افتاده به گونه‌ای است که امروزه مراجعه به فروشگاه‌های زنجیره‌ای مصرف به کاری روزمره و عادی برای تمامی اقشار جامعه مبدل شده و این صنعت به سرعت در حال رقابتی شدن است. گستره مکانی تحقیق شعب سراسر کشور یک فروشگاه زنجیره‌ای مصرف را شامل می‌شود. با بررسی ترک شغل نیروی انسانی شغل مختلف این فروشگاه در بازه زمانی ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱، این مقاله قصد دارد به این سؤال اصلی بپردازد که چه عوامل اصلی سازمانی یا مشخصه‌های فردی وجود دارند که با ترک شغل افراد مرتبط بوده و می‌توانند آن را پیش‌بینی کنند.<sup>۲</sup> برای این منظور از دو الگوریتم یادگیری ماشین بردار پشتیبان<sup>۳</sup> (SVM) و درخت تصمیم<sup>۴</sup> (DT) استفاده شده است. استفاده از دو الگوریتم در عین این که به نتایج بدست آمده اطمینان بیشتری می‌بخشد، امکان مقایسه به لحاظ عملکرد مدل‌ها در پیش‌بینی را نیز فراهم می‌آورد. از این رو، می‌توان هدف فرعی این مقاله را مقایسه عملکرد این دو الگوریتم یادگیری ماشین را در پیش‌بینی دانست.

ساختار مقاله به این صورت است که ابتدا و در بخش دوم به ادبیات موضوع پرداخته و پیشینه پژوهش مرور خواهد شد. بخش سوم به روش‌شناسی پژوهش اختصاص داشته که در آن ابتدا متغیرهای پژوهش و آمار توصیفی از آن‌ها ارائه خواهد شد. در این بخش همچنین شیوه آماده‌سازی داده‌ها و همچنین دو الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (SVM) و درخت تصمیم به عنوان دو الگوریتم مورد استفاده برای پیش‌بینی ترک شغل معرفی خواهند شد. بخش چهارم به ارائه یافته‌های پژوهش می‌پردازد. و در نهایت، بخش ششم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

1. Machine Learning

۲. اگرچه ترک شغل از عوامل اقتصادی و کلان نیز متأثر می‌گردد اما بررسی این عوامل نیازمند در اختیار داشتن یک مجموعه داده کلان سری زمانی است که در این مطالعه و با استفاده از این مجموعه داده خرد از شاغلین فروشگاه امکان‌پذیر نیست.

3. Support Vector Machine

4. Decision Tree

## ۲- ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش

ترک شغل برای سازمان‌ها هزینه‌های مختلف مستقیم و غیرمستقیم دارد. هزینه‌های اداری قطع حقوق، پرداخت پاداش پایان کار و حق سنوات و ... هزینه‌های مستقیمی است که با ترک شغل به سازمان وارد می‌شود. علاوه بر این، استخدام افراد جدید و جایگزین نیز برای سازمان هزینه دارد؛ هزینه آگهی و تبلیغات، هزینه مربوط به بررسی سوابق کاری، مصاحبه استخدامی، اجرای آزمون‌های استخدامی برای بررسی مهارت‌ها و استعدادها و هزینه اداری استخدام (تشکیل پرونده استخدامی اداری، صدور کارت شناسایی) از جمله این هزینه‌های مستقیم به‌کارگیری افراد جایگزین است. اما شاید از همه مهمتر هزینه‌های آموزش کارکنان تازه وارد باشد. هر سازمان برای آموزش، تربیت و آماده‌سازی کارکنان خود تا مرحله بهره‌دهی و کارایی مطلوب هزینه‌های بسیاری را صرف می‌کند و با از دست دادن نیروهای ارزشمند، متحمل از دست دادن مهارت‌ها و تجربیاتی می‌شود که طی سال‌ها تلاش بدست آمده است (زبانی و همکاران، ۱۳۹۶). والدمن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۴) هزینه ترک شغل در سازمان‌های دانشی را تقریباً بین ۳/۴ تا ۵/۸ درصد کل بودجه عملیاتی آن‌ها برآورد کرده است. البته هزینه‌های ترک شغل تنها به این هزینه‌های مستقیم محدود نمی‌شود و بخش مهمی از تأثیرات و هزینه‌های ترک شغل در بلندمدت اتفاق می‌افتد. به‌عنوان مثال می‌توان به کاهش رضایت شغلی در کل مجموعه اشاره کرد. از دست دادن کارکنان خوب تأثیر مخربی بر بقیه دارد و آن‌ها را دچار بی‌انگیزگی می‌کند و در نتیجه بهره‌وری در سازمان کاهش می‌یابد. از جمله هزینه‌های بلندمدت دیگر ترک شغل می‌توان به مواردی از جمله احتمال دستیابی رقبا به اطلاعات کلیدی کارکنان، افت فروش، از دست دادن پتانسیل نیروهای کارآمد، شکل‌گیری تصور در کارکنان مبنی بر وجود فرصت‌های شغلی بهتر در بیرون سازمان، به‌هم خوردن شبکه اجتماعی درون سازمان و ... اشاره کرد (وینترتون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴).

عوامل مختلفی که می‌توانند بر ترک شغل تأثیر بگذارند را می‌توان در سه دسته عوامل کلان (اقتصادی، اجتماعی و سیاسی)<sup>۳</sup>، دوم عوامل فردی و شخصی، و سوم عوامل مدیریتی و

1. Waldman

2. Winterton

۳. عوامل کلان اقتصادی و اجتماعی با استفاده از یکسری متغیرهای دامی استانی و زمانی کنترل خواهند شد که در بخش سوم و معرفی متغیرها شرح داده شده است.

سازمانی تقسیم کرد. در خصوص عوامل خرد شخصی و سازمانی (شغلی) که این مقاله قرار است مورد بررسی قرار دهد، نظریات مختلفی وجود دارند. نخست نظریه انتظار<sup>۱</sup> که توسط روم<sup>۲</sup> (۱۹۶۴) مطرح شد و بیان می‌دارد که اگر اهداف سازمان با انتظارات کارکنان منطبق باشد، اثربخشی سازمان بالا خواهد رفت چون که کارکنان با میل و رغبت بیشتری فعالیت کرده و خلاقیت و توانشان را به نحو شایسته‌تری به کار خواهند گرفت. در غیراین صورت، تعارض بین اهداف فردی و سازمان عاملی مؤثر در ترک شغل است. نظریه دیگر نظریه<sup>۳</sup> برابری<sup>۳</sup> است که توسط آدامز<sup>۴</sup> (۱۹۶۵) مطرح شد. این نظریه بیان می‌دارد که افراد داده‌ها و سرمایه‌گذاری‌های خود برای سازمان (تحصیلات و تجربیاتی که از آن‌ها چشم پوشیده، زمان، موقعیت اجتماعی و سازمانی، میزان تلاش) و ستاده‌های خود از سازمان (دستمزد، مقام و مرتبه سازمانی، پاداش و ترفیع و سایر امکانات رفاهی) را با دیگران مقایسه کرده و بر اساس قضاوت شخصی خود احساس برابری یا نابرابری می‌کند. بر اساس این نظریه افراد خواستار برابری هستند، حتی وقتی که احساس نابرابری مثبت می‌کنند هم می‌کوشند تا به برابری برسند. اما وقتی که افراد احساس نابرابری منفی دارند مثلاً تصور می‌کنند که در مقایسه با دیگران بیشتر کار کرده ولی دستمزد کمتری دریافت داشته‌اند، نیز از طریق کاهش کیفیت تولید یا کم کاری تلاش می‌کنند تا به برابری مورد نظر برسند. در صورتی که تلاش‌های کارکنان برای دستیابی به برابری نتیجه بخش نباشد، دست به اقدامات منفی می‌زنند که هیچگاه به نفع سازمان نخواهد بود. نمونه این اقدامات منفی کم کاری، خرابکاری، کاهش تعهد سازمانی و ترک شغل است (چشم براه، ۱۳۹۷).

نظریه معروف «جان هالند»<sup>۵</sup> در سال ۱۹۱۹ در باره تناسب شغل با شخصیت مطرح شد و بیان می‌دارد که رغبت یا علاقه فرد متناسب با محیط کارش است. هالند در نظریه خود شش نوع شخصیت ارائه می‌کند و معتقد است که رضایت شغلی و میل به ترک شغل به درجه‌ای بستگی دارد که فرد می‌تواند به صورتی موفقیت‌آمیز شخصیت خود را با یک محیط شغلی وفق دهد. اگر شخصیت افراد و نوع شغل آن‌ها با هم متناسب باشد، رضایت شغلی به بالاترین حد می‌رسد و در

1. Expectancy Theory

2. Victor Vroom

3. Equity Theory

4. Adams

5. John Holland

نتیجه جابه‌جایی کارکنان و ترک شغل به پایین‌ترین میزان تنزل پیدا می‌کند. بنابراین، طراحی مناسب مشاغل اهمیت زیادی دارد و برای این منظور الگوی «هاکمن<sup>۱</sup>» که در سال ۱۹۷۶ مطرح شد، می‌تواند بسیار مؤثر باشد. این الگو پنج ویژگی‌ها اصلی یعنی (۱) تنوع مهارت، (۲) معنی‌دار بودن وظایف محوله، (۳) اهمیت وظایف، (۴) داشتن استقلال و اختیار و (۵) قابلیت بازخورد گرفتن برای مشاغل بر می‌شمارد و معتقد است که این ویژگی‌های پنجگانه شغلی بر مثلث بهره‌وری، انگیزش و رضایت شغلی کارکنان بسیار مؤثرند. هر چه این مثلث تقویت شده یعنی مشاغل با انگیزش، عملکرد و رضایت بیشتری همراه باشد، غیبت در کار و احتمال ترک شغل نیز کمتر خواهد شد. هر قدر دانش و توانایی کارکنان افزایش یابد، آن‌ها همچنین در مسیر سلسله مراتب نیازهای مازلو<sup>۲</sup> ارتقا یافته و ماهیت مشاغل برای آن‌ها اهمیت بیشتری پیدا خواهد کرد. بنابراین مشاغل باید به گونه‌ای طراحی شوند که برای تمامی سطوح کارکنان و برای افراد با تحصیلات و استعدادهای مختلف چالشی باشد.

## ۲-۱- پیشینه پژوهش

از معدود مطالعات داخلی که به موضوع مهم ترک شغل و عوامل مؤثر بر آن پرداخته‌اند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. هاشم زهی و همکاران (۱۴۰۰) مدل ترک شغل کارکنان دانشی را در شرکت پخش فرآورده‌های نفتی تحلیل کرده‌اند. در این پژوهش به منظور جمع‌آوری داده‌ها از تکنیک سه مرحله‌ای دلفی، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و در بخش کمی نیز از معادلات ساختاری استفاده گردید. بر اساس یافته‌های بخش کیفی هفت عامل محیطی، سازمانی و ساختاری، شغلی، فردی، قانونی و حقوقی، ارزشی-عقیدتی و مدیریتی شناسایی شدند که به همراه ۳۵ مؤلفه و ۱۶۷ گویه در ترک شغل کارکنان دانشی مؤثرند. نتایج حاصل از معادلات ساختاری در بخش کمی نیز نشان داد که از بین عوامل هفتگانه عامل ساختاری یا سازمانی مهم‌ترین عامل در ترک شغل کارکنان دانشی بوده و عامل قانونی-حقوقی آخرین رتبه را به خود اختصاص داد.

1. Hachman

2. Maslow

عابدین و همکاران (۱۳۹۹) یک مدل مفهومی برای توضیح ترک شغل افراد مستعد از سازمان‌های ایران طراحی کرده‌اند. این مطالعه با استفاده از مصاحبه‌های عمیق<sup>۱</sup> با ۱۳ فرد با استعدادی که شغل خود را ترک کرده بودند و پس از آن تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها، استراتژی پژوهشی داده بنیاد<sup>۲</sup> به کار گرفته شده است. مدل مفهومی بدست آمده، عوامل اصلی تأثیرگذار بر ترک شغل افراد با استعداد از جمله عوامل علی- محیطی همچون رکود اقتصادی، عوامل زمینه‌ای از جمله ویژگی‌های سازمانی، عامل تغییر در احساس زندگی کاری مثل عدم رضایت، عامل ویژگی‌های فردی مانند شخصیت و عوامل مداخله‌گر همچون بی‌عدالتی ساختاری در کشورهای توسعه‌نیافته را نمایان می‌سازد.

پیرایش و همکاران (۱۳۹۹) عوامل مؤثر بر قصد ترک شغل کارکنان و تأثیر آن بر کارایی آن‌ها را مورد مطالعه قرار داده‌اند. جامعه آماری این پژوهش کارکنان شاغل در شرکت زرین‌روی زنجان را شامل می‌شود که ۶۲ نفر از آن‌ها با نمونه‌گیری تصادفی به‌عنوان نمونه آماری تحقیق انتخاب شدند. برای بررسی فرضیه‌های تحقیق ضریب همبستگی پیرسون محاسبه شد. به منظور سنجش عوامل، پرسشنامه استاندارد به کار گرفته شد. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها حاکی از تأیید فرضیه‌های تحقیق است و نشان می‌دهند که بین ویژگی‌های سرپرست، ویژگی‌های شغلی، احساس و عواطف در شغل، نگرش شغلی و شرایط کاری با کاهش ترک شغل و جابه‌جایی کارکنان رابطه معنادار و مستقیمی وجود دارد و تأثیرگذارترین عامل نیز احساسات و عواطف در شغل و همچنین کمترین تأثیر را نگرش شغلی بر قصد ترک شغل و جابه‌جایی کارکنان دارند.

عارفی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی عوامل مؤثر بر ترک شغل پرستاران پرداخته‌اند. این مطالعه از نوع کیفی بوده که به شیوه پدیدارشناسی<sup>۳</sup> در سال ۱۳۹۷ انجام شد. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته<sup>۴</sup> با افراد یکی از بیمارستان‌های خصوصی شهر تهران که محیط کار خود را ترک کرده بودند، جمع‌آوری شد. عوامل مؤثر بر ترک شغل پرستاران در ۴ کد اصلی شامل عوامل سازمانی، مالی و اقتصادی، فردی و خانوادگی و عوامل مرتبط با محیط کار و ۱۳ کد فرعی

1. In-depth interviews

2. Foundation data method

3. Phenomenology

4. Semi-structured interview

شناسایی شدند. طبق نتایج بدست آمده اجرای قانون بهره‌وری در بخش خصوصی، انعقاد قراردادهای بلندمدت با کارکنان، بهبود مقررات مالی بیمارستان‌های خصوصی و نظارت اثربخش بر اجرای آن‌ها و توجه بیشتر به مزایای شغلی مناسب و انگیزشی در بیمارستان می‌تواند منجر به احساس امنیت روانی و شغلی بیشتر، کاهش فرسودگی شغلی، احساس مطلوب در محیط کار و نهایتاً باعث کاهش ترک شغل در پرستاران شاغل در بخش خصوصی شود.

طالقانی و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیقی عوامل فردی مؤثر بر قصد ترک شغل کارکنان را بررسی کرده‌اند. روش پژوهش مدل‌یابی معادلات ساختاری است. برای تعیین پایایی ابزار پژوهش از آلفای کرونباخ استفاده شد که این مقدار برای تمام پرسشنامه‌ها بیشتر از ۰/۷۵ بدست آمد و نشان داد ابزارهای پژوهش پایایی مناسبی دارند. داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شدند. نتایج بدست آمده نشان دادند که اثر متغیرهای رقابت‌پذیری (توانایی و عملکرد شرکت در فروش و عرضه کالا و خدمات در مقایسه با دیگر شرکت‌ها در همان بازار)، خوداثربخشی (قضاوت شخصی از چگونگی انجام کارهای که تأثیرات آن‌ها به آینده مرتبط می‌شود) و تلاش بر عملکرد کارکنان معنادار هستند. متغیرهای خوداثربخشی و تلاش بر رضایت شغلی کارکنان نیز اثری معنادار دارند. و در نهایت، متغیرهای عملکرد و رضایت شغلی نیز بر قصد ترک شغل اثر معناداری داشته است.

چشم‌براه (۱۳۹۷) در یک پایان‌نامه کارشناسی ارشد به عوامل مؤثر بر ترک شغل در بین کارکنان اداری پرداخته است. عوامل مؤثر بر ترک شغل طبق این پژوهش به دو دسته عوامل فردی (سن، نوع قرارداد استخدامی، سطح تحصیلات، طبقه شغلی) و سازمانی (تعهد سازمانی، خشنودی شغلی، تناسب بین ارزش‌های فردی و سازمانی) تقسیم می‌شوند که در برهه‌های سنی افراد شکل‌های متفاوتی داشته و لذا در صورت کنترل نشدن، به تدریج منجر به ترک شغل می‌شوند. بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش مشاهده شد که در حوزه عوامل فردی، ترک شغل با متغیرهای سن و استخدام رسمی رابطه منفی و با سطح تحصیلات رابطه مثبتی وجود دارد. در واقع، با افزایش سن از میزان تمایل به ترک شغل کاسته می‌شود و بیشترین میزان ترک شغل نیز در یک سال اول استخدام اتفاق می‌افتد و کارکنانی که سازمان را ترک می‌کنند معمولاً سابقه استخدام کوتاهی دارند. افراد با تحصیلات بالاتر هم بیشتر از افراد با تحصیلات پایین

تمایل دارند که شغل خود را ترک کنند. همچنین مشاهده شد ترک شغل در افرادی که به لحاظ شغلی در طبقه غیرمدیریتی قرار دارند در مقایسه با افرادی که در این طبقه قرار دارند (طبقه مدیریتی) بیشتر است. نتایج در حوزه عوامل سازمانی نیز نشان دادند که کاهش تعهد سازمانی کارکنان می‌تواند موجبات تمایل به ترک شغل را در آنان فراهم آورد. بین خشنودی شغلی و ترک شغلی نیز رابطه منفی وجود دارد. افرادی که ارزش‌های فردی‌شان با ارزش‌های سازمانی تجانس بیشتری دارد، تمایل دارند که خشنودی شغلی و تعهد سازمانی بیشتری از خود نشان دهند و در مقابل، اگر میزان تجانس بین ارزش‌های فردی و سازمانی کاهش پیدا کند، کارکنان تمایل بیشتری به ترک سازمان پیدا می‌کنند.

دیهیم پور دولتی (۱۳۹۶) عوامل ایجادکننده آسیب‌های سازمانی بر میزان ترک شغل کارکنان نظامی را مورد بررسی قرار داده‌اند. ابزار گردآوری اطلاعات در این مقاله پرسشنامه است که مشتمل بر ۳۴ گویه و بر اساس طیف لیکرت<sup>۱</sup> تنظیم شده بود. جهت محاسبه روایی<sup>۲</sup> پرسشنامه از طریق روایی محتوا و استفاده از نظریات خبرگان و جهت محاسبه پایایی<sup>۳</sup> پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ<sup>۴</sup> استفاده شد که ضریب مذکور ۰/۸۱ بدست آمد. برای تحلیل داده‌ها از اطلاعات جمعیت‌شناختی (آمار توصیفی) و در بخش استنباطی نیز برای تحلیل داده‌ها از آزمون همبستگی، ضریب رگرسیون چندمتغیره، آزمون t برابری و نابرابری واریانس‌ها و آنالیز واریانس استفاده گردید. نتایج حاکی از آن بود که بین ابعاد ایجادکننده آسیب‌های سازمانی و ترک شغل کارکنان رابطه معنی‌داری وجود دارد و سهم تأثیرگذاری هریک از این عوامل متفاوت است. همچنین این تأثیر بر اساس جنسیت، نوع قرارداد استخدامی، سنوات خدمت و پست سازمانی بر کارکنان با یکدیگر متفاوت است. به این ترتیب که میزان ترک شغل در مردان بیشتر از زنان، در کارکنان با استخدام موقت بیشتر از کارکنان رسمی، در کارکنان با سنوات کمتر، بیشتر از سایر کارکنان و در کارکنان با پست‌های سازمانی پایین، بیشتر است.

1. Likert

2. Validity

3. Reliability

4. Cronbachs alpha

علیرحیمی و همکاران (۱۳۹۶) مدل کاهش نرخ ترک شغل سازمانی را طراحی و تدوین کرده‌اند. این پژوهش به روش دلفی<sup>۱</sup> انجام گرفته است که بر آن اساس از ۱۲ متخصص مرتبط با موضوع تحت عنوان پانل دلفی خواسته شد تا طی دوره‌های متوالی دلفی، اقدام به اعتباریابی شاخص‌های شناسایی شده برای کاهش نرخ ترک شغل سازمانی نمایند. انجام روش دلفی پس از انجام دور سوم و دستیابی به اتفاق نظر مطلوب پایان یافت. نهایتاً مدل مفهومی بر اساس دلفی خبرگان در خصوص شاخص‌های بومی مؤثر بر کاهش ترک شغل سازمانی کارکنان شرکت پابانه‌های نفتی ایران (مستخرج از مجموعه عوامل و شاخص‌های احصا شده از تحقیقات و پژوهش‌های پیشین) طراحی گردید.

امیری و محمودزاده (۱۳۹۴) عوامل مؤثر بر کاهش نرخ ترک شغل کارکنان در سازمان‌های دولتی ایران را بررسی کرده‌اند. در این تحقیق عواملی چون ویژگی‌های شغلی، ویژگی‌های سرپرست شغل، هویت سازمانی، احساسات و عواطف در شغل، شرایط کاری و نگرش شغلی به عنوان عوامل مؤثر بر کاهش ترک شغل انتخاب شدند. جامعه آماری تحقیق شامل کارکنان شاغل در ستاد مرکزی وزارت راه و شهرسازی است که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ۱۸۰ نفر به عنوان نمونه آماری تحقیق انتخاب شدند. در این پژوهش به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف<sup>۲</sup> و به منظور بررسی و آزمون فرضیه‌های تحقیق نیز از روش‌های آمار استنباطی از جمله ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بین ویژگی‌های شغلی، ویژگی‌های سرپرست، هویت سازمانی، احساسات و عواطف در شغل، شرایط کاری و نگرش شغلی با کاهش نرخ ترک شغل کارکنان رابطه مستقیم و معنی‌داری وجود دارد. از این میان نیز عامل احساسات و عواطف در شغل دارای بیشترین تأثیر و هویت سازمانی و نگرش شغلی کمترین تأثیر را بر کاهش نرخ ترک شغل کارکنان داشته‌اند.

از جدیدترین مطالعات خارجی که به موضوع ترک شغل پرداخته‌اند نیز می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. ال آکاشه<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۴) در یک مطالعه مروری در بازه ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۳ به بررسی پژوهش‌هایی می‌پردازند ترک شغل در سازمان‌های مختلف را با استفاده از الگوریتم‌های

---

1. Delphi

2. Kolmogorov-Smirnov

3. Al Akasheh

یادگیری ماشین مورد مطالعه قرار داده‌اند. این مقاله نشان می‌دهد که بیش از ۲۰ الگوریتم یادگیری ماشین برای پیش‌بینی ترک شغل مورد استفاده قرار گرفته که عمدتاً الگوریتم‌های مبتنی بر نظارت بوده است و در این میان الگوریتم جنگل تصادفی پرکاربردترین آن بوده و از میان عوامل مؤثر بر ترک شغل نیز موضوع حقوق و درآمد مهمترین عامل اثرگذار بوده است.

پارک<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۴) بر اهمیت استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی در پیش‌بینی ترک شغل کارکنان تأکید می‌کنند چراکه این مدل‌ها با پیش‌بینی یک احتمال ترک شغل برای هر فرد یا مشاهده می‌توانند به مدیران در شناسایی سریع این موارد و مدیریت ترک شغل کمک کنند. در این راستا، این مقاله با استفاده از اطلاعات بدست آمده از نیروی کار کره جنوبی به بررسی آن با رگرسیون OLS در کنار مدل‌های یادگیری و دسته‌بندی رگرسیون لجستیک، K-نزدیکترین همسایگی و XGBoost می‌پردازد. نتایج این مطالعه نشان داد که امنیت شغلی مهمترین عامل و پس از آن عوامل دیگری از جمله حجم کار و ارتباط شغل با حوزه تحصیلی فرد بر ترک شغل تأثیرگذارند. دقت پیش‌بینی مدل XGB بیش از ۷۸/۵ درصد بوده که بالاتر از مدل‌های سنتی اقتصادسنجی بوده است.

چاودوری<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۳) به این موضوع می‌پردازد که علی‌رغم کاربرد بسیار زیاد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در پیش‌بینی ترک شغل نیروی کار، اما نتایج این مدل‌ها به دلیل عدم شفافیت و عدم قابلیت تفسیرپذیری چندان نمی‌تواند مورد استفاده مدیران قرار گیرد. در این راستا، این مقاله هدف خود را ارائه یک چارچوب شفاف از نتایج هوش مصنوعی با استفاده از تکنیک‌های LIME<sup>۳</sup> معرفی می‌کند که به دنبال تقریب مدل‌های غیرشفاف یادگیری ماشین با مدل‌های موضعی قابل تفسیر هستند. این مقاله نشان می‌دهد که این تکنیک‌ها راهنمای خوبی برای مدیران برای درک نتایج مدل‌های یادگیری ماشینی هستند و قابلیت کاربردی بیشتری به آن‌ها می‌بخشند.

1. Park

2. Chowdhury

3. Local Interpretable Model-Agnostic Explanations

یون و یو<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) راهبردهای کاهش جابه‌جایی پرستاران بیمارستانی در کره جنوبی را بررسی کرده‌اند. به بیان آن‌ها با وجود تلاش‌های اخیر دولت برای بهبود شرایط کاری، نرخ بالای جابه‌جایی پرستاران بیمارستانی همچنان یک چالش جدی برای سیستم مراقبت‌های بهداشتی کره جنوبی است. این مطالعه یک مطالعه کیفی با استفاده از مصاحبه گروهی متمرکز با ۳۳ پرستار از ۱۱ بیمارستان کره جنوبی است. بر اساس نتایج بدست آمده، سه موضوع اصلی مرتبط با کاهش جابه‌جایی پرستاران بیمارستان شناسایی شد که عبارتند از شرایط محیط کاری، ویژگی‌های سرپرست و نوع خدمت‌رسانی به بیماران. نتایج همچنین نشان می‌دهند که برای رسیدگی به کمبود پرستار در بیمارستان‌ها در کره جنوبی، رسیدگی به محیط‌های کاری ضعیف مهم است.

باسوک<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۱) شواهد جدیدی در مورد ترک شغل معلمان ارائه می‌کنند. نتایج شواهد جدیدی را در مورد شیوع ترک شغل ارائه می‌کند و بررسی می‌کند که آیا معلمانی که شغل خود را ترک می‌کنند با سایر معلمان، تفاوت دارند یا خیر. نتایج نشان می‌دهد که بیش از یک سوم معلمان، شغل خود را هر سال ترک می‌کنند و اکثریت قریب به اتفاق معلمانی که شغل خود را ترک می‌کنند، در سال بعد تدریس نمی‌کنند. همچنین معلمانی که شغل خود را ترک می‌کنند، کیفیت تعامل پایین‌تری دارند. نتایج همچنین نشان می‌دهد که شرایط کاری مهمترین عامل مؤثر بر ترک شغل معلمان است.

مک درمید<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۰) در یک مطالعه مروری به عوامل مؤثر بر نرخ ترک شغل بالای پرستاران اورژانس پرداخته‌اند. این مطالعه مروری با استفاده از تمام مطالعاتی که در پایگاه‌های اطلاعاتی الکترونیکی، تجزیه و تحلیل ادبیات پزشکی و سیستم‌های بازیابی آنلاین، فهرست تجمعی ادبیات پرستاری و مرتبط با سلامت به طور سیستماتیک بین سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۱۸ منتشر شده‌اند نشان می‌دهد که در مجموع ۲۰ مقاله، شامل ۱۶ مطالعه کمی و چهار مطالعه کیفی، عواملی را شناسایی کردند که به نرخ ترک شغل بالا منجر می‌شود. این عوامل را می‌توان در سه موضوع اصلی مؤثر بر ترک شغل طبقه‌بندی کرد؛ پرخاشگری و خشونت در محیط کار، بروز حوادث بحرانی در محیط کار و نامناسب بودن محیط کار. این مطالعه بیان می‌کند که چالش‌های متعددی

1. Yun and Yu

2. Bassok

3. McDermid

برای پرستاران شاغل در اورژانس وجود دارد که ممکن است منجر به استرس شغلی، فرسودگی شغلی، خستگی و اختلال استرس پس از سانحه شود که به نرخ ترک شغل کمک می‌کند.

ژائو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی با استفاده از ۱۰ روش یادگیری ماشین به پیش‌بینی تمایل به ترک شغل کارکنان پرداخته‌اند. نتایج مقایسه عملکرد الگوریتم‌ها نشان دادند که برای مجموعه داده کوچک الگوریتم‌های مختلف کارایی دارند و اما برای مجموعه داده‌های بزرگ، الگوریتم افزایش گرادیان افراطی<sup>۲</sup> به‌عنوان مطمئن‌ترین الگوریتم توصیه می‌شود. این روش به کمترین پیش‌پردازش داده نیاز دارد، قدرت پیش‌بینی مناسبی داشته و به طور اتوماتیک و قابل‌اطمینان اهمیت ویژگی را درجه‌بندی می‌کند. در این تحقیق، تأثیر عواملی از قبیل شرایط زندگی فرد (محل زندگی و وضعیت تأهل)، ویژگی‌های فردی و شخصیتی (سن و جنسیت)، شرایط کار (طبقه شغلی، نوع قرارداد استخدامی و سنوات خدمت) بر ترک شغل بررسی شده است. بر اساس نتایج بدست آمده مشخص شد که افراد متأهل تمایل کمتری به ترک شغل در یک سازمان دارند. همچنین بین سن و ترک شغل نیز یک رابطه منفی مشاهده شد به این معنی که افراد با سن بالاتر تمایل کمتری به ترک شغل دارند. بین جنسیت افراد و ترک شغل اما رابطه معینی یافت نشد. همچنین از عوامل مرتبط با شرایط کار نیز مشاهده شد که هر سه عامل یعنی طبقه شغلی، نوع قرارداد استخدامی و سنوات بر ترک شغل مؤثرند. افراد با پست شغلی بالاتر تمایل کمتری به ترک شغل دارند؛ ترک شغل در استخدام‌های رسمی کمتر از قراردادی است؛ و هرچه سنوات خدمت بیشتر باشد، ترک شغل کمتر است.

با مرور این پیشینه از مطالعات داخلی و خارجی می‌توان دید که اغلب مطالعات خارجی و تمامی مطالعات داخلی که تاکنون در بررسی عوامل مؤثر بر ترک شغل در حوزه‌های مختلف انجام شده مطالعاتی کیفی بر مبنای مصاحبه و پرسشنامه بوده‌اند. این مطالعه از آنجایی که در بررسی خود از داده‌های واقعی استفاده کرده و یک تحلیل کمی با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین ارائه می‌دهد، می‌تواند تا حد زیادی درک ما از دلایل ترک شغل نیروی کار را بهبود بخشد و این مهمترین نوآوری این پژوهش است. علاوه بر این، تاکنون در هیچ تحقیقی به بررسی و پیش‌بینی

1. Zhao

2. Extreme gradient increase algorithm

نرخ ترک شغل در فروشگاه‌های زنجیره‌ای پرداخته نشده که این موضوع نیز یکی از نوآوری‌های این مقاله حاضر است.

### ۳- روش پژوهش و آمار توصیفی

برای تحلیل تجربی و آماری، نقطه شروع با معرفی متغیرهای پژوهش و بررسی آمار توصیفی داده‌هاست که این مهم در زیربخش اول از این بخش انجام می‌شود. پس از درک و شناخت داده، زیربخش دوم به پیش پردازش<sup>۱</sup> یا آماده‌سازی داده‌ها اختصاص دارد. داده‌ها در این مرحله برای پردازش و تجزیه و تحلیل در مدل آماده می‌شوند. در زیربخش سوم نیز انواع الگوریتم‌های مورد استفاده معرفی خواهند شد.

### ۳-۱- داده‌های آماری و متغیرهای پژوهش

جامعه آماری مورد استفاده در این پژوهش اطلاعات شخصی و شغلی کارکنان تمام شعب یک فروشگاه‌های زنجیره‌ای در سراسر کشور در بازه زمانی سال ۱۳۹۸ الی ۱۴۰۱ را در بر می‌گیرد که شامل ۱۷۵۴۰ نفر می‌باشد. این اطلاعات از سیستم مدیریت منابع سازمانی<sup>۲</sup> (SAP) که از سال ۱۳۹۸ در این فروشگاه استقرار یافته بدست آمده و اطلاعات پیش از این تاریخ طبیعتاً در دسترس نیست. از آنجایی که اطلاعات پرسنل در طول دوره همکاری از بدو استخدام تا قطع رابطه در سیستم SAP به روزرسانی و ثبت می‌گردد، لذا منبع مناسبی جهت استفاده می‌باشد. طبق بررسی انجام شده از این جامعه آماری حدود ۵۱/۷ درصد ترک شغل کرده و ۴۸/۳ درصد در شغل خود ادامه فعالیت می‌دهند و به این ترتیب با یک مجموعه داده متوازن روبرو هستیم. این مقاله در نظر دارد تا به پیش‌بینی و تعیین عوامل مؤثر فردی و سازمانی بر ترک شغل کارکنان بپردازد. برای این منظور باید از یکسری مشخصه‌های فردی و سازمانی (شغلی) که ثبت شده استفاده کرد. برای هر فرد در این سیستم ۳۲ مشخصه ثبت شده که از این میان تعداد ۱۲ مشخصه به عنوان

1. Dart Preprocessing

2. Enterprise Resource Planning (ERP)

متغیرهای اصلی انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. آمار توصیفی مربوط به این مشخصه‌های دوازده گانه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نام متغیر	میانگین	کمترین	بیشترین
وضعیت خدمت (فعال=۰، ترک کار=۱)	۵۱/۷	۰	۱
جنسیت (مرد=۰، زن=۱)	۰/۴	۰	۱
سن (سال)	۳۱/۱	۱۸	۷۰
تاهل (متاهل=۱، مجرد=۰)	۰/۶۰۷	۰	۱
تعداد فرزندان	۰/۲۸۷	۰	۵
مقطع تحصیلی	۱/۵۶	۰	۵
سنوات خدمت (سال)	۲/۳	۰	۹
نوع قرارداد استخدامی	۰/۳	۰	۲
سمت سازمانی (عملیاتی=۰، ستادی=۱)	۰/۲۳	۰	۱
ساعت کار ماهانه (موظف و اضافه کار)	۱۴۵	۱۰۶	۲۲۰
تعداد جابه‌جایی	۱/۷	۰	۶

حوزه (استان) و زیرحوزه (شهرستان) کاری

منبع: یافته‌های پژوهش.

- جنسیت: رابطه بین جنسیت و ترک کار در پژوهش‌های گذشته همواره مبهم بوده است. به عنوان مثال در مطالعه‌ی مارش و منری<sup>۱</sup> (۱۹۷۷) زنان نرخ بالاتری نسبت به مردان در ترک کار دارند، حال آن که هیلی<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که بر خلاف مطالعات قبل رابطه مشخصی بین جنسیت و ترک کار نیست و یا الاین<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) و سامرس و هندریکس<sup>۴</sup> (۱۹۹۱) به این نتیجه رسیدند که مردان بیشتر از زنان شغل خود را ترک می‌کنند به این علت که مردان نان‌آور خانواده هستند و انگیزه پیشرفت بیشتری نسبت به زنان دارند و در صورت نارضایتی شغلشان را جهت یافتن یک شغل جذابتر ترک

1. Marsh and Mannari

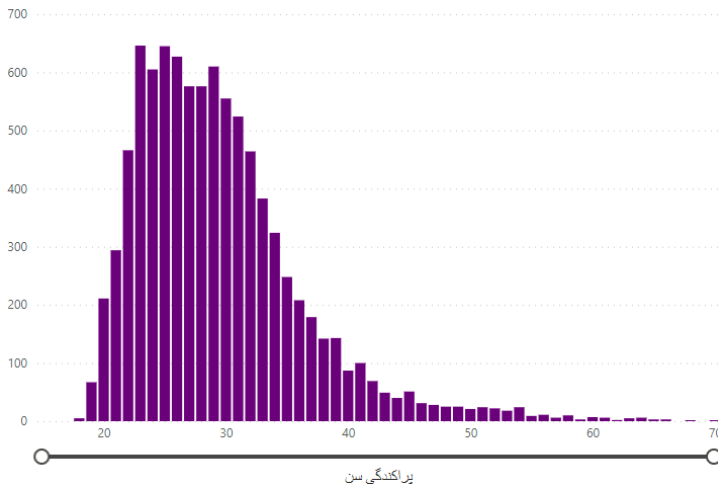
2. Healy

3. Elaine

4. Summers and Hendrix

کنند. در نمونه مورد بررسی فراوانی مردان در میان شاغلین حدود ۵۷ درصد و در میان افراد ترک کار کرده حدود ۶۲ درصد است که نشانگر بالاتر بودن احتمال ترک شغل در میان مردان است.

- سن: از متغیرهای تأثیرگذار بر ترک شغل و جابه‌جایی داوطلبانه سن فرد است. دونگان<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) توضیح می‌دهد که جوانان چشم‌انداز شغلی و جای رشد بیشتری نسبت به افراد میانسال و مسن دارند. بعلاوه جوانان در شناسایی شغل‌های دارای تمام معیارهای مقبولیت مشکل بیشتری داشته و در نتیجه تمایل به جابه‌جایی شغلی و حرکت به سمت فرصت‌های شغلی جدید در آن‌ها بیشتر است. جوانان نسبت به افراد میانسال در پذیرش چالش‌ها پویاتر بوده و به دنبال آن ریسک ترک کار به منظور به چالش کشیدن خود بیشتر در آن‌ها اتفاق می‌افتد حال آن که قدرت ریسک با افزایش سن معمولاً در همه زمینه‌ها خصوصاً جابه‌جایی شغل کمتر است. مطابق شکل ۱ عمده افرادی که از ادامه کار انصراف داده و شغل خود را ترک نموده‌اند در بازه سنی ۲۳ الی ۳۰ سال قرار دارند.



شکل ۱. توزیع سنی ترک کار

منبع: یافته‌های پژوهش.

<sup>۱</sup>. Dunegan

- تأهل و تعداد فرزندان: دو متغیر وضعیت تأهل و تعداد فرزندان به دنبال مفهوم رابطه کار و خانواده احتمالاً بر تمایل به ماندگاری در شغل و یا ترک کار مؤثر باشند در نمونه مورد بررسی حدود ۶۱ درصد افراد متأهل بوده‌اند. در میان افراد فعال نسبت افراد متأهل ۵۱ درصد بوده است که نشان می‌دهد فراوانی افراد متأهل در میان افراد ترک شغل کرده بسیار بیشتر است. بلحاظ تعداد فرزندان نیز عمده افراد در نمونه مورد بررسی یعنی حدود ۸۱ درصد بدون فرزند بوده‌اند و ۱۱/۵ درصد دارای ۱ و ۶/۵ درصد نیز دارای ۲ فرزند بوده‌اند.
- تحصیلات: مطالعات نشان‌دهنده آن است که افراد با تحصیلات بالا در صورت عدم رضایت از شغل و درآمد دریاقتی تمایل بیشتری به ترک شغل خود دارند. در نمونه مورد بررسی در میان شاغلین فعال حدود ۵۹ درصد افراد تحصیلات دیپلم و زیر داشته‌اند در حالی که این نسبت در میان افراد ترک شغل کرده بالاتر و حدود ۶۶ درصد بوده است. این امر نشان می‌دهد که ترک شغل کارکنان فروشگاه‌های زنجیره‌ای ماهیتاً ارتباط مستقیمی با تحصیلات نداشته است. میانه تحصیلات در هر دو گروه شاغلین و افراد تحصیلکرده برابر دیپلم است. متغیر تحصیلات به صورت ترتیبی در شش سطح (زیردیپلم=۰، دیپلم=۱، فوق دیپلم=۲، لیسانس=۳، فوق لیسانس=۴ و دکتری=۵) ثبت شده است.
- سنوات خدمت: سنوات خدمت نشان‌دهنده تجربه است. مطالعات نشان‌دهنده آن است که بیشترین درصد خروج و ترک سازمان در سال‌های ابتدایی اشتغال و در سنوات پایین اتفاق می‌افتد. نیروهای آماده به کار جهت کسب تجربه و سابقه بیمه با امکان جذب آسان‌تر وارد مجموعه‌هایی با مدل کار قرارداد ساعتی شده و پس از مدتی به منظور ارتقا مجموعه را به قصد یافتن شغل مناسب تر ترک خواهند کرد. در نمونه مورد بررسی و در میان افراد ترک شغل کرده حدود ۵۲ درصد سابقه کمتر از ۱ سال، ۲۳ درصد ۱ سال، ۱۲ درصد تا ۲ سال سابقه کار داشته‌اند. این امر نشان می‌دهد که تنها حدود ۱۰ درصد از موارد ترک شغل مربوط به افراد با سابقه کار بیش از ۲ سال بوده است.

- نوع قرارداد استخدامی: به طور خاص صناعی که نیاز به پرسنل پاره وقت دارند، نرخ ترک شغل بالاتری نیز دارند (اداره آمار امور کار ایالات متحده، ۲۰۲۳). این امر به دلایل مختلفی می‌تواند اتفاق بیافتد از جمله اینکه افرادی که کار پاره‌وقت را انتخاب می‌کنند به دنبال انعطاف‌پذیری در زمان کاری، تعادل کار-زندگی و... می‌باشند. در مقابل کارمندان با قراردادهای تمام وقت رسمی یا موقت معمولاً بهره‌وری بالاتری دارند و تعهدات بیشتری نیز به سازمان می‌دهند. نوع قرارداد استخدامی به صورت یک متغیر ترتیبی در سه سطح (ساعتی=۰، تمام وقت=۱ و رسمی=۲) ثبت شده است. در نمونه مورد بررسی و در میان افراد ترک شغل کرده حدود ۸۵ درصد ساعتی بوده‌اند در حالی که فراوانی قراردادهای ساعتی در میان افراد فعال و شاغل کمتر و حدود ۶۴ درصد بوده است که مؤید بالاتر بودن ترک شغل در قراردادهای ساعتی و پاره‌وقت است.
- سمت سازمانی: کارکنان در یک دسته بندی کلی به دو دسته پرسنل صف (کف فروشگاه) و ستادی دارای پست های نظارتی و مدیریتی تقسیم بندی شدند. در نمونه مورد بررسی، کادر عملیاتی یا پرسنل صف ۷۳ درصد جمعیت مورد مطالعه را تشکیل دادند.
- متوسط ساعت کار: به طور کلی ساعت کار درج شده در قرارداد و اضافه کار بالا الزاماً به معنای رضایت شغلی نیست چراکه ساعات طولانی کار بدون جبران مناسب خود می‌تواند منجر به خستگی و عدم رضایت و در نتیجه افزایش نرخ ترک شغل بشود. در فروشگاه‌های زنجیره‌ای، قانون کار برای کارکنان با قرارداد ساعتی طبق حداکثر سقف ساعت کارکرد ۲۲۰ ساعت می‌باشد و اضافه کار پرداخت نخواهد شد و برای کارکنان تمام وقت نیز سقف پرداخت اضافه کار در گروه‌های مختلف متفاوت است.
- تعداد جابه‌جایی: جابه‌جایی شغلی می‌تواند نشانگر عدم ثبات شغلی یا عدم انطباق شغل با توانمندی‌های فردی باشد و بر این اساس انتظار می‌رود که رابطه مستقیمی با ترک شغل داشته باشد. در نمونه مورد بررسی افراد به طور متوسط ۱/۷ بار جابه‌جایی شغلی را تجربه کرده‌اند.
- حوزه و زیرحوزه‌های کاری: منظور از حوزه کاری همان استان و منظور از زیرحوزه‌ها شهرستان محل خدمت است. دلیل ورود این مشخصه در مدل این است که بسیاری از

متغیرهای کلان مانند بیکاری، تورم، سطح کلی درآمدی و رفاهی منطقه و ... ممکن است بر ترک کار تأثیرگذار باشند اما از آنجایی که در این مقاله این عوامل کلان اقتصادی و اجتماعی به دلیل محدودیت داده مورد بررسی قرار نخواهند گرفت و تمرکز بر متغیرهای فردی و سازمانی است، با این وجود این متغیرها نیاز به کنترل دارند. در واقع محل خدمت پرسنل به عنوان متغیر کنترلی در مدل وارد شده است. در نمونه مورد بررسی حدود ۴۸/۲ درصد از افراد ساکن استان تهران بوده‌اند که بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند و پس از آن استان‌های اصفهان، فارس و خراسان رضوی در جایگاه بعدی قرار دارند.

### ۳-۲- آماده‌سازی داده‌ها

برای مدل‌سازی ابتدا باید یکسری اقدامات لازم تحت عنوان پیش‌پردازش داده‌ها، انتخاب ویژگی<sup>۱</sup> و هم‌مقیاس‌سازی<sup>۲</sup> به منظور آماده‌سازی داده‌های مورد نیاز انجام شود.

پیش‌پردازش داده‌ها خود شامل چهار اقدام کنترل داده‌های طبقه‌بندی شده<sup>۳</sup>، کنترل داده‌های گم‌شده<sup>۴</sup>، کنترل داده‌های پرت<sup>۵</sup> و در آخر کنترل داده‌های تکراری<sup>۶</sup> می‌باشد. منظور از کنترل داده‌های طبقه‌بندی تبدیل همه متغیرها به متغیرهای عددی است. برای این منظور همانطور که در زیربخش قبلی گفته شد، متغیرهای جنسیت، وضعیت تأهل، تحصیلات، نوع قرارداد استخدامی و سمت سازمانی که کیفی بودند با اعداد جایگذاری شد. داده‌های متعلق به استان محل خدمت نیز با یک برچسب منحصر به فرد کدگذاری و برای هر استان (به جز استان تهران که به عنوان حالت پایه در نظر گرفته شده) یک متغیر مجازی دودویی ساخته شد. اقدام دوم، کنترل مقادیر گم‌شده‌ای است که اغلب در داده‌های دنیای واقعی وجود دارند. مدیریت داده‌های گم‌شده مهم است زیرا وجود مقادیر گم‌شده در یک مجموعه داده می‌تواند باعث ایجاد خطا در برخی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین شود. در این پژوهش از بین ۱۷۶۴۴ رکورد داده استخراج شده

1. Feature Selection

2. Feature Scaling

3. Categorical data

4. Missing values

5. Outlier data

6. Duplicated data

۱۲۴ رکورد حاوی مقادیر گم شده در متغیر تاریخ استخدام بوده که این داده‌ها حذف گردید. یکی دیگر از اقدامات مهم در پیش‌پردازش، تمیز کردن داده‌ها از مقادیر پرت است. داده‌های پرت خارج از محدوده مورد انتظار بوده و بر خلاف سایر داده‌ها هستند و می‌تواند به دلایل مختلفی از جمله خطا در اندازه‌گیری یا ورودی و انحراف داده رخ دهد. برای شناسایی داده‌های پرت معمولاً از نمودار جعبه‌ای<sup>۱</sup> و محاسبه چارک‌ها استفاده می‌شود. با بررسی انجام شده روی متغیرها تنها در مشخصه ساعت اضافه کار و میانگین ساعت کار بود که تعداد ۲۰ مشاهده از مجموع کل داده‌ها با مرتب‌سازی و محاسبه چارک اول تا سوم، به عنوان داده پرت شناسایی و حذف گردید. و در نهایت، یک مرحله دیگر از پیش‌پردازش حذف داده‌های تکراری است که باعث خواهد شد تا الگوریتم بهتر عمل خواهد کرد. از دیدگاه ارزیابی الگوریتم، ردیف‌های تکراری منجر به عملکرد گمراه کننده می‌شود (براون‌لی<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). در این مجموعه داده‌ها با توجه به اینکه هر فرد یک کد پرسنلی منحصر به فرد داشته و کدهای ایجاد شده در سیستم SAP<sup>۳</sup> به صورت اتوماتیک تولید خواهند شد، هیچ ردیف تکراری در آن وجود نداشت.

انتخاب ویژگی یکی دیگر از مراحل به منظور آماده‌سازی داده‌هاست. انتخاب ویژگی‌های ورودی که از یک سو از یکدیگر استقلال بیشتری داشته و از سوی دیگر مهم باشند به این معنی که با متغیر هدف بیشترین ارتباط را داشته باشند می‌تواند در ساده‌سازی و سرعت بخشیدن به فرآیند مدل‌سازی، کاهش میزان محاسبات مورد نیاز و همچنین توسعه مدل اهمیت زیادی داشته باشد. این مقاله یک متغیر هدف دارد و آن پیش‌بینی ترک کار است. یکی از روش‌های انتخاب ویژگی، روش فیلتر<sup>۴</sup> است که مستقل از الگوریتم مورد استفاده بوده و از معیارهای آماری مثل همبستگی بین متغیرهای ورودی برای شناسایی ویژگی‌های مهم استفاده می‌کند. یکی از مشهورترین شیوه‌های اندازه‌گیری وابستگی بین دو متغیر، محاسبه ضریب همبستگی پیرسون<sup>۵</sup> است که بر اساس کوواریانس قابل محاسبه است. با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که

1. Box plot

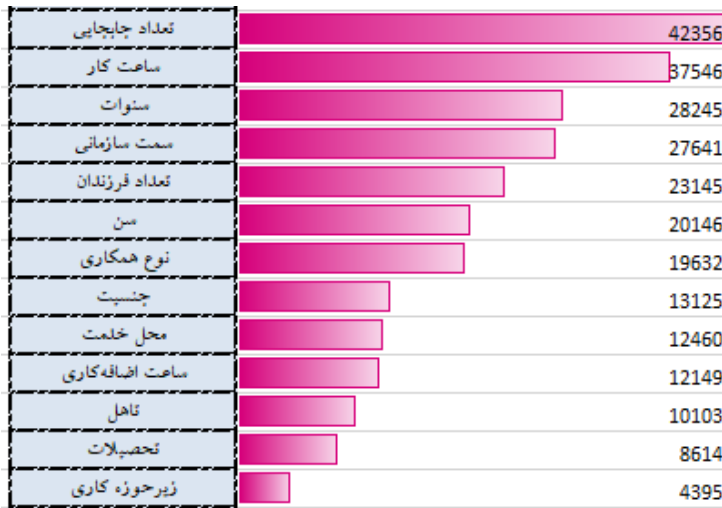
2. Brownlee

۳. یک نرم‌افزار سازمانی ارائه شده توسط شرکت آلمانی SAP که به منظور مدیریت عملیات تجاری و قابلیت تحلیل و گزارش دهی کارکرد نیروها توسط شرکت‌ها استفاده می‌شود.

4. Filter method

5. Pearson correlation coefficient

مقدار ضریب همبستگی میان پارامترهای ورودی همبستگی بسیار کمی با هم داشته و از نظر استقلال می‌توان هر یک را به عنوان ورودی به صورت مجزا در نظر گرفت. میزان رابطه این متغیرها با متغیر تصمیم (ترک کار) نیز به صورت مرتب شده در شکل ۲ نمایش داده شده است. این شکل بر اساس امتیازبندی روش فیلتر تنظیم شده است. امتیاز هر مشخصه میزان آماره مربع کای است که محاسبات آن با توجه به فراوانی در هر گروه از مشاهدات و طبقه‌بندی آن و متغیر هدف کارمندان فعال و قطع رابطه شده صورت گرفته است. از میان ویژگی‌های ورودی و متغیرهای مورد استفاده تنها متغیر مربوط به زیرحوزه‌های کاری (شهرستان‌ها) رابطه معناداری با متغیر هدف یعنی ترک کار نداشته و از آنجایی که احتمالاً به شدت به زمان اجرای مدل می‌افزود حذف گردید و تنها به ویژگی استان محل خدمت اکتفا گردید.



شکل ۲. امتیاز و رتبه بندی متغیرهای ورودی در فرآیند انتخاب ویژگی

منبع: یافته‌های پژوهش.

هم‌مقیاس‌سازی ویژگی‌ها یک مرحله از آماده‌سازی داده‌ها است که توصیه می‌شود هنگام کار با بسیاری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین انجام شود. منظور از هم‌مقیاس‌سازی این است بازه تغییرات اعداد در هر ویژگی یکسان شود تا تأثیرات غیردلخواهی بر روی یکدیگر و الگوریتم

نگذارند. یک روش متداول در هم مقیاس‌سازی داده‌ها استانداردسازی<sup>۱</sup> است که بر اساس رابطه ۱ مقیاس متغیرها را بین ۰ و ۱ قرار می‌دهد.

$$y = \frac{x - \min}{\max - \min} \quad (1)$$

### ۳-۳- الگوریتم‌های مدل‌سازی

در این مقاله برای پیش‌بینی ترک کار از دو الگوریتم مدل‌سازی ماشین بردار پشتیبان<sup>۲</sup> و درخت تصمیم<sup>۳</sup> استفاده شد که در ادامه با جزئیات بیشتر این دو الگوریتم معرفی می‌شوند. استفاده از دو الگوریتم در کنار یکدیگر امکان مقایسه عملکرد آن‌ها در پیش‌بینی را فراهم می‌آورد. علت انتخاب الگوریتم درخت تصمیم سادگی و تفسیرپذیری آن است. عمده الگوریتم‌های یادگیری ماشین قابلیت تفسیرپذیری نداشته و مانند یک جعبه سیاه عمل می‌کنند اما از آنجایی که این مقاله در کنار پیش‌بینی به دنبال شناسایی عوامل مؤثر بر ترک شغل نیز بود، ترجیح داده شد تا از این الگوریتم استفاده شود.

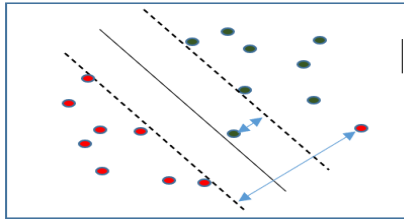
### ۳-۳-۱- الگوریتم ماشین بردار پشتیبان

ماشین بردار پشتیبان یکی از روش‌های یادگیری بانظارت است که از آن برای طبقه‌بندی و رگرسیون استفاده می‌کنند. مبنای کاری دسته‌بندی‌کننده ماشین بردار پشتیبان (SVM) دسته‌بندی خطی داده‌ها است به این صورت که سعی می‌شود ابرصفحه‌ای انتخاب گردد که حاشیه اطمینان بیشتری داشته باشد. ابعاد ابرصفحه به تعداد ویژگی‌ها بستگی دارد به عنوان مثال اگر تعداد ویژگی‌های ورودی دو باشد، آنگاه ابرصفحه فقط یک خط است. شکل ۳ دسته‌بندی ماشین بردار پشتیبان را در این حالت ساده به تصویر می‌کشد.

1. Standardization

2. Support Vector Machine

3. Decision Tree Algorithm



شکل ۳. بیان دسته‌بندی بردار پشتیبان در حالت ساده با دو ویژگی

منبع: یافته‌های پژوهش.

ماشین‌های بردار پشتیبان به دنبال یافتن بهترین معادله جداکننده دسته‌ها (کلاس‌های تابع هدف) از یکدیگر هستند. حل معادله پیدا کردن خط بهینه برای داده‌ها به وسیله روش‌های برنامه‌سازی غیرخطی که روش‌های شناخته شده‌ای در حل مسائل مقید هستند، صورت می‌گیرد. قبل از تقسیم خطی برای اینکه ماشین بتواند داده‌های با پیچیدگی بالا را دسته‌بندی کند، داده‌ها به وسیله تابعی به فضای با ابعاد خیلی بالاتر<sup>۱</sup> برده می‌شود. برای اینکه بتوان مسئله ابعاد خیلی بالا را با استفاده از این روش‌ها حل کرد از قضیه دوگانی لاگرانژ<sup>۲</sup> برای تبدیل مسئله مینیمم‌سازی مورد نظر به فرم دوگانی آن که در آن به جای تابع پیچیده برای انتقال به فضای با ابعاد بالا از تابع ساده‌تری به نام تابع هسته (کرنل) استفاده می‌شود که یک ضرب برداری است. از توابع هسته مختلفی از جمله هسته‌های نمایی، چندجمله‌ای و سیگموئید می‌توان استفاده نمود. ماشین بردار پشتیبان با ترسیم یک خط راست، داده‌های مختلف و متمایز از یکدیگر را دسته‌بندی می‌کند. به بیان ساده، بردارهای پشتیبان در واقع مختصات یک مشاهده منفرد هستند. ماشین بردار پشتیبان مرزی است که به بهترین شکل دسته‌های داده‌ها را از یکدیگر جدا می‌کند.

الگوریتم بردار پشتیبان مزایای زیادی به‌عنوان یک الگوریتم طبقه‌بندی دارد. نخست این که در این الگوریتم حاشیه جداسازی برای دسته‌های مختلف کاملاً واضح است. دوم این که این الگوریتم در فضاهای با ابعاد بالاتر کارایی بیشتری دارد. این الگوریتم در شرایطی که تعداد ابعاد بیش از تعداد نمونه‌ها باشد نیز کار می‌کند. سوم این که این الگوریتم از یک زیرمجموعه از نقاط تست در تابع تصمیم‌گیری استفاده می‌کند (که به آن‌ها بردارهای پشتیبان گفته می‌شود) و همین

<sup>1</sup>. High Dimensional Space

<sup>2</sup>. Lagrange Duality Theorem

باعث می‌شود در مصرف حافظه نیز به صورت بهینه عمل می‌کند. از دیگر مزیت‌های روش بردار پشتیبان می‌توان به یادگیری آسان، قابلیت استفاده و عملکرد خوب برای همه مدل‌های ساده و پیچیده، عملکرد خوب با تعداد نمونه‌های آموزشی کم اشاره کرد و همچنین این‌که در کمینه محلی گیر نمی‌افتد و کمینه سراسری را محاسبه می‌کند. با وجود این مزیت‌ها، اما الگوریتم بردار پشتیبان (SVM) دارای معیابی نیز است که باید نسبت به آن‌ها آگاهی داشت. نخست این‌که هنگامی که مجموعه داده‌ها بسیار بزرگ باشد، عملکرد خوبی ندارد، زیرا نیازمند زمان آموزش بسیار زیاد است. دوم این‌که هنگامی که مجموعه داده نوفه (نویز) زیادی داشته باشد، عملکرد خوبی ندارد و کلاس‌های هدف دچار همپوشانی می‌شوند. و سوم این‌که ماشین بردار پشتیبان به طور مستقیم تخمین‌های احتمالاتی را فراهم نمی‌کند و این موارد با استفاده از یک اعتبارسنجی متقابل پرهزینه پنج‌گانه انجام می‌شوند. احتمال رخ دادن بیش‌برازش<sup>۱</sup> نیز در این روش بالاست (چوهان<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). برای جلوگیری از بیش‌برازش در ماشین بردار پشتیبان ضریب C یا منظم‌سازی<sup>۳</sup> که یکی از پارامترهای اصلی<sup>۴</sup> این الگوریتم است نباید مقدار بالایی به خود بگیرد. ضریب C همان هزینه خطای دسته‌بندی است. یک C بزرگ به این معنی است که خطای طبقه بندی باید صفر باشد که به تشدید قیدهای مسأله<sup>۵</sup> بهینه‌سازی منجر می‌شود. چنین مسأله بهینه‌سازی به دو مشکل عدم همگرایی و بیش‌برازش منجر خواهد شد.

### ۳-۳-۲- الگوریتم درخت تصمیم

درخت تصمیم یک نوع از الگوریتم یادگیری تحت نظارت است که در مسائل طبقه‌بندی استفاده می‌شود. یک نمایش ساده از درخت تصمیم در دسته‌بندی در شکل ۴ آورده شده است. یک ویژگی هدف به نام «طبقه‌بند» وجود دارد که در اینجا ویژگی هدف همان ترک شغل است. به هر گره داخلی یکی از ویژگی‌های برچسب زده می‌شود. یال‌های خارج شده از گره داخلی به یک گره برگ برای دسته‌بندی داده‌ها یا یک گره داخلی برای دسته‌بندی داده‌ها برحسب یک ویژگی دیگر هدایت

<sup>1</sup>. Over fitting

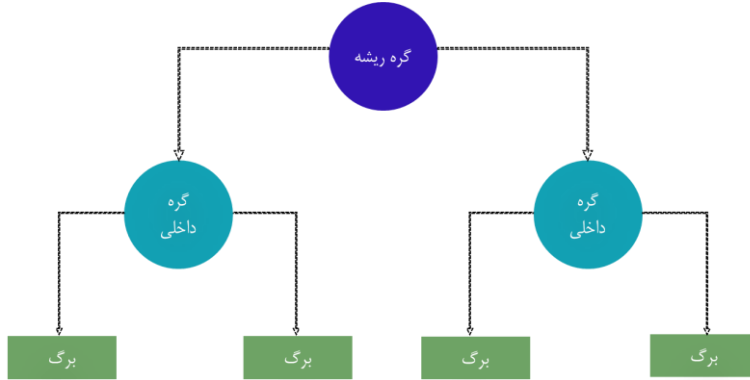
<sup>2</sup>. Chauhan

<sup>3</sup>. Regularization

<sup>4</sup>. Hyperparameter

<sup>5</sup>. Hard margins

می‌شوند. در نهایت، هر گره برگ برحسب یکی از مقادیر در دامنه طبقه‌بند برحسب زده می‌شوند و همه داده‌هایی که در آن گره قرار بگیرند، به عنوان عضو آن کلاس پیش‌بینی خواهند شد.



شکل ۴. یک مثال از ساختار درخت تصمیم

منبع: یافته‌های پژوهش.

روند ایجاد درخت تصمیم از تقسیم مجموعه تمام داده‌های در دسترس (که در واقع ریشه درخت را تشکیل می‌دهند)، به زیر مجموعه‌هایی (که به هر گره فرزند تبدیل می‌شوند) است. شرایط تقسیم داده‌های هر گره به گره‌های فرزند آن براساس یک شرط تقسیم‌بندی در هر گره داخلی می‌باشد. تقسیم هر گره بدست آمده به گره‌های فرزند آن در یک روند بازگشتی انجام می‌گیرد که به آن تقسیم‌بندی بازگشتی نیز گفته می‌شود. این تقسیم‌بندی تا زمانی ادامه پیدا خواهد کرد که داده‌های در هر گره برگ متعلق به یک کلاس باشند یا زمانی که دیگر ویژگی‌ای برای تقسیم داده‌ها در یک گره وجود نداشته باشد. به این فرایند القای درخت تصمیم از بالا به پایین گفته می‌شود که یک مثال از الگوریتمی حریصانه است. الگوریتم‌های مختلفی برای ساخت درخت تصمیم وجود دارد که اغلب بر مبنای جستجو بالا به پایین در درخت تصمیم عمل می‌کنند. الگوریتم هانت<sup>۱</sup> قدیمی‌ترین الگوریتم یادگیری در درخت تصمیم است که در سال ۱۹۶۶ معرفی شد و پس از آن الگوریتم‌های دیگری از جمله C4,5, ID3 و CART نیز معرفی شدند (الصغیر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۷).

<sup>۱</sup>. Hunt

<sup>۲</sup>. Alsagheer

یکی از نکات کلیدی در الگوریتم درخت تصمیم، معیار انتخاب مشخصه برای انشعاب درخت تصمیم است. دو معیار انتخاب مشخصه شناخته شده عبارتند از کسب اطلاعات (آنتروپی<sup>۱</sup>) و شاخص جینی<sup>۲</sup> است. آنتروپی در رابطه ۲ نمایش داده شده است. جایی که عبارت‌های S مجموعه داده که آنتروپی آن محاسبه می‌شود، C کلاس‌های مجموعه S و P(c) نسبت نقاط داده‌ای متعلق به کلاس C به تعداد کل نقاط داده در مجموعه S است. مقادیر آنتروپی می‌تواند بین ۰ و ۱ قرار گیرد. اگر تمام نمونه‌های مجموعه داده S متعلق به یک کلاس باشند، آنتروپی برابر صفر خواهد بود. اگر نیمی از نمونه‌ها به عنوان یک کلاس و نیمی دیگر در کلاس دیگری طبقه‌بندی شوند، آنتروپی به بالاترین حد خود یعنی ۱ خواهد رسید. برای انتخاب بهترین ویژگی جهت تقسیم یافتن درخت تصمیم بهینه نیز باید از ویژگی (مشخصه یا متغیر) با کمترین مقدار آنتروپی استفاده شود. به تفاوت آنتروپی قبل و بعد از تقسیم در یک ویژگی معین نیز اطلاعات بدست آمده گفته می‌شود. ویژگی با بالاترین کسب اطلاعات بهترین تقسیم را ایجاد می‌کند. کسب اطلاعات با رابطه ۳ نشان داده می‌شود جایی که جایی که  $\alpha$  یک ویژگی یا برچسب کلاس خاص بوده و  $\frac{|S_v|}{|S|}$  نسبت مقادیر در مجموعه داده  $S_v$  به تعداد مقادیر در مجموعه داده S است. ابتدا آنتروپی گره والد محاسبه می‌شود. سپس آنتروپی هر گره جداگانه در تقسیم (انشعاب) فرموله و در انتها میانگین وزنی تمام گره‌ها محاسبه می‌شود.

$$Entropy(S) = - \sum_{c \in C} p(c) \log_2(p(c)) \quad (2)$$

$$Information\ Gain(S, \alpha) = Entropy(S) - \sum_{v \in values(\alpha)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v) \quad (3)$$

معیار دوم یعنی ناخالصی جینی اندازه‌گیری می‌کند که با چه احتمالی یک عنصر از یک مجموعه می‌تواند به اشتباه برچسب‌گذاری (دسته‌بندی) شود اگر که دسته‌بندی عناصر در مجموعه به‌طور تصادفی براساس یک توزیع احتمال انجام شده باشد. ناخالصی جینی را می‌توان با جمع کردن احتمال‌های  $P_i$  برای یک عنصر که برچسب  $i$  برای آن انتخاب شده در احتمال دسته‌بندی

1. Entropy

2. Gini Impurity

اشتباه آن که برابر است با  $\sum_{k \neq i} P_k = 1 - P_i$  بدست آورد. کمترین مقدار ممکن برای این معیار برابر صفر است که در این حالت تمام المان‌های در یک مجموعه به یک کلاس تعلق دارند. رابطه ۴ مقدار ناخالصی جینی را برای یک مجموعه از المان‌ها با  $J$  کلاس که  $i \in \{1, 2, \dots, J\}$  نشان داده است جایی که  $P_i$  نسبتی از داده‌ها است که با برچسب  $i$  در این مجموعه برچسب زده شده‌اند:

$$I_G(p) = \sum_{i=1}^J \left( p_i \sum_{k \neq i} p_k \right) = \sum_{i=1}^J p_i (1 - p_i) \quad (۴)$$

$$= \sum_{i=1}^J p_i - \sum_{i=1}^J p_i^2 = 1 - \sum_{i=1}^J p_i^2$$

اینکه همه نقاط داده در مجموعه‌های همگن جداگانه طبقه‌بندی شوند یا نه، تا حد زیادی به پیچیدگی درخت تصمیم بستگی دارد. با افزایش اندازه درخت، حفظ این خلوص به طور فزاینده‌ای دشوار می‌شود و معمولاً باعث می‌شود که داده‌های بسیار کمی در یک زیردرخت معین قرارگیرند که اغلب می‌تواند منجر به بیش برآزش شود. برای کاهش پیچیدگی و جلوگیری از برآزش بیش از حد، با استفاده از هرس<sup>۱</sup> یا معیارهای توقف انجام می‌شود. هرس فرآیندی است که شاخه‌هایی را که بر روی ویژگی‌های با اهمیت کم تقسیم می‌شوند را حذف می‌کند. در واقع، هرس عکس فرایند تقسیم کردن است. یکی روش معیار توقف نیز به این صورت است که مرحله رشد درخت و تقسیم (انشعاب) گره‌ها به زیرگره‌های بیشتر ادامه می‌یابد تا زمانی که یک معیار توقف فعال شود. یکی از مهم‌ترین معیارهای توقف حداکثر عمق درخت می‌باشد که توسط کاربر مشخص می‌شود.

الگوریتم درخت تصمیم مزایای زیادی به‌عنوان یک الگوریتم طبقه‌بندی دارد. بر اساس ویژگی‌های برشمرده شده برای این الگوریتم توسط روکاخ و مائمون<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) می‌توان از مهمترین نقاط قوت و ضعف الگوریتم درخت تصمیم به موارد زیر اشاره کرد. نخست این که این الگوریتم درک و تفسیر ساده‌ای دارد. دوم این که سایر تکنیک‌ها معمولاً در تجزیه و تحلیل مجموعه‌ای از

<sup>۱</sup>. Pruning

<sup>۲</sup>. Rokach and Maimon

داده‌ها با فقط یک نوع متغیر کاربرد دارند در حالی که الگوریتم درخت تصمیم در نسخه‌های جدیدتر مانند C4.5 این محدودیت را نداشته و قادر به رسیدگی به داده‌های عددی و اسمی است. سوم این که در الگوریتم درخت تصمیم نیاز به آماده‌سازی داده‌ها کم است در حالی که سایر تکنیک‌ها اغلب به نرمال‌سازی داده‌ها نیاز دارند. چهارم این که این الگوریتم از یک جعبه سفید یا جعبه باز استفاده می‌کند به این معنی که اگر یک موقعیت معین در یک مدل قابل مشاهده باشد، توضیح این شرط به راحتی با منطق بولی توضیح داده می‌شود. در مقابل، سایر الگوریتم‌ها مثلاً شبکه عصبی مصنوعی یک مدل جعبه سیاه است که توضیح نتایج آن معمولاً به سختی قابل درک است. پنجم این که در قبال مجموعه داده‌های بزرگ عملکرد خوبی دارد به این معنی که در الگوریتم درخت تصمیم مقادیر زیادی از داده‌ها را می‌توان با استفاده از منابع محاسباتی استاندارد در زمان معقول تجزیه و تحلیل کرد. و در نهایت، مزیت ششم این که در انتخاب ویژگی خود ساخته‌است. از ویژگی‌های نامربوط اضافی کمتر استفاده می‌شود تا بتوان آن‌ها را در اجراهای بعدی حذف کرد. سلسله مراتب صفات در درخت تصمیم نشان دهنده اهمیت صفات است. این بدان معنی است که ویژگی‌های در بالای درخت آموزنده‌ترین هستند. با این وجود، الگوریتم درخت تصمیم نواقص و معایبی نیز دارد. نخست این که درختان تصمیم می‌توانند بسیار غیرمستحکم باشند به گونه‌ای که یک تغییر کوچک در داده‌های آموزشی می‌تواند منجر به تغییر بزرگ در درخت و در نتیجه پیش‌بینی‌های نهایی شود. دوم این که برازش بیش از حد از رایج‌ترین مشکلات مدل‌های درخت تصمیم است اگرچه این مشکل را می‌توان با استفاده از محدودیت در پارامترهای مدل و همچنین هرس حل کرد. و سوم این که الگوریتم درخت تصمیم اگرچه می‌تواند با متغیرهای پیوسته نیز کار کند اما برای این متغیرها مناسب نیست.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

پس از آماده‌سازی داده‌ها، دو الگوریتم یادگیری ماشین درخت تصمیم و ماشین بردار پشتیبان به منظور طبقه‌بندی و پیش‌بینی ترک شغل یا ادامه فعالیت کارکنان یک فروشگاه‌های زنجیره‌ای به کار گرفته می‌شوند. برای اجرای این دو الگوریتم، مجموعه داده‌ها شامل ۱۷۵۴۰ نفر به دو قسمت ۱۲۲۷۸ نفر مجموعه داده آموزش (۷۰ درصد) و ۵۲۶۲ نفر مجموعه داده تست یا آزمون (۳۰

درصد) تقسیم شد. از مجموع داده‌های آموزش نیز ۱۷۵۴ نفر (۱۰ درصد) برای اعتبارسنجی و تنظیم پارامترهای اصلی استفاده شده است.

#### ۴-۱- پیاده‌سازی و ارزیابی عملکرد مدل‌ها

نتایج و یافته‌های پیاده‌سازی دو الگوریتم ماشین بردار پشتیبان و درخت تصمیم برای پیش‌بینی ترک شغل یا ادامه فعالیت کارکنان یک فروشگاه‌های زنجیره‌ای در ادامه ارائه شده است.

##### ۴-۱-۱- یافته‌های الگوریتم ماشین بردار پشتیبان

در این مقاله از تابع کرنل خطی در الگوریتم دسته‌بند ماشین بردار پشتیبان استفاده شده است. در کرنل خطی تنها یک پارامتر اصلی وجود دارد که باید به نحو مناسبی تعیین شود و بر نتایج تأثیرگذار است. پارامتر اصلی کرنل خطی ضریب  $C$  یا همان هزینه خطای دسته‌بندی است که مقدار بالای آن به مشکل عدم همگرایی و بیش‌برازش و مقدار کم آن نیز به مشکل حساسیت نتایج به داده‌های پرت<sup>۱</sup> منجر خواهد شد. در تنظیم این پارامتر به این شیوه عمل شد که برای رسیدن به بهترین عملکرد، الگوریتم بارها اجرا گردید و نهایتاً بهترین مدل یا مقدار بهینه این پارامتر برابر  $C=0/01$  انتخاب شد تا بیش‌برازش اتفاق نیفتد. پس از ایجاد مدل و تنظیم پارامترها، مجموعه داده آزمایش به کار گرفته شد تا درستی و دقت آن مورد ارزیابی قرار گیرد. نتایج و یافته‌های الگوریتم ماشین بردار پشتیبان در جدول ۲ که ماتریس اغتشاش<sup>۲</sup> نام دارد، نمایش داده شده است.

جدول ۲. نتایج ماتریس اغتشاش الگوریتم ماشین بردار پشتیبان

		پیش‌بینی مدل	
		ادامه فعالیت	ترک شغل
موارد واقعی	ترک شغل	۴۰۱ (FN)	۲۳۴۰ (TP)
	ادامه فعالیت	۲۴۵۶ (TN)	۶۵ (FP)

منبع: یافته‌های پژوهش.

1. Outlier

2. Confusion matrix

مطابق آنچه گفته شد ۳۰ درصد داده‌های آزمایش ۵۲۶۲ نمونه بوده است. از این میان تعداد ۲۳۴۰ نفر ترک شغل داشته (مثبت یا مقدار ۱) که مدل به درستی آن‌ها را پیش‌بینی و در گروه کارکنان ترک شغل قرار داده است. به این دسته در اصطلاح مثبت واقعی (TP) گفته می‌شود. تعداد ۲۴۵۶ نفر نیز در سازمان مانده و به فعالیت خود ادامه داده‌اند (منفی یا مقدار ۰) که مدل به درستی آن‌ها را پیش‌بینی و در گروه افرادی که در سازمان مانده‌اند دسته‌بندی کرده است. به این دسته نیز در اصطلاح منفی واقعی (TN) گفته می‌شود. در مقابل، تعداد ۶۵ نفر از مجموعه داده آزمایش در سازمان مانده و به فعالیت خود ادامه داده‌اند (منفی یا مقدار ۰) که مدل آن‌ها را به اشتباه پیش‌بینی و به اشتباه در گروه ترک شغل دسته‌بندی کرده است. به این دسته در اصطلاح مثبت کاذب (FP) گفته می‌شود. تعداد ۴۰۱ نفر نیز ترک شغل داشته‌اند (مثبت یا مقدار ۱) که مدل به اشتباه آن‌ها را پیش‌بینی و به اشتباه در گروه افرادی که در سازمان مانده‌اند دسته‌بندی کرده است. به این دسته در اصطلاح منفی کاذب (FN) گفته می‌شود.

آیا عملکرد مدل در پیش‌بینی مناسب بوده است؟ معیارهای مختلفی برای ارزیابی عملکرد مدل وجود دارد. نخستین معیار دقت<sup>۱</sup> است. شاخص دقت موارد پیش‌بینی درست از کل موارد یا مجموعه داده آزمایش را اندازه می‌گیرد. در واقع این معیار درصد طبقه‌بندی صحیح را از میان تمام مقادیر پیش‌بینی شده اندازه می‌گیرد. مقدار شاخص دقت طبق رابطه ۵ برای این الگوریتم برابر ۹۱/۱ درصد بدست می‌آید.

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}} = \frac{2340 + 2456}{5262} = 0.911 \quad (5)$$

البته معیار دقت به تنهایی کافی نیست خصوصاً هنگامی که در مجموعه داده عدم توازن بین گروه اصلی و فرعی در متغیر هدف وجود داشته باشد یا هزینه پیش‌بینی‌های مثبت یا منفی کاذب متفاوت باشد باید از سایر معیارها نیز کمک گرفت. معیار دوم معیار صحت<sup>۲</sup> است. این معیار به دسته مثبت متمرکز است و پیش‌بینی‌های درست در این دسته را اندازه می‌گیرد. این شاخص طبق رابطه ۶ از تقسیم تعداد نمونه‌های تشخیصی درست مثبت (TP) به کل نمونه‌های مثبت

1. Accuracy

2. Precision

پیش‌بینی شده (TP+FP) بدست می‌آید. در واقع از میان افرادی که مدل آن‌ها را مثبت یا ترک شغل پیش‌بینی کرده، بیش از ۹۷ درصد این پیش‌بینی‌ها درست بوده است. بالاتر بودن معیار صحت از دقت نشان می‌دهد که مدل عملکرد پیش‌بینی بهتری برای دسته مثبت یا ترک شغل داشته است.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{2340}{2340 + 65} = 0.973 \quad (۶)$$

معیار سوم، معیار بازخوانی<sup>۱</sup> است. تمرکز اصلی این معیار بر روی داده‌هایی است که در واقع «مثبت» بوده‌اند. بازخوانی معیاری است که به ما می‌گوید از مواردی که واقعاً «مثبت» بوده‌اند، چند درصد به درستی مثبت تشخیص داده شده (TP) و چند درصد به اشتباه توسط مدل منفی پیش‌بینی (FN) شده‌اند. طبق رابطه ۷ عملکرد مدل به لحاظ معیار بازخوانی برابر ۸۵/۴ درصد بدست می‌آید. در واقع این نتیجه نشان می‌دهد که از مجموع افراد ترک شغل کرده، مدل در ۸۵/۴ موارد تشخیص درست داشته است.

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{2340}{2340 + 401} = 0.854 \quad (۷)$$

دو معیار صحت و بازخوانی بیانگر خطای نوع اول و دوم بوده و بین آن‌ها یک بده‌بستان وجود دارد. بر این اساس، ساخت یک معیاری ترکیبی و تمرکز بر آن معیار به جای بررسی همزمان این دو معیار صحت و بازخوانی مناسب‌تر خواهد بود. امتیاز-F1 میانگین هارمونیک بین دو معیار صحت و پوشش است. معیار امتیاز-F1 که طبق رابطه ۸ نمایش داده شده، خود در بازه ۰ و ۱ قرار می‌گیرد. اگر یکی از دو معیار صحت یا بازخوانی عددی کوچک یا نزدیک به صفر باشد، نتیجه ترکیبی امتیاز-F1 عددی کوچک و نزدیک به صفر خواهد بود و اگر هر دو عددی بزرگ نزدیک ۱ باشند، نتیجه نهایی به سمت یک حرکت خواهد کرد.

$$F = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall} = \frac{1.662}{1.827} = 0.901 \quad (۸)$$

<sup>۱</sup>. Recall

#### ۴-۱-۲- یافته‌های الگوریتم درخت تصمیم

الگوریتم درخت تصمیم دو پارامتر اصلی دارد که باید از پیش مشخص شوند. این دو پارامتر اصلی عبارتند از حداکثر عمق درخت و معیار انشعاب. برای تنظیم این دو پارامتر اصلی به این شیوه عمل شد که با استفاده از داده‌های آموزشی ابتدا یکبار الگوریتم درخت تصمیم با استفاده از شاخص جینی و یکبار هم با استفاده از شاخص آنتروپی در عمق‌های مختلف اجرا شد. به این ترتیب، در هر عمق یک مدل با استفاده از داده‌های آموزش ساخته و سپس از داده‌های آزمون اعتبارسنجی برای سنجش دقت آن استفاده شد. در نهایت مدلی با بالاترین دقت بهینه‌ترین مقدار برای پارامترهای اصلی انتخاب می‌شوند. بر این اساس، درخت تصمیم با معیار آنتروپی به عنوان شاخص انشعاب و در حداکثر عمق ۴ به عنوان مقدار پارامترهای اصلی تعیین شد.

پس از پیاده‌سازی الگوریتم درخت تصمیم، تعداد ۵ شاخص برای تقسیم درخت در حالت بهینه بدست آمد که درخت آن در شکل ۵ نمایش داده شده است. عملکرد این مدل سپس با داده‌های آزمایش بررسی گردید که نتایج آن به صورت ماتریس اغتشاش در جدول ۳ ارائه شده است.

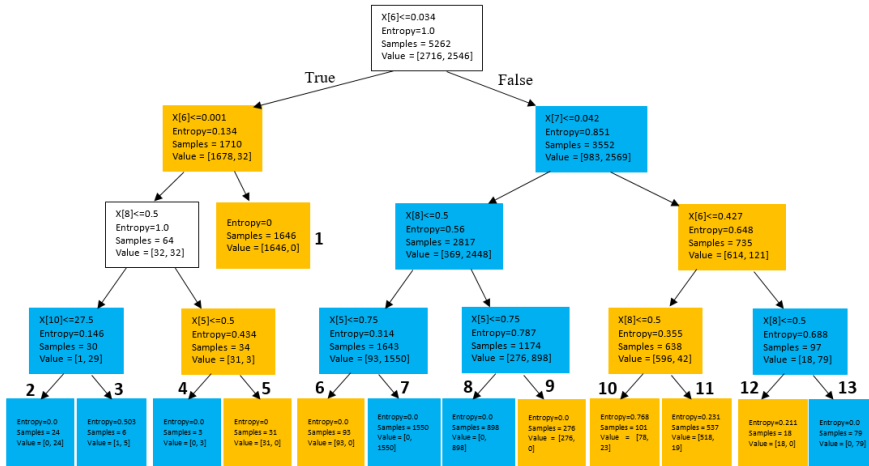
جدول ۳. نتایج ماتریس اغتشاش الگوریتم درخت تصمیم

		پیش‌بینی مدل	
		ترک شغل	ادامه فعالیت
موارد	ترک شغل	۲۲۰۴ (TP)	۵۳۷ (FN)
	واقعی	۳۴۲ (FP)	۲۱۷۹ (TN)

منبع: یافته‌های پژوهش.

از مجموعه ۵۲۶۲ داده آزمایشی، تعداد ۲۲۰۴ نفر ترک شغل داشته (مثبت یا مقدار ۱) که مدل به درستی آن‌ها را پیش‌بینی و در گروه کارکنان ترک شغل قرار داده است که به آن‌ها در اصطلاح مثبت واقعی (TP) گفته می‌شود. تعداد ۲۱۷۹ نفر نیز در سازمان مانده و به فعالیت خود ادامه داده‌اند (منفی یا مقدار ۰) که مدل به درستی آن‌ها را پیش‌بینی و در گروه افرادی که در سازمان مانده‌اند دسته‌بندی کرده است. این دسته نیز همچنان که گفته شد در اصطلاح منفی واقعی (TN) نامیده می‌شود. در مقابل، تعداد ۳۴۲ نفر از مجموعه داده آزمایش در سازمان مانده و به فعالیت خود ادامه داده‌اند (منفی یا مقدار ۰) که مدل آن‌ها را به اشتباه در گروه ترک شغل دسته‌بندی کرده

است؛ در اصطلاح مثبت کاذب (FP). تعداد ۵۳۷ نفر نیز ترک شغل داشته‌اند (مثبت یا مقدار ۱) که مدل به اشتباه آن‌ها را پیش‌بینی و به اشتباه در گروه افرادی که در سازمان مانده‌اند دسته‌بندی کرده است. به این دسته در اصطلاح منفی کاذب (FN) گفته می‌شود.



شکل ۵. درخت تصمیم منتج شده

منبع: یافته‌های پژوهش.

آیا عملکرد مدل در پیش‌بینی مناسب بوده است؟ چهار معیار مختلفی برای ارزیابی عملکرد مدل معرفی شد. نخستین معیار دقت است که موارد پیش‌بینی درست از کل موارد یا مجموعه داده آزمایش را اندازه می‌گیرد. مقدار شاخص دقت برای این الگوریتم درخت تصمیم برابر  $Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{2204 + 2179}{5262} = 0.833$  بدست می‌آید. معیار دوم معیار صحت است که به دسته پیش‌بینی شده مثبت متمرکز است و پیش‌بینی‌های درست در این دسته را اندازه می‌گیرد. این شاخص برای الگوریتم درخت تصمیم برابر  $Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{2204}{2204 + 342} = 0.866$  است. معیار سوم، معیار بازخوانی است که تمرکز آن بر روی داده‌هایی است که در واقع «مثبت» بوده‌اند. بازخوانی معیاری است که به ما می‌گوید از مواردی که واقعاً «مثبت» بوده‌اند، چند درصد به درستی مثبت تشخیص داده شده (TP) و چند درصد به اشتباه توسط مدل منفی پیش‌بینی (FN) شده‌اند. مقدار معیار بازخوانی برای الگوریتم درخت تصمیم برابر  $Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{2204}{2204 + 537} = 0.804$  یا  $85/4$  درصد بدست می‌آید. گفته شد که بین دو معیار

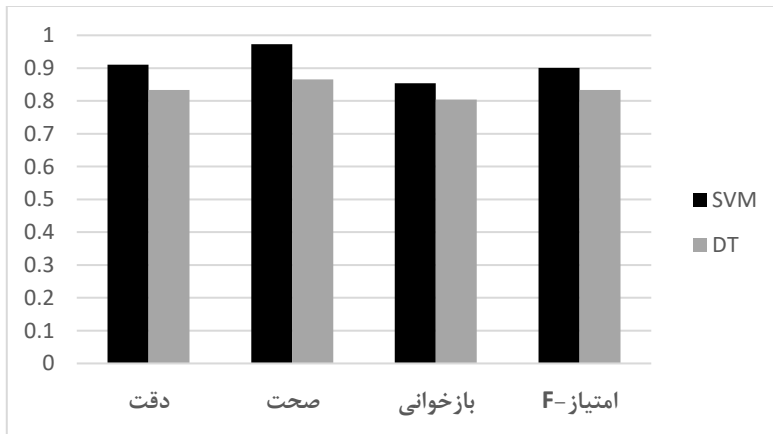
صحت و بازخوانی یک بده‌بستان وجود دارد و بهتر است به معیار امتیاز-F1 که میانگین هامونیک بین آنهاست توجه شود. معیار امتیاز-F1 برای الگوریتم درخت تصمیم نیز برابر

$$F = \frac{2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} = \frac{1.392}{1.67} = 0.833$$

بدست می‌آید.

#### ۲-۴- مقایسه عملکرد الگوریتم‌ها در دسته‌بندی مشتریان

شکل ۶ رتبه‌بندی عملکرد هردو مدل درخت تصمیم‌گیری (DT) و ماشین بردار پشتیبان (SVM) را نشان می‌دهد. می‌توان دید که به لحاظ هر چهار معیار دقت، صحت، بازخوانی و امتیاز-F1، مدل ماشین بردار پشتیبان عملکرد بهتری از درخت تصمیم‌گیری در پیش‌بینی موارد ترک کار داشته است.



شکل ۶. مقایسه عملکردی مدل‌های درخت تصمیم و ماشین بردار پشتیبان

منبع: یافته‌های پژوهش.

#### ۳-۴- تفسیرپذیری نتایج

با وجود عملکرد بهتر ماشین بردار پشتیبان (SVM) در پیش‌بینی، متأسفانه این مدل یک جعبه سیاه است و به ما امکان تفسیر نتایج و بررسی شیوه دسته‌بندی را نمی‌دهد. در مقابل، درخت تصمیم به خواننده امکان این را می‌دهد که ببیند مدل از چه مشخصه‌ها و ویژگی‌هایی برای دسته‌بندی استفاده کرده است. این کار نیز به روش‌های مختلفی می‌تواند انجام شود که یکی از

آن‌ها روش اهمیت ویژگی<sup>۱</sup> است. در این روش به ویژگی‌های ورودی امتیازی نسبت داده می‌شود که نشان می‌دهد آن ویژگی تا چه اندازه در پیش‌بینی مشخصه هدف مفید بوده است. از آنجایی که در این مقاله از شاخص آنتروپی برای تقسیم داده‌ها استفاده شد، امتیاز اهمیت ویژگی در واقع مقداری است که با انتخاب آن ویژگی به عنوان دسته‌بندی مقدار آنتروپی کاهش می‌یابد. بر این اساس و طبق نتایج بدست آمده از الگوریتم درخت تصمیم، مشاهده شد که از میان ویژگی‌های ورودی به طور مشخص ۵ ویژگی تعداد جابه‌جایی، ساعت کار، سمت سازمانی، سنوات خدمت و سن بیشترین تأثیرگذاری را بر ترک شغل داشته‌اند.

علاوه بر این، می‌توان به درخت تصمیم بدست آمده در شکل ۵ توجه کرد که چگونه دسته‌بندی و پیش‌بینی بر اساس ویژگی‌ها انجام شده است. این شکل و نحوه دسته‌بندی مشاهدات توسط الگوریتم درخت تصمیم در جدول ۴ خلاصه شده است. مهمترین مشخصه در بالای درخت به عنوان گره ریشه نشان داده شده است. مقدار Value بیان می‌کند که مدل به چه تعداد ۲۷۱۶ مشاهده مقدار ۰ (نیروی کار فعال) و تعداد ۲۵۴۶ مشاهده مقدار ۱ (ترک کار) اختصاص داده است. در واقع به طور کل احتمال ترک شغل را در مجموعه داده آزمون حدود ۴۸ درصد برآورد کرده است. از گره ریشه طبق شکل ۵ بر اساس مشخصه  $X[6]$  که تعداد جابه‌جایی است، نخستین انشعاب انجام می‌گیرد. طبق نتایج بدست آمده اگر تعداد جابه‌جایی صفر باشد، به سمت چپ شکل برگ‌های ۱ تا ۵ منتهی می‌شویم. تعداد ۱۷۱۰ مشاهده جابه‌جایی صفر داشته‌اند که مدل برای تنها ۲ درصد آن‌ها یا به عبارتی برای ۳۲ نفر ترک شغل را پیش‌بینی کرده است. به عبارت دیگر، مهمترین مشخصه پیش‌بینی‌کننده ترک شغل تعداد جابه‌جایی است که رابطه مستقیم با آن دارد. اگر تعداد جابه‌جایی صفر باشد می‌توان گفت که احتمال ترک شغل به شدت کم است. مدل سپس به دنبال توضیح با استفاده از سایر عوامل رفته و ترک شغل را با عامل سمت سازمانی  $X[8]$  توضیح می‌دهد. احتمال ترک شغل در میان اعضای صف بسیار بالاتر از اعضای ستاد است. در واقع از این ۳۲ نفری که علی‌رغم جابه‌جایی صفر به ترک شغل مبادرت کرده‌اند، تعداد ۲۹ نفر از اعضاء صف و تنها ۳ نفر از اعضای ستاد بوده‌اند. در مرتبه بعدی این دو متغیر سن  $X[10]$  و سنوات خدمت  $X[5]$  هستند که تعیین‌کننده‌اند. بخش بزرگی از اعضای صف که ترک شغل

<sup>۱</sup>. Feature importance

داشته‌اند، افراد جوان زیر ۲۸ سال (برگ ۲) بوده‌اند. تعداد ۳ نفر از اعضای ستادی که ترک شغل داشته‌اند نیز همگی سنوات خدمت کمتر از ۵ سال (برگ ۴) داشته‌اند. در واقع طبق پیش‌بینی مدل، در میان افراد با جابه‌جایی صفر احتمال ترک شغل بسیار کم است و اگر فرد عضو ستاد بوده و سنوات خدمت بیشتر از ۵ داشته باشد، این احتمال به صفر می‌رسد.

جدول ۴. خلاصه نتایج درخت تصمیم برای گروه ترک شغل

تعداد جابه‌جایی	ساعت کار	سمت سازمانی	سنوات	سن	برگ
۱ یا ۲	-	-	-	-	۱
۳ یا ۴	کمتر از ۱۷۶	ستاد	کمتر از ۵	-	۴
۳ یا ۴	کمتر از ۱۷۶	صف	بیشتر از ۵	کمتر از ۲۷	۲
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	ستاد	بیشتر از ۱۰	بیشتر از ۲۷	۳
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	صف	بیشتر از ۱۰	-	۶
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	ستاد	بیشتر از ۱۰	-	۷
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	ستاد	-	-	۸
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	صف	-	-	۹
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	ستاد	-	-	۱۰
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	صف	-	-	۱۱
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	ستاد	-	-	۱۲
۳ یا ۴	بیشتر از ۱۷۶	صف	-	-	۱۳

منبع: یافته‌های پژوهش.

برای آن‌هایی که جابه‌جایی بالا برابر ۳ یا ۴ داشته‌اند درخت تصمیم به سمت راست و برگ‌های ۶ تا ۱۱ منتهی می‌شود. تعداد ۳۵۵۲ مشاهده جابه‌جایی بالا داشته‌اند که مدل برای ۷۲ درصد آن‌ها یا به عبارتی برای ۲۵۶۹ نفر ترک شغل را پیش‌بینی کرده است. برای توضیح ترک شغل در این گروه با جابه‌جایی بالا، مدل از سایر عوامل استفاده کرده و به این نتیجه می‌رسد که ویژگی ساعت کار  $X[7]$  تعیین کننده است. اگر متوسط ساعت کار کمتر از ۴۴ ساعت هفتگی باشد، احتمال ترک شغل به بیش از ۸۶ درصد می‌رسد. در واقع از میان ۲۵۶۹ نفری با جابه‌جایی شغلی بالا که ترک شغل کرده‌اند، تعداد ۲۴۴۸ نفر افراد با ساعت کاری پایین و تنها ۱۲۱ نفر افراد

با ساعت کاری بالا بوده‌اند. متغیر مهم دیگر سمت سازمانی است. اگر این افراد با جابه‌جایی بالا و ساعت کار پایین جزو اعضای صف باشند، احتمال ترک شغل به بیش از ۹۴ درصد می‌رسد (برگ ۶ و ۷). برای اعضای ستادی هم اگرچه وضع کمی بهتر است اما باز هم آن‌ها به یک سطح سنوات شغلی بالاتر برابر ۱۰ سال سابقه نیاز دارند تا در شرکت ماندگار شوند (برگ ۹) و گرنه و در صورت سنوات خدمت پایینتر باز هم مدل برای آن‌ها ترک شغل را پیش‌بینی کرده است (برگ ۸). برای افرادی که بلحاظ ساعت کاری وضعیت مناسبی داشته‌اند، می‌توان دید که جابه‌جایی شغلی به تعداد ۵ و بیشتر است که شرایط را برای ماندگاری آن‌ها سخت‌تر کرده و احتمال ترک شغل را در آن‌ها مجدد افزایش می‌دهد (برگ ۱۲ و ۱۳).

این نتایج مجدد نشان می‌دهد که از میان عوامل تأثیرگذار بر ترک شغل بیش از همه تعداد جابه‌جایی شغلی، ساعت کار، سمت سازمانی (صف یا ستاد) و سنوات از سایر عوامل اهمیت بیشتری دارند. در مرتبه بعدی می‌توان دید که سن نیز اهمیت می‌یابد.

## ۵- تفسیرپذیری نتایج

در این مقاله تلاش شد تا با تجزیه و تحلیل داده‌های مرتبط با نیروی کار یک فروشگاه‌های زنجیره در سراسر کشور در بازه زمانی آبان ۱۳۹۸ الی ۱۴۰۱ به پیش‌بینی ترک شغل نیروها و بررسی عوامل فردی و سازمانی (شغلی) مؤثر بپردازد. برای این منظور تعداد ۱۷۵۴۲ رکورد اطلاعاتی منحصر به فرد به کار گرفته شد که برای هر مورد وضعیت فعالیت فرد (ادامه فعالیت یا ترک شغل) و ۱۲ مشخصه فردی و شغلی از جمله جنسیت، وضعیت تأهل و تعداد فرزندان، سطح تحصیلات، سن، نوع قرارداد استخدامی، سمت سازمانی، سابقه سنوات، تعداد جابه‌جایی، ساعت کار (موظف و اضافه کار) و استان محل خدمت ثبت شده است. روش تحقیق مبتنی بر داده‌کاوی و یادگیری ماشین بود و از دو الگوریتم تحت نظارت ماشین بردار پشتیبان (SVM) و درخت تصمیم استفاده شد.

نتایج بدست آمده نشان دادند که از بین ویژگی‌های فردی و سازمانی (شغلی) عامل تعداد جابه‌جایی به طور چشمگیری مورد اهمیت است. این مشخصه در فروشگاه‌های زنجیره‌ای در میان گروه پرسنل صف و عملیاتی که درصد بالایی از مجموع کل کارمندان را تشکیل می‌دهند،

توضیح‌دهندگی بالایی دارد. معنی‌دار بودن این عامل قابل انتظار است چرا که می‌توان تعداد جابه‌جایی را نشانگری از عدم رضایت شغلی و عدم انطباق شغل با مهارت یا مشخصه‌های فردی دانست. به طور مشخص، درخواست‌های جابه‌جایی و انتقال در گروه پرسنل صف عمدتاً به علت جنس کار تکراری و مسأله مسافت بسیار رایج است و در صورتی که اتفاق نیفتد موجب ایجاد نارضایتی و کاهش بازده و عدم تمایل به کار خواهد شد. عامل مهم دیگر سمت سازمانی (صف یا ستاد) بود که طبیعتاً بر ترک شغل افراد تأثیرگذار است. از دیگر عوامل تأثیرگذار دیگر می‌توان به سنوات خدمت، تعداد ساعت کار (موظف و اضافه‌کار) و سن اشاره کرد. مشاهده شد که ترک کار در میان پرسنل جوان با سابقه کار کم و پاره وقت (تعداد ساعت کاری کم) بیشتر است.

مدل‌های یادگیری ماشین بر اساس این مشخصه‌ها توانستند عملکرد مناسبی از خود در دسته‌بندی و پیش‌بینی موارد ترک شغل داشته باشند. ماشین بردار پشتیبان (SVM) از دقت ۹۱ درصد و امتیاز- $F1$  بالای ۹۰ درصد برخوردار شد که نشان از عملکردی دقیق دارد. الگوریتم درخت تصمیم نیز با دقت ۸۳ درصد و امتیاز- $F1$  به همین اندازه نیز عملکرد مناسبی داشت. بر این اساس می‌توان گفت که با توجه به مشخصات و ویژگی‌های تأثیرگذار شناسایی شده و خروجی مدل‌های پیش‌بینی، این فروشگاه زنجیره‌ای باید سیاست‌های نگه‌داشت منابع انسانی و همین‌طور سیاست‌های جذب را طوری تنظیم نماید تا موجب کاهش هزینه‌های سربار با ترک شغل بالاتر از حالت معمول شود. به‌عنوان مثال می‌توان برنامه‌های مدیریت منابع انسانی خاصی جهت نگه‌داشت گروه پرسنل جوان با سنوات خدمت کم در نظر گرفت که اتفاقاً از نظر بازدهی و انگیزه کار بسیار پویا هستند. حفظ پرسنل و کاهش کار نه فقط به لحاظ هزینه‌های سربار اهمیت دارد بلکه در صنعت پر رقابت خرده‌فروشی که در حال حاضر رو به پیشرفت و توسعه است، فروشگاه‌ها می‌توانند با حفظ پرسنل از منابع انسانی خود به عنوان مزیت رقابتی در ایجاد حس تعامل با مشتریان و همچنین اهرم اصلی گردش کار و پول حفاظت و بهره‌برداری کنند. یافته‌های این پژوهش همچنین می‌تواند در بحث بودجه‌ریزی و پیش‌بینی‌های مالی مجموعه نیز در نظر گرفته شود. البته شایان ذکر است که این نتایج با محدودیت‌هایی در خصوص داده‌ها و عدم مطالعه تأثیر عوامل کلان اقتصادی و اجتماعی بدست آمده است که امید است و اکیداً توصیه می‌شود در مطالعات آتی با جمع‌آوری یک مجموعه داده جامع‌تر به این عوامل توجه شود. همچنین برای

مطالعات آتی توصیه می‌گردد که پژوهشگران از الگوریتم‌های مختلف و متنوع دیگر که نتایج را قوام بخشیده و امکان مقایسه روشی را فراهم می‌کنند نیز بهره بگیرند.

## تعارض منافع

نویسندگان اعلام کردند که هیچگونه تضاد منافع برای این پژوهش وجود ندارد.

## مشارکت نویسندگان

نویسندگان در مفهوم‌سازی و نگارش مقاله مشارکت داشتند. همه نویسندگان محتوای مقاله را تأیید کردند و در مورد تمام جنبه‌های کار توافق داشتند.

## منابع

امیری، قاسم، و محمودزاده، سیدمجتبی. (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر بر کاهش ترک خدمت کارکنان در سازمان‌های دولتی ایران (مطالعه موردی: ستاد وزارت راه و شهرسازی). مدیریت فرهنگ سازمانی، ۱۳(۲)، ۵۷۹-۵۵۹.

پیرایش، رضا، محمدی، مهدی خان، و بادفر، عمران. (۱۳۹۹). عوامل مؤثر بر قصد ترک خدمت کارکنان و تأثیر آن بر کارایی کارکنان شرکت زرین روی زنجان. مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه، ۱۹(۱)، ۷-۱۹.

چشم براه، الهام. (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر بر ترک خدمت در بین کارکنان (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس.

دباشی، فرزانه، نوری، ابوالقاسم، عریضی، حمیدرضا، و دیباجی، سیدمیثم. (۱۳۹۵). پیش‌بینی تمایل به ترک شغل کارکنان بر اساس عوامل فردی، شغلی و سازمانی. دانش و پژوهش در روان‌شناسی کاربردی، ۱۷(۲)، ۴۵-۴۵.

دیهیم پور، مهدی، و دولتی، حسن. (۱۳۹۶). تأثیر عوامل ایجادکننده ترومای سازمانی بر میزان ترک خدمت کارکنان نظامی. پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، ۹(۴)، ۸۱-۱۰۶.

زبانی شادباد، محمدعلی، حسنی، محمد، قاسم‌زاده علیشاهی، ابوالفضل، و قاسم‌زاده، ابوالفضل. (۱۳۹۶). رابطه درگیری شغلی و تناسب شغلی با اخلاق حرفه‌ای و تمایل به ترک خدمت. *اخلاق در علوم و فناوری*، ۱۲(۲)، ۷۷-۸۴.

طالقانی، غلامرضا، عبدالملکی، جمال، و غفاری، علی. (۱۳۹۷). بررسی عوامل فردی مؤثر بر قصد ترک شغل کارکنان اداره کل آموزش و پرورش استان کردستان. *مدیریت دولتی*، ۱۱(۱)، ۲۱۹-۲۳۳.

عابدین، بهاره، اکبری، شهناز، و عباس‌نژاد، طیبه. (۱۳۹۹). طراحی مدل مفهومی ترک خدمت افراد مستعد از سازمان‌های ایران: پژوهشی اکتشافی در صنعت ICT. *مدیریت منابع انسانی پایدار*، ۲(۲)، ۴۹-۶۴.

عارفی، صدیقه، سرخوش، سمانه، و رئوفی، سمیرا. (۱۳۹۸). تبیین عوامل مؤثر بر ترک شغل از دیدگاه پرستاران: یک مطالعه کیفی. *پژوهش‌های سلامت محور*، ۵(۱)، ۱۳-۲۸.

علیرحیمی، محمدمهدی، امیرخانی، امیرحسین، و رسولی، رضا. (۱۳۹۶). طراحی مدل کاهش ترک خدمت سازمانی (مورد مطالعه: شرکت پایانه‌های نفتی ایران). *مدیریت منابع انسانی در صنعت نفت*، ۹(۳۴)، ۵۳-۸۲.

هاشم زهی، ریحانه، نجف‌بیگی، رضا، و ذبیحی، محمدرضا. (۱۴۰۰). طراحی مدل ترک خدمت کارکنان دانشی در شرکت پخش فراورده‌های نفتی خراسان رضوی. *مدیریت منابع انسانی در صنعت نفت*، ۱۲(۴۷)، ۲۲-۳۹.

## References

Abedin, B., Akbari Emami, S., & Abbasnejad, T. (2020). Designing a Conceptual Model of Talent Turnover among Iranian Organizations: An Exploratory Research in ICT industry. *Journal of Sustainable Human Resource Management*, 2(2), 49-64. [In Persian]

Al Akasheh, M., Faisal Malik, E., Hujran, O., & Zaki, N. (2024). A Decade of Research on Machine Learning Techniques for Predicting Employee Turnover: A Systematic Literature Review. *Expert Systems with Applications*, 238, Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121794>

Alirahimi M. M., Amirkhani A., & Rasouli R. (2018). Designing a Model for Turnover Reduction in Iranian Oil Terminals Company (IOTC). *Strategic Studies in the Oil and Energy Industry*, 9(34), 53-82. [In Persian]

Alsagheer, R. H., Alharan, A. F., & Al-Haboobi, A. S. (2017). Popular Decision Tree Algorithms of Data Mining Techniques: A Review. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 6(6), 133-142.

Amiri, G. and Mahmoudzadeh, S. M. (2015). The Examination Factors Affecting Reduce of Employees Turnover in the Iranian Public Organizations. Case Study: Ministry of Road and Urban Development (Center Staff). *Organizational Culture Management*, 13(2), 559-579. [In Persian]

Arefi S., Sarkhosh S., & Raoofi S. (2019). Explanation of the Effective Factors of Job Leave from Nurses' Point of View: A Qualitative Study. *Health Based Research*, 5(1), 13-28. [In Persian]

Arokiasamy, A. R. A. (2013). A Qualitative Study on Causes and Effects of Employee Turnover in the Private Sector in Malaysia. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 16(11), 532-1541.

Bassok, D., Markowitz, A. J., Bellows, L., & Sadowski, K. (2021). New Evidence on Teacher Turnover in Early Childhood. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 43(1), 172-180.

Brownlee, J. (2020) Data Preparation for Machine Learning-Data Cleaning, Feature Selection and Data Transformation in Python: Machine Learning Mastery. Retrieved from <https://www.machinelearningmastery.com/data-preparation-for-machine-learning/>

Chauhan, V. K., Dahiya, K., & Sharma, A. (2019). Problem Formulations and Solvers in Linear SVM: A Review. *Artificial Intelligence Review*, 52(2), 803-855.

Cheshmbarah, E. (2018). *Study of Factors Affecting Employee Turnover* (Master's Thesis). Islamic Azad University, Bandar Abbas. [In Persian]

Chowdhury, S., Joel-Edgar, S., Dey, P. K., Bhattacharya, S., & Kharlamov, A. (2022). Embedding Transparency in Artificial Intelligence Machine Learning Models: Managerial Implications on Predicting and Explaining Employee Turnover. *The International Journal of Human Resource Management*, 34(14), 2732-2764.

Dabbashi, F., Nouri, A., Oreyzi, H., & Dibaji, S. M. (2015). Predicting Employees' Turnover Intention by Individual, Occupational and Organizational Factors. *Knowledge & Research in Applied Psychology*, 17(2), 45-54. [In Persian]

- Dulaty, H., & deyhimpoor, M. (2018). An Assessment of Factors Affecting Organizational Trauma on Leaving Service by Military Personnel. *Journal of Research in Human Resources Management*, 9(4), 81-106. [In Persian]
- Dunegan, K. (1993). Framing, Cognitive Modes, and Image Theory: Toward an Understanding of a Glass Half Full, *Journal of Applied Psychology*, 78(3), 491-503.
- Elaine, M. (1997). Job Tenure Shift for Men and Women. *HR Magazine*, 42(50), 1-20.
- Hashemzahi R., Najafbeygi R., & Zabihi M. (2021). Designing the Model of Knowledge Workers Turnover in Khorasan Razavi Oil Products Distribution Company. *Strategic Studies in the Oil and Energy Industry*, 12(47), 22-39. [In Persian]
- Healy, M. C., Lehman, M., & McDaniel, M. A. (1995). Age and Voluntary Turnover: A Quantitative Review. *Personnel Psychology*, 48(2), 335-345.
- Marsh, R. M., & Mannari, H. (1977). Organizational Commitment and Turnover: A Prediction Study. *Administrative Science Quarterly*, 22(1), 57-75.
- McDermid, F., Mannix, J., & Peters, K. (2020). Factors Contributing to High Turnover Rates of Emergency Nurses: A Review of the Literature. *Australian Critical Care*, 33(4), 390-396.
- Park, J., Feng, Y. & Jeong, SP. Developing an Advanced Prediction Model For New Employee Turnover Intention Utilizing Machine Learning Techniques. *Scientific Reports*, 14, Retrieved from <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50593-4>
- Phillips, D. R., & Roper, K. O. (2009). A Framework for Talent Management in Real Estate. *Journal of Corporate Real Estate*, 11(1), 7-16.
- Pirayesh, R., Mohammadi, M., & Badfar, I. (2019). Factors Affecting Employees' Intention to Leave and Its Impact on Employee Performance in Zarrin Roy Zanzan Company. *Applied Studies in Management and Development Sciences*, 5(1), 7-19. [In Persian]
- Rokach, L., & Maimon, O. Z. (2014). *Data Mining With Decision Trees: Theory and Applications*. Singapore: World Scientific Publishing Co.
- Summers, T. P., & Hendrix, W. H. (1991). Modelling the Role of Pay Equity Perceptions: A Field Study. *Journal of Occupational Psychology*, 64, 145-157

Taleghani, G., Abdolmaleki, J. and Ghafari, A. (2016). The Investigation of the Individual Factors on Turnover Intention of Employees in Education Administration of Kurdistan Province. *Journal of Public Administration*, 8(1), 219-232. [In Persian]

Waldman, J. D., Kelly, F., Aurora, S., & Smith, H. (2004). The Shocking Cost of Turnover in Health Care, *Health Care Management Review*, 29(1), 2-7.

Yun, M. R., & Yu, B. (2021). Strategies for Reducing Hospital Nurse Turnover in South Korea: Nurses' Perceptions and Suggestions. *Journal of Nursing Management*, 29(5), 1256-1262.

Zabani Shadabad, M. A., Hassani, M., & Ghasemzadeh, A. (2017). The Relationship between Job Engagement & Job Propriety with Professional Ethics & Intent to Leave. *Ethics in Science and Technology*, 12 (2). 77-84. [In Persian]

Zhao, Y., Hryniewicki, M. K., Cheng, F., Fu, B., & Zhu, X. (2018). Employee Turnover Prediction with Machine Learning: A Reliable Approach. In *Proceedings of SAI Intelligent Systems Conference*. Cham: Springer.



# An Assessment of the Relationship between Energy Subsidies and Ecological Footprint in the Form of the Environmental Kuznets Curve in Selected Countries

Mohammad Sayadi<sup>1</sup>, Mohsen Ebrahimi<sup>2</sup>,

Zeynab Hassanzadeh<sup>1</sup>

1. Department of Economics of Energy and Resources, Faculty of Economics, University of Kharazmi, Tehran, Iran.

2. Department of Economics of Public Affairs, Faculty of Economics, University of Kharazmi, Tehran, Iran.

\* Corresponding author

Article Info	Abstract
<p><b>Article Type:</b> Research Article</p> <p>Article History: <b>Received:</b> 21 Feb. 2025 <b>Revised:</b> 25 May 2025 <b>Accepted:</b> 07 June 2025 <b>Published:</b> 12 Sep. 2025</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Ecological Footprint, Energy Subsidy, Environmental Kuznets Curve, GMM Model.</i></p> <p><b>JEL Classification:</b> <i>C32, Q27, Q29, Q43, Q49.</i></p>	<p>One of the most important issues that has received special attention in recent decades is the issue of ecological footprint and how to reduce it in order to maintain the quality of the environment in human societies. In this regard, the subsidies paid by countries for fossil fuels can affect the ecological footprint. The main goal of this study is to examine the relationship between energy subsidies and ecological footprint among a selection of countries with the highest share of energy subsidies in GDP from 2010 to 2021 in the form of the environmental Kuznets curve. The method used in this study is the generalized method of moments (GMM) and other independent explanatory variables including GDP, urbanization rate, renewable energy consumption, foreign direct investment, government effectiveness and research and development expenditure. The variables of population density, value added of the industrial sector, and political stability have been used as instrumental variables. The research findings confirm the existence of a third-order Kuznets curve between per capita energy subsidy and ecological footprint. Which is in accordance with the hypothesis that the relationship between these two variables is N-shaped. The effect of gross domestic product (GDP) on the ecological footprint is positive and statistically significant at all levels. Foreign direct investment (FDI) and urbanization rate (UR) have a positive effect on the ecological footprint, and the effect of research and development (RD) expenditure on the ecological footprint is negative but statistically insignificant. The effect of government effectiveness (GOV) on the ecological footprint is positive and statistically significant at all levels, and the effect of renewable energy (RE) consumption on the ecological footprint is negative and statistically significant.</p>

Sayadi, M., Ebrahimi, M., & Hassanzadeh, Z. (2025). An Assessment of the Relationship between Energy Subsidies and Ecological Footprint in the Form of the Environmental Kuznets Curve in Selected Countries. *Journal of Economic Research*, 60(2), 1098-1128.



©The Authors retain the copyright and full publishing rights.

**Publisher:** The University of Tehran Press.

**DOI:** [10.22059/jte.2025.390874.1008988](https://doi.org/10.22059/jte.2025.390874.1008988)



انتشارات دانشگاه تهران

# تحقیقات اقتصادی

شاپا الکترونیکی: ۶۱۱۸-۲۵۸۸

Homepage: <https://jte.ut.ac.ir>

## ارزیابی رابطه بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی در قالب منحنی

### کوزنتس محیط‌زیستی در کشورهای منتخب

محمد صیادی<sup>۱\*</sup>، محسن ابراهیمی<sup>۲</sup>، زینب حسن زاده<sup>۱</sup>

۱. گروه اقتصاد انرژی و منابع، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، شهر تهران، کشور ایران.

۲. گروه اقتصاد امور عمومی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، شهر تهران، کشور ایران.

\* نویسنده مسئول

چکیده	اطلاعات مقاله
یکی از مهم‌ترین مسائلی که در دهه‌های اخیر توجه ویژه‌ای شده است، ردپای اکولوژیکی و چگونگی کاهش آن به منظور حفظ کیفیت محیط‌زیست در جوامع انسانی است. در کنار سایر متغیرهای کلیدی، میزان یارانه پرداخت شده به سوخت‌های فسیلی می‌تواند ردپای اکولوژیکی را متأثر سازد. در همین راستا، هدف اصلی این تحقیق بررسی ارتباط بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی در بین منتخبی از کشورهای با بیشترین سهم یارانه انرژی از GDP از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ در قالب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی است. روش مورد استفاده در این مطالعه، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) و سایر متغیرهای توضیحی مستقل شامل تولید ناخالص داخلی، نرخ شهرنشینی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، اثربخشی دولتی و هزینه تحقیق و توسعه می‌باشد، از متغیرهای تراکم جمعیتی، ارزش افزوده بخش صنعت، ثبات سیاسی به عنوان متغیرهای ابزاری استفاده شده است. یافته‌های تحقیق، وجود یک منحنی کوزنتس درجه سوم (مطابق فرضیه N شکل) بین یارانه انرژی سرانه و ردپای اکولوژیکی را تأیید می‌کند؛ در سطوح اولیه متغیر یارانه انرژی، ردپای اکولوژیکی افزایش یافته، در سطوح میانی متغیر یارانه انرژی، اثر این متغیر بر ردپای اکولوژیکی منفی و سطوح بالای متغیر یارانه انرژی، اثر مثبت بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی ظاهر می‌شود. اثر تولید ناخالص داخلی (GDP) بر ردپای اکولوژیکی مثبت و از نظر آماری در همه سطوح معنادار است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و نرخ شهرنشینی (UR) اثری مثبت بر ردپای اکولوژیکی دارند و اثر هزینه تحقیق و توسعه (RD) بر ردپای اکولوژیکی منفی ولی از نظر آماری بی‌معنی است. تأثیر اثربخشی دولت (GOV) بر ردپای اکولوژیکی مثبت و از نظر آماری در همه سطوح معنادار و اثر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر (RE) بر ردپای اکولوژیکی منفی و از نظر آماری معنی‌دار است.	<p>نوع مقاله: پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۳</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۰۵</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲</p> <p>کلیدواژه‌ها: ردپای اکولوژیکی، یارانه انرژی، منحنی کوزنتس محیط‌زیستی، مدل GMM.</p> <p>طبقه‌بندی JEL: C32, Q27, Q29, Q43, Q49.</p>

صیادی، محمد، ابراهیمی، محسن، و حسن‌زاده، زینب. (۱۴۰۴). ارزیابی رابطه بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی در قالب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی در کشورهای منتخب. *تحقیقات اقتصادی*، ۶۰(۲)، ۱۰۹۸ - ۱۱۲۸.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: 10.22059/jte.2025.390874.1008988

## ۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین مسائلی که در دهه‌های اخیر توجه ویژه‌ای شده، مسئله کاهش ردپای اکولوژیکی و حفظ کیفیت محیط‌زیست در جوامع انسانی است. ردپای اکولوژیکی<sup>۱</sup> به عنوان شاخصی که نخستین بار توسط واکرناگل و ریس<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) معرفی شد، نشان‌دهنده محدودیت‌های محیط‌زیستی کشورها و میزان عبور انسان‌ها از این محدودیت‌ها است. این شاخص حاصلجمع ردپای انسان‌ها در زمینه زراعی، چراگاه‌ها، ماهیگیری، جنگل، انتشار دی‌اکسیدکربن و زیرساخت‌ها است. به عبارت دیگر، ردپای اکولوژیکی نشان‌دهنده مقدار زمین و دریای مورد نیاز برای تأمین مصارف انسان‌ها در کشورهای مختلف است. علاوه بر این می‌توان گفت این شاخص، شاخص اندازه‌گیری ظرفیت بیولوژیکی مورد نیاز برای تولید کالاها و خدمات مصرفی افراد یک کشور و نیز ظرفیت مورد نیاز برای جذب آلودگی‌های تولید شده توسط آنها می‌باشد. همانطور که تعریف فوق نشان می‌دهد، ردپای اکولوژیکی در قیاس با سایر شاخص‌های محیط‌زیستی دیگر مثل انتشار دی‌اکسیدکربن، نگاه جامع‌تری به مقوله تخریب محیط‌زیست داشته و به همین دلیل در تحقیق حاضر از این شاخص به عنوان نماینده کیفیت محیط‌زیست بهره گرفته شده است

ردپای اکولوژیکی از متغیرهای مختلفی تأثیر می‌پذیرد که بی‌شک تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی از جمله متغیرهای مهم و مؤثر بر آن می‌تواند به شمار رود (واکرناگل<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). از سویی، تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی در کشورهای مختلف می‌تواند ارتباط تنگاتنگی با نوع و میزان یارانه انرژی (سوخت‌های فسیلی) داشته باشد. یارانه انرژی<sup>۴</sup> به پرداخت‌های دولتی اطلاق می‌شود که به منظور کاهش قیمت انرژی برای مصرف‌کنندگان، به ویژه در کشورهای در حال توسعه و یا کشورهای تولیدکننده انرژی، انجام می‌شود. این یارانه‌ها می‌توانند به دو صورت مستقیم (مثل پرداخت‌های نقدی به مصرف‌کنندگان یا تولیدکنندگان) و یا غیرمستقیم (مثل کاهش مالیات‌ها یا کاهش هزینه‌های تولید انرژی) اعمال شوند (ممی‌پور و همکاران، ۱۴۰۱). پرداخت یارانه انرژی به تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی می‌تواند با تشویق تولید و مصرف چنین سوخت‌های موجب تخریب بیشتر محیط زیست و افزایش ردپای اکولوژیکی گردد. هر چند که

1. Ecological Footprint  
2. Wackernagel and Rees

3. Wackernagel  
4. Energy Subsidy

لزوماً ممکن است رابطه خطی بین این دو متغیر برقرار نباشد. بر همین اساس، هدف اصلی این تحقیق بررسی ارتباط بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی در قالب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی برای منتخبی از کشورهای با بیشترین سهم یارانه انرژی از تولید ناخالص داخلی است. روش مورد استفاده نیز روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) است. خاطر نشان می‌شود، هرچند بررسی اثر متغیرهای مختلف بر میزان و شدت ردپای اکولوژیکی در مطالعات متعددی مورد بررسی قرار گرفته است، اما بررسی‌ها نشان می‌دهد، مطالعات اندکی رابطه بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی را مورد ارزیابی قرار داده‌اند که نتیجه این تحقیق می‌تواند به تعمیق یافته‌های این حوزه کمک نماید. این تحقیق بدین صورت سازماندهی شده است که پس از مقدمه، در بخش دوم به بررسی پیشینه تحقیق پرداخته می‌شود. بخش سوم به تبیین مبانی نظری اختصاص یافته است. بخش چهارم به ارائه روش‌شناسی می‌پردازد. بخش پنجم به تحلیل یافته‌های تجربی تحقیق می‌پردازد. بخش ششم نیز به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری تحقیق اختصاص یافته است.

## ۲- پیشینه تحقیق

پیشینه تحقیق را بر اساس موضوع می‌توان در دسته (۱) رابطه رشد اقتصادی و ردپای اکولوژیکی، (۲) تأثیر ترکیب مصرف انرژی بر ردپای اکولوژیکی، (۳) نقش تجارت بین‌الملل و باز بودن تجاری بر ردپای اکولوژیکی و (۴) نقش نهادها و محیط سیاستگذاری بر ردپای اکولوژیکی تقسیم‌بندی کرد.

دسته اول مطالعات به بررسی رابطه رشد اقتصادی و ردپای اکولوژیکی اختصاص دارد. مولائی و بشارت (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین تولید ناخالص داخلی و ردپای اکولوژیکی به عنوان شاخص تخریب محیط زیست در ایران با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده (ARDL) در طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۶۵ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد، افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت تأثیر مثبتی بر ردپای اکولوژیکی سرانه دارد. ضریب تصحیح خطای بدست آمده در این مدل نشان می‌دهد که ۷۳ درصد از عدم تعادل ردپای اکولوژیکی سرانه تعدیل می‌شود و به سمت روند بلند مدت خود نزدیک می‌شود. دلیری (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین رد پای اکولوژیکی و رشد اقتصادی در

کشورهای عضو گروه D-8 آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس با استفاده از مدل PSTR در طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۶۱ پرداختند. نتایج برآورد سری زمانی بیانگر آن است که ارتباط غیرخطی در هر هشت کشور وجود دارد اما فرضیه کلاسیک کوزنتس تنها در مالزی، مصر و ترکیه وارونه نبود. در ایران ارتباط بین ناخالص داخلی سرانه و شاخص رد پای اکولوژیک سرانه به شکل N است و در سطوح تولید ناخالص داخلی سرانه ۵۸۶۴ دلار و ۱۰۵۱۴ دلار جهت ارتباط این دو متغیر تغییر خواهد کرد. از سوی دیگر آزمون فرضیه کوزنتس با استفاده از مدل‌های انتقال ملایم پانلی نشان داد که در بین این کشورها ارتباط غیرخطی با یک حد آستانه بین تولید ناخالص داخلی و رد پای اکولوژیک وجود داشته است. به گونه‌ای که در رشدهای اقتصادی زیر ۸/۳ درصد ارتباط مستقیم و در رشدهای اقتصادی بالای ۸/۳ ارتباط عکس بین تولید ناخالص داخلی و جای پای اکولوژیک وجود دارد. قادری و پرورش (۱۴۰۲) اثر متغیرهای انرژی‌های تجدیدپذیر، مصرف سوخت فسیلی، رشد اقتصادی، شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران را از طریق مدل متداول خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) تحت فرضیه منحنی کوزنتس زیست‌محیطی (EKC) در دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ را مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌ها به شدت از وجود یک رابطه U شکل معکوس بین انتشار دی‌اکسیدکربن و تولید ناخالص داخلی سرانه، در کوتاه‌مدت، حمایت می‌کنند. نتایج روابط بلندمدت نشان می‌دهد که رشد تولید ناخالص داخلی سرانه منجر به افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن می‌شود و حکایت از یک رابطه مثبت دارد. همچنین نتایج تاثیر انرژی تجدیدناپذیر و انتشار دی‌اکسیدکربن نشان می‌دهد که استفاده از سوخت‌های فسیلی باعث افزایش سطح انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران چه در کوتاه‌مدت چه در بلندمدت و اثر مثبتی دارد. گو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲) این مطالعه از مدل رگرسیون چندجمله‌ای هم‌انباشته<sup>۲</sup> استفاده می‌کند که شامل سایر متغیرهای توضیحی تخریب محیطی مانند شهرنشینی، شدت انرژی و جهانی شدن است. یک رابطه هم‌انباشته بلندمدت معتبر بین متغیرهای در نظر گرفته شده شناسایی شد. یک پانل رگرسیون چندجمله‌ای هم‌انباشته (واگنر، ۲۰۱۵؛ واگنر و هونگ، ۲۰۱۶) از نظر آماری اعتبارسنجی شده است و منحنی U شکل معکوس در پانل ۴۸ اقتصاد پیچیده تأیید



منابع انرژی تجدیدپذیر مانند خورشیدی، باد و انرژی آبی را در ترکیب انرژی کل کشورهای مختلف پیشنهاد می‌کند. استفاده از انرژی تجدیدپذیر کیفیت هوا را بهبود می‌بخشد و محیط طبیعی را از تخریب بیشتر نجات می‌دهد. کشورها همچنین باید فناوری‌های ارتباطی خود را در بخش اقتصادی تقویت کنند. علاوه بر این، سیاست‌گذاران باید سیاست‌های مورد نیاز را نیز معرفی کنند که استفاده از انرژی تجدیدپذیر را در کشورهای مختلف ترویج کند. این امر باعث می‌شود مردم از منابع انرژی پاک در سطوح داخلی و تجاری استفاده کنند.

قادری و پرورش (۱۴۰۲) اثر متغیرهای انرژی‌های تجدیدپذیر، مصرف سوخت فسیلی، رشد اقتصادی، شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران را از طریق مدل متداول خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) تحت فرضیه منحنی کوزنتس زیست‌محیطی (EKC) در دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ را مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌ها به شدت از وجود یک رابطه U شکل معکوس بین انتشار دی‌اکسیدکربن و تولید ناخالص داخلی سرانه، در کوتاه‌مدت، حمایت می‌کنند. نتایج روابط بلندمدت نشان می‌دهد که رشد تولید ناخالص داخلی سرانه منجر به افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن می‌شود و حکایت از یک رابطه مثبت دارد. همچنین نتایج تاثیر انرژی تجدیدناپذیر و انتشار دی‌اکسیدکربن نشان می‌دهد که استفاده از سوخت‌های فسیلی باعث افزایش سطح انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران چه در کوتاه‌مدت چه در بلندمدت و اثر مثبتی دارد.

دسته سوم مطالعات به بررسی نقش تجارت بین‌الملل و باز بودن تجاری بر ردپای اکولوژیکی دارد. در این بین، شیخ زین‌الدین و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت و تعیین عوامل اثرگذار بر ردپای اکولوژیکی سرانه در ایران برای بازه زمانی ۱۹۹۰ الی ۲۰۱۸ پرداختند. متغیرهای مصرف انرژی، تجارت آزاد، رشد اقتصادی و نسبت سرمایه به نیروی کار در مدل ARDL در نظر گرفته شد. همچنین به منظور تجزیه و تحلیل پیامد تجارت بر ردپای اکولوژیکی، اثر تجارت به اثرات مقیاس، تکنیک و ترکیب تجزیه شد. نتایج مطالعه نشان داد که اثر مقیاس و تکنیک بر ردپای اکولوژیکی به ترتیب دارای اثر مثبت و منفی می‌باشند در نتیجه فرضیه زیست‌محیطی منحنی کوزنتس برای ایران رد نمی‌شود. علاوه بر این، مصرف انرژی و اثر ترکیب به تشدید ردپای اکولوژیکی کمک می‌کنند در حالی که آزاد بودن تجارت باعث کاهش

تخریب محیط زیست می‌شود. بر مبنای ضریب تصحیح خطای بدست آمده، سالانه ۱۱ درصد از عدم تعادل ردپای اکولوژیکی سرانه تعدیل می‌شود و به سمت روند بلندمدت خود نزدیک می‌شود. ای‌هه‌نو و همکاران (۲۰۲۳) با بررسی اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و تجارت بین‌المللی بر ردپای محیط‌زیست در ۳۷ کشور آفریقایی برای دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ را بررسی می‌کند. یافته‌ها ناهمگونی قابل توجهی در تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بین‌المللی بر ردپای زیست‌محیطی در کوتاه‌مدت را نشان داد. با این وجود، این مطالعه نشان می‌دهد که در درازمدت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به طور قابل توجهی ردپای اکولوژیکی را کاهش می‌دهد در حالی که تجارت بین‌المللی تأثیر قابل توجهی بر محیط‌زیست ندارد. آنها معمولاً با چندین مزیت اقتصادی، مانند انتقال فناوری، اقتصادی و جمعیت در حفظ ردپای اکولوژیکی در درازمدت قابل توجه است.

دسته چهارم مطالعات به بررسی نقش نهادها و محیط سیاست‌گذاری بر ردپای اکولوژیکی تمرکز دارد. به طور نمونه، همتی و خوشکلام (۱۳۹۹) تأثیر آزادی اقتصادی و حکمرانی بر ردپای اکولوژیکی (کشورهای منتخب در حال توسعه) را در قالب روش داده‌های پانل مورد ارزیابی قرار داده‌اند. یافته‌های این تحقیق حاکی از تأثیر آزادی اقتصادی و حکمرانی بر ردپای اکولوژیکی کشورهای منتخب در حال توسعه به ترتیب مثبت (و معنی‌دار) و منفی (و معنی‌دار) است. صیادی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای به ارزیابی تأثیر متغیرهای اقتصادی - نهادی - انرژی بر ردپای اکولوژیکی با استفاده از مدل پانل کوانتایل در کشورهای منتخب منطقه منا پرداخته‌اند. یافته‌ها حاکی از اثرگذاری ضرایب متغیرها بر ردپای اکولوژیکی مطابق مبانی نظری مورد انتظار است، به نحوی که تولید ناخالص داخلی سرانه، نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، درجه شهرنشینی و بی‌ثباتی سیاسی نیز اثر مثبت و معناداری بر ردپای اکولوژیکی دارند و شاخص باز بودن تجاری، کنترل فساد، شاخص دموکراسی و بهره‌وری انرژی نیز اثر منفی و معناداری بر ردپای اکولوژیکی می‌گذارند. این اثرگذاری در کوانتایل مختلف ثابت نبوده است، به نحوی که میزان اثرگذاری متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه، بهره‌وری انرژی، نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، درجه شهرنشینی و بی‌ثباتی سیاسی در کوانتایل‌های بالا به مراتب بیش‌تر از کوانتایل‌های پایین

است. توپداغ<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی ردپای اکولوژیکی به عنوان یک مفهوم مورد استفاده برای تاکید بر ناپایداری ظاهری شیوه‌های فعلی و نابرابری در مصرف منابع در میان کشورها پرداخته‌اند. برای این منظور، با در نظر گرفتن داده‌های فعلی تجزیه و تحلیل مقطعی بارویکرد رگرسیون چندک در چارچوب ساختار مدل STIRPAT برای ۱۵۴ کشور که با توجه به سطح درآمد آن‌ها در سال ۲۰۱۶ تخصیص داده شد انجام شد. با توجه به یافته‌های رگرسیون کمی، ضرایب شاخص رفاه و توسعه مالی مثبت و از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. نولامبه<sup>۲</sup> و اریگیت (۲۰۲۲) نقش انرژی‌های تجدیدپذیر، ردپای اکولوژیکی و نهادها را بر رشد اقتصادی در کشورهای آفریقایی فرانسوی زیان با استفاده از روش گشتاور تعمیم‌یافته (GMM) تحلیل می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که انرژی‌های تجدیدپذیر با رشد اقتصادی همبستگی منفی دارد، برای ردپای اکولوژیکی، همبستگی مثبت و از نظر آماری معنی‌دار است که رشد اقتصادی را به تخریب محیط‌زیست مرتبط می‌کند. در بین متغیرهای نهادی، پاسخگویی، ثبات سیاسی و حاکمیت قانون بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری دارند، در حالی که اثربخشی حکمرانی، کیفیت نظارتی و کنترل فساد رابطه مثبت دارند؛ اما از نظر آماری تأثیر معناداری ندارند. محمود و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۲۰ و به کمک روش CS-ARDL، در کنار متغیرهایی مانند انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری اطلاعات و ارتباطات، به نقش ثبات دولت بر کاهش آلودگی محیط‌زیست در کشورهای G11 پرداخته است.

بررسی مطالعات پیشینیه تحقیق نشان می‌دهد، مطالعات متعددی در خصوص عوامل مؤثر بر ردپای اکولوژیکی صورت گرفته است. این در حالی است که بررسی رابطه بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی در قالب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی انجام نگرفته است. همچنین در نظر گرفتن اثر متغیرهای انرژی‌های تجدیدپذیر، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، اثربخشی دولت و هزینه تحقیق و توسعه بر ردپای اکولوژیکی درک جامعی از عوامل مؤثر ارائه می‌دهد. علاوه بر این، در این تحقیق برای کنترل ناهمسانی و درون‌بابی متغیرها از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته استفاده شده است. خاطر نشان می‌شود، تمرکز این مطالعه بر کشورهای با بیشترین سهم یارانه انرژی از تولید ناخالص داخلی (از جمله ایران) است.

<sup>۱</sup>. Topdağ

<sup>۲</sup>. Nulambeh

### ۳- مبانی نظری پژوهش

یکی از مهم‌ترین شاخص‌هایی که بررسی آن کمک شایانی به فهم میزان حمایت کشورهای جهان از بهبود کیفیت محیط زیست می‌کند، ردپای اکولوژیکی است (همتی و خوشکلام، ۱۳۹۹). ردپای اکولوژیکی شاخصی از پایداری است (نیچ کمپ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۴). وجود ردپای اکولوژیکی، به‌عنوان شاخصی از کارایی اکولوژیکی (ویدمن<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۶) نیز محسوب می‌شود، هنگامی که ردپای اکولوژیکی از ظرفیت بیولوژیکی پیشی می‌گیرد، به این معناست که زمین نمی‌تواند جوابگوی نیاز مصرف بشر باشد. بر این اساس، افزایش ردپای اکولوژیکی موجب خسارت جبران‌ناپذیری برای کره زمین است (کیتز<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). در این بخش، نحوه اثرگذاری متغیرهای کلیدی تحقیق بر ردپای اکولوژیکی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### ۳-۱- یارانه انرژی و اثرات اقتصادی و محیط‌زیستی آن

یارانه‌ها در طبقه‌بندی بر اساس انعکاس در بودجه شامل یارانه آشکار و ضمنی است؛ یارانه‌های آشکار شامل تمامی یارانه‌هایی است که در بودجه دولت وجود داشته و دربرگیرنده مجموع یارانه‌های مستقیم و غیرمستقیم است (پرمه، ۱۳۸۴) و یارانه ضمنی مربوط به کالا یا خدمتی است که از سوی دولت مورد حمایت قرار گرفته؛ ولی هزینه آن در بودجه دولت منعکس نشود. پرداخت این‌گونه یارانه‌ها در اقتصاد ایران شامل یارانه‌های نرخ ارز، سوخت و اعتبارات می‌باشد (همان منبع). آژانس بین‌المللی انرژی از رویکرد شکاف قیمت<sup>۴</sup> برای محاسبه میزان یارانه پرداختی به انرژی استفاده می‌کند. این رویکرد کمی‌سازی یارانه‌های مصرفی توسط کاسمو<sup>۵</sup> (۱۹۸۷)، لارسن و شاه<sup>۶</sup> (۱۹۹۲)، و کادی<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۱۰) نیز استفاده شده است.

هدف اولیه یارانه حامل‌های انرژی توزیع انرژی از طریق کشش عرضه و تقاضا، ثبات قیمت و کمک به اقبال کم‌درآمد جامعه برای استفاده از حداقل امکانات رفاهی است (ممی‌پور و همکاران، ۱۴۰۱). طبق تعریف آژانس بین‌المللی انرژی (IEA<sup>۸</sup>) یارانه انرژی به هر اقدامی از

1. Nijkamp

2. Wiedmann

3. Kitzes

4. price-gap approach

5. Kosmo

6. Larsen and Shah

7. Coady

8. International Energy Agency

جانب دولت اطلاق می‌شود که اساساً در ارتباط با بخش انرژی باشد و سبب شود هزینه‌های مربوط به تولید و مصرف انرژی کاهش یابد. به این صورت که قیمت را برای تولیدکنندگان انرژی بالا ببرد و یا بالعکس قیمت را برای مصرف‌کنندگان انرژی پایین بیاورد. ملاحظات اجتماعی چون رعایت حال اقشار فقیر و محروم جامعه یکی از دلایل اختصاص یارانه‌ها به انرژی است. همچنین دولت می‌تواند با اعطای یارانه به یک نوع انرژی و یا فناوری خاص سرمایه‌گذاران را تشویق به سرمایه‌گذاری برای افزایش ظرفیت تولید و یا تحقیق و تکمیل فن‌آوری‌های جدید کند (عباسیان و اسدیگی، ۱۳۹۰).

پرداخت یارانه حامل‌های انرژی دارای اثرات خارجی منفی همچون شفاف نبودن و ناکارآمدی اقتصاد است (جوهانسون و کریسترم، ۲۰۱۹). علاوه بر این، یارانه‌ها از طریق تشویق مصرف بیش از اندازه انرژی موجب افزایش تقاضای واردات و کاهش صادرات می‌شود. از سوی دیگر، پرداخت یارانه موجب تشویق تصنیعی صنایع سرمایه‌بر، کاهش انگیزه جهت سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر و سرعت‌بخشیدن به استهلاک منابع طبیعی باعث عدم تخصیص بهینه منابع می‌شود. همچنین، بیشتر فواید یارانه‌ها توسط خانوارهای با درآمد بالا کسب می‌شود؛ چون امکان و دسترسی مصرف انرژی بیشتری نسبت به فقرا دارند که این امر منجر به افزایش نابرابری در جامعه می‌گردد و مصرف بیش از اندازه انرژی باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای، آلودگی هوا، آلودگی آب، تخریب چشم‌اندازها، و کاهش ذخایر سوخت‌های فسیلی تجدیدناپذیر می‌شود (گلی و واحدیان، ۱۳۹۵؛ بختیاری، ۱۳۹۲). پیامدهای نامطلوب سیاست پرداخت یارانه انرژی دولت‌ها را بر آن داشته است که سیاست اصلاح یارانه‌های انرژی را در پیش بگیرند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۰؛ گلی و واحدیان، ۱۳۹۵؛ شاه‌مرادی و همکاران، ۱۳۹۰).

### ۳-۲- اثر یارانه انرژی بر ردپای اکولوژیکی

در کشورهای صادرکننده نفت، یارانه بیش از حد منجر به توسعه صنایع ناکارآمد و انرژی‌بر با ظرفیت اشتغال کمتر و کم‌توان در رقابت در عرصه‌های بین‌المللی می‌شود. یارانه منابع مالی را تخلیه می‌کند و باعث ازدحام بیش از حد سرمایه‌گذاری عمومی در زیر ساختار عمومی،

آموزش و پرورش و سلامتی می‌شود (ونقیاسندی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). در سطح جهانی تحقیقات تجربی متعددی در مورد یارانه انرژی بر موضوعات مختلف مرتبط با ارزیابی خود بر اثرات کلان اقتصادی، زیست‌محیطی تمرکز کرده‌اند (OECD؛ کوجیما و کاپلو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵؛ کودی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۵؛ کلمنتز<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۳).

یارانه‌ها از طریق تأثیر منفی بر تراز مالی و بدهی دولت منجر به کاهش رشد اقتصادی می‌گردند. علاوه بر این، یارانه‌ها با پایین نگه‌داشتن قیمت‌ها منجر به کاهش سود یا ایجاد زیان برای تولیدکنندگان انرژی شده و سرمایه‌گذاری در بخش انرژی را کاهش می‌دهد که به تبع آن رشد اقتصادی با کاهش مواجه می‌گردد. از طرفی یارانه باعث مصرف بی‌رویه فرآورده‌های نفتی، ذغال سنگ و گاز طبیعی گردیده و انگیزه سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر و کارا را کاهش می‌دهد و منجر به افزایش گرمایش زمین و آلودگی منطقه‌ای می‌شود. افزایش ترافیک جاده‌ها و بالا رفتن نرخ تصادفات و تخریب جاده‌ها از دیگر اثرات منفی پرداخت یارانه سوخت است. در نهایت یارانه‌های انرژی دارای پیامدهای اقتصادی گسترده‌ای بوده و زمانی که برای حمایت از مصرف‌کنندگان هدف‌گذاری می‌شود، منجر به بدتر شدن تراز مالی، افزایش هزینه‌های عمومی و کاهش سرمایه‌گذاری خصوصی در بخش انرژی می‌گردند. علاوه بر این یارانه‌ها از طریق تشویق مصرف بیش از اندازه انرژی، تشویق صنایع سرمایه‌بر، کاهش انگیزه جهت سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر و سرعت‌بخشیدن به استهلاک منابع طبیعی باعث عدم تخصیص بهینه منابع می‌شوند. همچنین بیشتر فواید یارانه‌ها توسط خانوارهای با درآمد بالا کسب می‌شود که این امر منجر به افزایش نابرابری در جامعه می‌گردد و نسل‌های آینده را از طریق اثرات زیان‌بار افزایش مصرف انرژی بر گرم‌شدن جهان، تخت تأثیر قرار می‌دهد (گلی و واحدیان ۱۳۹۵).

افزایش مصرف انرژی به ویژه انرژی‌های غیرتجدیدپذیر می‌تواند ردپای اکولوژیکی یک کشور را افزایش دهد. به عبارت دیگر، هر چه یارانه‌های انرژی باعث افزایش مصرف منابع فسیلی شوند، ردپای اکولوژیکی کشور نیز به دلیل استفاده بیشتر از این منابع و انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش می‌یابد (سولارین<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰). این رابطه می‌تواند به صورت خطی و یا غیرخطی باشد. منحنی

1. Vagliasindi

2. Kojima and Koplow

3. Coady

4. Clements

5. Solarin

کوزتس محیط زیستی نشان‌دهنده رابطه غیرخطی بین توسعه اقتصادی و آثار زیست‌محیطی است. به طور معمول، در مراحل اولیه توسعه اقتصادی، افزایش تولید و مصرف منابع می‌تواند باعث افزایش آلودگی و تخریب محیط زیست شود، اما پس از رسیدن به یک نقطه خاص از توسعه (معمولاً در کشورهای با درآمد بالا)، آگاهی زیست‌محیطی، تغییرات سیاستی، و استفاده از فناوری‌های پاک باعث کاهش ردپای اکولوژیکی می‌شود. این منحنی می‌تواند بصورت منحنی درجه سه بین متغیر محیط زیستی (ردپای اکولوژیکی) و مصرف انرژی (و یا یارانه انرژی) نیز وجود داشته باشد (آکالین<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱).

### ۳-۳- کانال‌های ارتباط بین تولید ناخالص داخلی و ردپای اکولوژیکی

به نظر می‌رسد که فعالیت‌های انسانی مبتنی بر رشد اقتصادی تهدیدی برای اکوسیستم مستقر در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه باشد (بکون و همکاران، ۲۰۱۹). علی‌رغم همه تلاش‌های سیاست‌گذاران و عوامل محیطی، سطح انتشار کربن در کل جهان در سال ۲۰۱۷ به میزان ۱.۴ درصد افزایش یافت. به صورت مطلق، این افزایش ۴۶۰ میلیون تن برآورد شده است (آچیم پونگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). در انتشار کلی آلودگی، سهم مناطق درحال توسعه به طور قابل توجهی بیشتر از کشورهای توسعه‌یافته باقی‌مانده است. مطابق با این موضوع، آژانس بین‌المللی انرژی (IEA، ۲۰۱۸) در گزارش خود تأیید کرد که منابع انرژی با کربن شدید و تلاش‌های رشد اقتصادی به افزایش سطح ردپای اکولوژیکی در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه کمک کرده است. حتی کانال‌های مرتبط مانند مصرف انرژی (انگ، ۲۰۰۷)، سرمایه‌گذاری خارجی (ژو و همکاران، ۲۰۱۶)، شهرنشینی (افریدی و همکاران، ۲۰۱۹)، گسترش تجارت (فیض-اور-رحمان و همکاران، ۲۰۰۷)، رشد جمعیت (شهباز و سینه‌ها، ۲۰۱۹) تحریف اکوسیستم ایجاد شده در سال‌های قبل را تقویت کرده است. رشد اقتصادی همراه با تخریب جدی محیط‌زیست، زمینه را برای بررسی عوامل تعیین‌کننده کیفیت محیط زیستی را در بلندمدت هموار کرد (کنجیلال و گوش، ۲۰۱۳؛ آولا و همکاران، ۲۰۱۹).

<sup>۱</sup>. Akalin

<sup>۲</sup>. Acheampong

بررسی‌ها نشان می‌دهد، افزایش سطح درآمد سرانه ناشی از تغییر رژیم، استانداردهای زندگی مردم را بهبود بخشید، که به نوبه خود ممکن است تنظیمات جمعیتی مانند امید به زندگی و نرخ باروری را تغییر دهد (بروکنر و شواندت، ۲۰۱۴). با توجه به در دسترس بودن فرصت‌های شغلی، تراکم جمعیت در شهرهای بزرگ صنعتی جنوب و جنوب شرق آسیا با سرعت شگفت‌انگیزی افزایش یافته است که به نوبه خود مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر را افزایش داده است. به نظر می‌رسد، افزایش استفاده از منابع انرژی با کربن شدید کاتالیزوری برای افزایش ردپای اکولوژیکی در کشورهای در حال توسعه جنوب و جنوب شرقی آسیا باشد (دوگان و همکاران، ۲۰۲۰؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۰). با اشاره به گزارش اکونومیک تایمز (۲۰۱۹). در تأیید این بیانیه، مقالات منتشر شده در بانکوک پست، روئنجیت (۲۰۱۹) و داون (۲۰۱۹) گزارش کردند که سطوح آلودگی شهرهای بزرگ واقع در هند، چین، بنگلادش و پاکستان بسیار بالاتر از سطح استاندارد هستند و ردپای اکولوژیکی بالاتر از ظرفیت زیست‌محیطی است. ردپای اکولوژیکی به مجموعه از اثرات زیست‌محیطی اشاره دارد که به عنوان نتیجه فعالیت‌های انسانی، مانند تولید زباله، مصرف انرژی، تولید گازهای گلخانه‌ای، غیره، در محیط زیست ایجاد می‌شود. این اثرات می‌توانند به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر محیط زیست تأثیر بگذارند و در نهایت به تخریب زیست‌بوم و کاهش تنوع زیستی منجر شوند، اندازه‌گیری ردپای اکولوژیکی معمولاً شامل اندازه‌گیری مصرف منابع طبیعی مانند آب، انرژی، مواد مختلف، همچنین اندازه‌گیری انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های مختلف است. این اندازه‌گیری‌ها معمولاً با استفاده از روش‌های مختلفی انجام می‌شود که شامل تحلیل دوره حیات کامل<sup>۱</sup>، استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی، سیستم‌های اندازه‌گیری مستقیم می‌شوند. تأثیر زیست‌محیطی ردپای اکولوژیکی بسیار گسترده و چندگانه هستند. این تأثیرات می‌توانند شامل تغییرات اقلیمی، کاهش تنوع زیستی، آلودگی هوا و آب، کاهش کیفیت خاک، غیره باشند. این تأثیر نه تنها بر محیط زیست، بلکه بر اقتصاد و جوامع نیز تأثیر می‌گذارند. در ادبیات اقتصادی، رابطه بین تولید ناخالص داخلی و ردپای اکولوژیکی به صورت  $U$  معکوس منحنی محیط زیستی کوزنتس (EKC)<sup>۲</sup> معروف است (دستک<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). به این صورت

1. Life Cycle Analysis

3. Destek

2. Environmental Kuznets Curve

که اگر بین تولید ناخالص داخلی و ردپای اکولوژیکی در سطوح پایین درآمد رابطه مثبت و بین تولید ناخالص داخلی و ردپای اکولوژیکی در سطوح بالای درآمد رابطه منفی وجود داشته باشد، رابطه بین تولید ناخالص داخلی و تخریب محیط زیست به شکل U معکوس است (استرن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴ و مولائی و بشارت، ۱۳۹۴). بر این اساس، در مراحل بالای رشد و توسعه اقتصادی، پیشرفت تکنولوژی، افزایش دانش و آگاهی مردم، افزایش سطح سرمایه گذاری در محیط زیست، کنترل آلودگی را موجب می شود (سینها و شهباز<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). در برخی مطالعات تجربی دیگر، بصورت یک رابطه N شکل را نیز بین تولید ناخالص داخلی و ردپای اکولوژیکی تأیید شده است.

#### ۴- روش‌شناسی تحقیق

استفاده از داده‌های پانل و مدل‌های پویا در این نوع داده‌ها امکان می‌دهد که پویایی روابط به طور بهتری درک شود. در مدل‌های اقتصادسنجی، پویایی از طریق واردکردن وقفه‌ها یا وقفه‌های متغیر وابسته به عنوان متغیر توضیحی در مدل مشخص می‌شود (بالتاجی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱). حتی اگر حضور ضریب وقفه‌دار متغیر وابسته در مدل از جنبه نظری چندان اهمیت نداشته باشد، وجود آن می‌تواند به برآورد دقیق‌تر ضرایب سایر متغیرها کمک کند. مدل مورد نظر به صورت زیر است:

$$y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \beta x_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

این روش، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) نامیده می‌شود. این روش برای به‌دست‌آوردن پارامترهای سازگار به تعداد زیادی دوره‌های زمانی نیاز ندارد و برای پانلهایی با تعداد مقاطع زیاد و دوره‌های زمانی کم نیز مناسب است. به تبعیت از دیملس و پاپایون<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) یک تابع تولید کاب داگلاس به صورت کلی معرفی می‌شود.

$$EF_{it}^1 = SUBP_{it}(SUBP_{it})^2(SUBP_{it})^3(GDP_{it})(Z_{it})e^{u_i} \quad (2)$$

که در آن متغیرها به صورت زیر تعریف شده‌اند: EF ردپای اکولوژیکی؛ GDP تولید ناخالص داخلی سرانه؛ SUBP متغیر یارانه انرژی سرانه (بر حسب میلیون دلار ثابت سال ۲۰۱۵ که بر جمعیت تقسیم شده است)؛ Z بردار سایر متغیرهای توضیحی، u نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری سایر متغیرهای

1. Stern

2. Sinha and Shahbaz

3. Baltaji

4. Dimelis and Papaioannou

توضیحی دیگر از جمله متغیرهای مثل، جمعیت، مؤلفه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی، توسعه زیست‌محیطی، مشارکت اجتماعی، سرمایه‌گذاری و متغیرهای نهادی و  $I$  معرف کشور و  $t$  معرف زمان مورد نظر است و جزء آخر معادله هم معرف خطای سیستماتیک کشورها در طول زمان می‌باشد. بعد از گرفتن لگاریتم و پذیرش بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس معادله به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$L(EF_{it}^1) = \beta_0 + \beta_1 L(SUBP_{it}) + \beta_2 L(SUBP_{it}^2) + \beta_3 L(SUBP_{it}^3) + \beta_4 L(GDP_{it}) + \beta_5 L(Z_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

در معادله ۳ میزان یارانه انرژی سرانه می‌تواند به عنوان عملکردی از نسبت ردپای اکولوژیکی بیان شود. برای کاهش اثرات همگرایی در میان نمونه مورد مطالعه<sup>۱</sup> در معادله ۳ تفاضل مرتبه اول و لگاریتم گرفته شده است.

لازم به ذکر است، فرم تبعی مدل، یک فرم تابع درجه سوم در قالب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی است. در صورتی که فرضیه  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$  رد شود، به معنای عدم وجود هیچ نوع رابطه بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی است. چنانچه فرضیه  $\beta_2 = \beta_3 = 0$  رد اما فرضیه  $\beta_1 = 0$  رد نشود، رابطه خطی بین دو متغیر برقرار است. چنانچه فرضیه  $\beta_1 = \beta_2 = 0$  رد نشود، رابطه درجه دوم و به همین ترتیب در نهایت چنانچه فرضیه  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$  رد نشود، یک رابطه درجه سه بین دو متغیر برقرار است.

مبنای تجربی استفاده از متغیرهای تحقیق نیز بدین صورت است که از ردپای اکولوژیکی (EF)<sup>۲</sup> به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. همچنین به تبعیت از مطالعات تجربی دستک و همکاران، (۲۰۱۹)، سولارین (۲۰۲۰)، متغیرهای تولید ناخالص داخلی (GDP)<sup>۳</sup> به عنوان متغیر مستقل در کنار متغیر یارانه انرژی سرانه (SUBP)<sup>۴</sup> و به پیروی از مطالعات توپداغ<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۲۰)، آکالین (۲۰۲۱) و همتی و خوشکلام (۱۳۹۹)، سایر متغیرهای توضیحی دیگر از جمله

۱. نمونه آماری شامل ۱۵ کشور ایران، عربستان سعودی، الجزایر، اندونزی، امارات متحده عربی، قزاقستان، آرژانتین، ازبکستان، مکزیک، پاکستان، آذربایجان، کلمبیا، سریلانکا، تایلند، ویتنام است که بالاترین نسبت یارانه انرژی به تولید ناخالص داخلی را دارا هستند.

۲. Ecological Footprint (EF)

۳. Gross Domestic Product (GDP)

۴. Energy Subsidy (SUB)

۵. Topdağ

جمعیت شهری (UR)<sup>۱</sup>، اثر بخشی دولت (GOV)<sup>۲</sup>، هزینه تحقیق و توسعه (R&D)<sup>۳</sup>، مصرف انرژی پاک (RE)<sup>۴</sup>، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)<sup>۵</sup> به عنوان متغیرهای کنترلی و تراکم جمعیت (POP)<sup>۶</sup>، ارزش افزوده صنعت (INV)<sup>۷</sup>، ثبات سیاسی (POS)<sup>۸</sup> به عنوان متغیرهای ابزاری به پیروی از مطالعه بارو<sup>۹</sup> (۱۹۹۱) مورد استفاده قرار گرفته است. انتظار می‌رود که این متغیرها بر ردپای اکولوژیکی اثر معناداری داشته باشند.

### ۵- تجزیه و تحلیل یافته‌های تجربی تحقیق

نتایج بررسی مانایی متغیرها که با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد داده‌های تابلویی انجام گرفته است در جدول (۱) ارائه شده است. این آزمون‌ها در دو حالت با عرض از مبدأ و با روند و با عرض از مبدأ و بدون روند انجام گرفته‌اند. نتایج کلی این آزمون‌ها نشان‌دهنده مانایی متغیرها در سطح تفاضل مرتبه اول می‌باشد. در ادامه آزمون هم‌انباشتگی بیانگر آن است که پسماندهای مدل مانا بوده و متغیرها هم‌انباشته هستند و رابطه بلندمدت دارند و می‌توانیم متغیرها را در سطح وارد مدل کنیم. لذا مشکل رگرسیون کاذب در تخمین‌ها با استفاده از سطح متغیرها وجود نخواهد داشت.

جدول ۱. نتایج آزمون‌های ریشه واحد

متغیرها	Prob	Chu و Levin, Lin	Prob	ADF – Fisher	Prob
بدون روند	۰/۰۰۰۰	-۴/۴۸۵۱۲	۰/۰۰۰۰	۵۶/۲۸۳۵	۰/۰۰۱۲
LEF با روند	۰/۰۰۰۰	-۴/۵۹۶۹۵	۰/۰۰۰۰	۳۹/۲۲۸۷	۰/۰۰۷۳
بدون روند	۰/۰۰۰۲	-۳/۵۱۴۸۶	۰/۰۰۰۲	۶۵/۵۱۶۸	۰/۰۰۰۲
LSUBP با روند	۰/۰۰۰۰	-۶/۷۳۷۷۷	۰/۰۰۰۰	۴۷/۳۸۸۱	۰/۰۲۲۸
LGDP بدون روند	۰/۰۰۰۰	-۴/۰۴۲۳۸	۰/۰۰۰۰	۵۸/۰۳۲۷	۰/۰۰۰۷
بدون روند	۰/۰۰۰۰	-۸/۱۹۹۶۸	۰/۰۰۰۰	۸۷/۰۱۲۵	۰/۰۰۰۰
FDI با روند	۰/۰۰۰۰	-۸/۷۰۶۶۰	۰/۰۰۰۰	۶۱/۰۱۶۰	۰/۰۰۰۷
POP با روند	۰/۰۰۰۰	-۴/۲۲۶۶۴	۰/۰۰۰۰	۴۴/۶۷۸۵	۰/۰۴۱۳

1. Urban population (UR)

2. Government Effectiveness (GOV)

3. Research and Development Expenditure (R&D)

4. Renewable energy consumption (RE)

5. Foreign direct investment (FDI)

6. Population density (POP)

7. Industry value added (INV)

8. Political Stability (POS)

9. Barro

۵۳/۵۳۸۵	۰/۰۰۰۲	-۳/۸۸۳۶۷	۰/۰۰۰۱	بدون روند	
۴۹/۶۱۸۰	۰/۰۰۰۷	-۵/۳۶۲۶۳	۰/۰۰۰۰	با روند	LUR
۴۶/۰۶۷۰	۰/۰۳۰۶	-۳/۹۶۹۱۸	۰/۰۰۰۰	بدون روند	GOV
۱۰۱/۰۲۰	۰/۰۰۰۰	-۲/۷۲۹۵۱	۰/۰۰۳۲	بدون روند	LINV
۶۷/۱۹۰۹	۰/۰۰۰۱	-۲/۷۹۲۳۹	۰/۰۰۲۶	با روند	LINV
۷۵/۶۰۴۷	۰/۰۰۰۰	-۲/۵۷۵۷۳	۰/۰۰۵۰	بدون روند	RD
۵۵/۷۲۸۰	۰/۰۰۲۹	-۱/۲۹۲۹۴	۰/۰۹۸۰	با روند	RD
۹۲/۵۵۰۲	۰/۰۰۰۰	-۵/۷۳۱۲۶	۰/۰۰۰۰	بدون روند	RE
۶۳/۱۹۸۰	۰/۰۰۰۴	-۳/۶۶۹۶۳	۰/۰۰۰۱	با روند	RE
۷۴/۹۷۷۸	۰/۰۰۰۰	-۵/۰۷۷۷۵	۰/۰۰۰۰	بدون روند	PS
۵۵/۱۰۲۷	۰/۰۰۳۵	-۴/۰۶۰۳۴	۰/۰۰۰۰	با روند	PS
۶۵/۵۱۶۸	۰/۰۰۰۲	-۳/۵۱۴۸۶	۰/۰۰۰۲	بدون روند	LSUBP2
۴۷/۳۸۸۱	۰/۰۲۲۸	-۶/۷۳۷۷۷	۰/۰۰۰۰	با روند	LSUBP2
۶۵/۵۱۶۸	۰/۰۰۰۲	-۳/۵۱۴۸۶	۰/۰۰۰۲	بدون روند	LSUBP3
۴۷/۳۸۸۱	۰/۰۲۲۸	-۶/۷۳۷۷۷	۰/۰۰۰۰	با روند	LSUBP3

منبع: یافته‌های پژوهش.

## جدول ۲. نتایج آزمون هم‌انباشتگی

متغیرها	Prob	Chu و Levin, Lin	Prob	ADF – Fisher
resid	۰/۰۰۰۰	-۶/۴۲۴۳۸	۰/۰۴۱۸	۴۴/۶۲۴۳

منبع: یافته‌های پژوهش.

یکی از روش‌های تخمین مدل داده‌های تابلویی پویا، روش آرلانو – باند (۱۹۹۱) است. این روش مبتنی بر رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته یا به‌اصطلاح GMM است. در این مطالعه برای بررسی اعتبار متغیرهای ابزاری مورد استفاده برای تخمین مدل‌ها از آزمون سارگان و برای بررسی خودهمبستگی اجزاء اخلاص از آزمون آرلانو – باند استفاده شده است.

جدول ۳. نتایج برآورد مدل به روش (GMM)

متغیر	ضریب	انحراف استاندارد	آماره t	احتمال
LEF(-1)	-۰/۲۳۹۰۴۰	۰/۰۶۳۱۲۹	۳/۷۸۶۵۲۱	***+۰۰۰۲
LSUBP	-۰/۱۰۴۴۲۴	۰/۰۶۱۷۲۵	۱/۶۹۱۷۷۳	**+۰۹۳۲
LGDP	-۰/۲۹۵۹۵۷	۰/۰۹۶۳۰۵	۳/۰۷۳۱۲۵	***+۰۰۲۶
FDI	۴/۳۸e-۱۴	۲/۳۶e-۱۳	-۰/۱۸۳۵۴۵	+۰/۸۵۴۷
LUR	-۰/۲۵۰۶۹۸	۰/۱۸۷۵۱۳	۱/۳۳۶۹۶۳	+۰/۱۸۳۷
GOV	-۰/۰۱۱۳۱۹	۰/۰۰۲۶۹۲	۴/۲۰۴۸۱۸	***+۰۰۰۰
RD	-۰/۰۲۶۴۰۷	۰/۰۱۶۰۶۹	-۱/۶۴۳۳۱۵	+۰/۱۰۲۸
RE	-۰/۰۰۲۷۲۳	۰/۰۰۱۲۲۰	-۲/۲۳۲۲۵۴	**+۰۲۷۴
LSUBP2	-۰/۰۲۶۲۵۹	۰/۰۱۳۳۴۳	-۱/۹۶۸۰۱۹	**+۰۵۱۳
LSUBP3	-۰/۰۰۲۰۸۴	۰/۰۰۰۸۷۸	۲/۳۷۳۵۸۲	**+۰۱۹۱

منبع: یافته‌های پژوهش.

توضیح: \*\*\* و \*\* و \* به ترتیب نشان‌دهنده سطح معناداری ۱ و ۵ و ۱۰ درصد می‌باشد.

نتایج برآورد مدل به روش (GMM) که در جدول (۳) گزارش شده است حاکی از آن است که اثر تولید ناخالص داخلی (GDP) بر ردپای اکولوژیکی مثبت و از نظر آماری در همه سطوح معنادار است، یعنی در کشورهای مورد مطالعه افزایش تولید ناخالص داخلی بدون توجه به حفاظت محیط‌زیست انجام می‌شود که می‌تواند به دلیل استفاده بیش از حد از سوخت‌های فسیلی باشد که با توجه به نفت‌خیز بودن این کشورها این امر قابل توجیه است. اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و نرخ شهرنشینی (UR) بر ردپای اکولوژیکی مثبت ولی از نظر آماری بی‌معنی می‌باشد، اثر هزینه تحقیق و توسعه (RD) بر ردپای اکولوژیکی منفی ولی از نظر آماری بی‌معنی می‌باشد که اینها می‌تواند به دلیل ضعف ساختار حکومتی و قوانین حاکم بر کشورهای منتخب باشد. تأثیر اثربخشی دولت (GOV) بر ردپای اکولوژیکی مثبت و از نظر آماری در همه سطوح معنادار است این به این معنی است که اقدامات دولت‌های این کشورها برای افزایش تولید ناخالص داخلی باعث تخریب بیشتر محیط‌زیست می‌باشد و دولت‌ها نقش مخربی در محیط زیست دارند. منبع مسلط درآمدی این کشورها عموماً وابسته به صادرات نفت و مواد خام می‌باشد و این خود

دلیلی بر عدم توجه این کشورها به عوامل اثرگذار بر شاخص ردپای اکولوژیکی (EF) است. اثر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر (RE) بر ردپای اکولوژیکی منفی و از نظر آماری در سطح ده درصد و پنج درصد معنی‌دار است. تأثیر یارانه انرژی سرانه (SUBP) بر ردپای اکولوژیکی مثبت و از نظر آماری در سطح ده درصد معنی‌دار می‌باشد، تأثیر یارانه انرژی سرانه توان دو منفی و از نظر آماری در سطح ده درصد معنی‌دار می‌باشد و تأثیر یارانه انرژی سرانه سه بر ردپای اکولوژیکی مثبت و از نظر آماری در سطوح ده درصد و پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. یعنی منحنی درجه‌دو و درجه سه بین ردپای اکولوژیکی و یارانه انرژی در سطح ده درصد معنی‌دار می‌باشد و منحنی درجه سه بین یارانه انرژی سرانه و ردپای اکولوژیکی در سطح پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. این نشان‌دهنده این موضوع می‌باشد که در سطوح اولیه پرداخت انرژی یارانه ردپای اکولوژیکی بیشتر می‌شود و باعث تخریب محیط‌زیست می‌شود از یک‌سطحی به بعد اثر پرداخت یارانه بر ردپای اکولوژیکی منفی می‌شود؛ یعنی دولت‌ها و مردم به محیط‌زیست بیشتر توجه می‌کنند؛ ولی باز از یک‌سطحی به بعد اثر مثبت بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی ظاهر می‌شود.

پس از تخمین مدل جهت بررسی معتبر بودن متغیرهای ابزاری و مشخص بودن معادله، از آزمون سارگان استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول (۴) گزارش شده است. با توجه به نتایج این جدول، که ارزش احتمال آن بالای ۵ درصد است، فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی بین متغیرهای ابزاری با جملات اخلاص (معتبر بودن مدل) قابل رد کردن نیست. به عبارت دیگر استفاده از متغیرهای ابزاری برای کنترل همبستگی بین متغیرهای توضیحی و جملات اخلاص در مدل ضروری می‌باشد. در این مطالعه از متغیرهای درون‌زا و متغیر وابسته با دو وقفه، به عنوان متغیر ابزاری استفاده شده است.

#### جدول ۴. نتایج آزمون سارگان

مقدار آماره $\chi^2$	ارزش احتمال
۵۸/۲۶۹۸۶	۰/۳۵۶۰۲۴

منبع: یافته‌های پژوهش.

در ادامه این پژوهش، جود خودرگرسیون جملات اخلاص با استفاده از روش آرلانو و باند مورد بررسی قرار می‌گیرد. آزمون آرلانو و بوند آزمون همبستگی پسماندها مرتبه اول  $AR(1)$  و مرتبه دوم  $AR(2)$  است. این آزمون نیز برای بررسی اعتبار و صحت متغیرهای ابزاری به کار می‌رود. آرلانو و بوند (۱۹۹۱) قائلند که در تخمین GMM، باید جملات اخلاص دارای همبستگی سریالی مرتبه اول  $AR(1)$  باشد یعنی ارزش احتمال آن زیر ۵ درصد باشد و دارای همبستگی سریالی مرتبه دوم  $AR(2)$  نباشد، یعنی ارزش احتمال آن بالای ۵ درصد باشد بر اساس نتایج بدست آمده از بررسی خودهمبستگی بین جملات اخلاص، مرتبه خودرگرسیون از مرتبه یک بوده و تخمین زنده‌های مربوطه دارای خاصیت سازگاری بوده و اعتبار و صحت متغیرهای ابزاری تایید می‌شود.

جدول ۵. نتایج آزمون خودرگرسیون مرتبه اول و دوم

خودرگرسیون	مقدار آماره t	ارزش احتمال
مرتبه اول	۳/۰۲۲۶۱۴	۰/۰۰۲۵
مرتبه دوم	-۱/۳۴۷۹۹۷	۰/۱۷۷۷

منبع: یافته‌های پژوهش.

یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی یک رابطه غیرخطی وجود دارد. این بدان معناست که تأثیر یارانه انرژی بر ردپای اکولوژیکی به صورت خطی و ساده نیست و بسته به میزان یارانه تغییر می‌کند. یعنی در سطوح ابتدائی افزایش یارانه انرژی ردپای اکولوژیکی بیشتر می‌شود انگیزه برای مصرف بیشتر انرژی فسیلی افزایش یافته و این امر منجر به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تخریب بیشتر محیط‌زیست می‌شود. از یک سطحی به بعد اثر پرداخت یارانه بر ردپای اکولوژیکی منفی می‌شود؛ یعنی دولت‌ها و مردم به محیط زیست بیشتر توجه می‌کنند که این امر می‌تواند به دلیل آگاهی مردم و دولت و همچنین به دلیل بهبود دسترسی به انرژی و افزایش بهره‌وری در مصرف انرژی و تسهیل دسترسی به انرژی‌های پاک‌تر و بهره‌ورتر باشد. همچنین، نتایج برآوردها بیانگر این است که پرداخت بالای یارانه‌های انرژی از یک سطحی به بعد اثر مثبت بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی ظاهر می‌شود که منجر به آسیب‌های جدی‌تر به اکوسیستم‌ها شود. به نظر می‌رسد به دلیل رفاه‌زدگی دولت و مردم و

فراموش کردن مراحل رسیدن به اکوسیستم خوب باشد. این یافته‌ها در راستای مطالعات انجام شده مولایی و همکاران (۱۳۹۹) و شارما و همکاران (۲۰۲۰) است که رابطه بین یارانه و رد پای اکولوژیکی به شکل  $N$  می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران باید به دقت اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت سیاست‌های یارانه‌ای خود را بررسی کنند و با توجه به این رابطه غیرخطی، سیاست‌هایی را تدوین کنند که به حفظ محیط زیست و کاهش ردپای اکولوژیکی کمک کند.

به طور کلی، نتایج این بررسی نشان می‌دهد که سیاست‌های یارانه‌ای باید با دقت و بر اساس داده‌ها و تحلیل‌های علمی طراحی شوند تا بتوانند به طور هم‌زمان به بهبود دسترسی به انرژی و حفظ محیط‌زیست کمک کنند. توجه به رابطه غیرخطی بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی و توجه به نقاط عطف منحنی کوزنتس زیست‌محیطی می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا استراتژی‌های مؤثرتری برای دستیابی به توسعه پایدار تدوین کنند. سیاست‌هایی که دوره صعود بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی کوتاه و دوره نزول بین آنها طولانی شود.

بر اساس نتایج تخمین مدل GMM، اثر تولید ناخالص داخلی (GDP) بر ردپای اکولوژیکی مثبت و در همه سطوح معنادار است. این امر می‌تواند به دلیل ساختار اقتصادی وابسته به منابع طبیعی و نفت در این کشورها باشد که منجر به نادیده‌گرفتن مسائل زیست‌محیطی در سیاست‌گذاری‌ها می‌شود. علاوه بر این، اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و نرخ شهرنشینی (UR) بر ردپای اکولوژیکی مثبت و از نظر آماری بی‌معنی و اثر هزینه تحقیق و توسعه (RD) بر ردپای اکولوژیکی منفی و از نظر آماری بی‌معنی می‌باشد که اینها می‌تواند به دلیل ضعف ساختار حکومتی و قوانین حاکم بر کشورهای منتخب و همچنین به دلیل عدم سرمایه‌گذاری کافی در تحقیق و توسعه مرتبط با فناوری‌های پایدار و زیست‌محیطی باشد.

تأثیر اثربخشی دولتی (GOV) بر ردپای اکولوژیکی مثبت و از نظر آماری در همه سطوح معنی‌دار می‌باشد؛ یعنی اقدامات دولت‌های این کشورها برای افزایش تولید ناخالص داخلی باعث تخریب بیشتر محیط‌زیست می‌باشد و دولت‌ها نقش مخربی در محیط‌زیست دارند؛ چون منبع مسلط درآمدی این کشورها عموماً وابسته به صادرات نفت و مواد خام می‌باشد و این خود دلیلی بر عدم توجه این کشورها به عوامل اثرگذار بر شاخص ردپای اکولوژیکی (EF) است.

اثر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر (RE) بر ردپای اکولوژیکی منفی و از نظر آماری معنادار است. این نشان‌دهنده این است که تلاش‌های انجام شده برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب توانسته‌اند به کاهش معناداری در ردپای اکولوژیکی منجر شوند. این موضوع ممکن است به دلیل کارآمدی در اجرای سیاست‌های انرژی تجدیدپذیر و توجه کافی به این بخش، افزایش توجه به مسائل زیست‌محیطی و استفاده از فناوری‌های پیشرفته‌تر و پایدارتر باشد.

یافته‌های تحقیق ما در راستای نتایج مطالعات مرابت و السمارا (۲۰۱۷)، شراف‌الدین و مرابت (۲۰۱۷)، آولا و همکاران (۲۰۱۹)، مشیری و دانشمند (۲۰۲۰)، قمروزمان (۲۰۲۱)، راکشیت (۲۰۲۱) و نعمت الهی و همکاران (۱۳۹۷) است. آنها معتقدند که رابطه‌ای نزدیک بین رشد و توسعه اقتصادی کشورها و تولید و انتشار آلودگی وجود دارد. از سوی دیگر، انرژی نه تنها موتور اصلی فعالیت‌های اقتصادی و عاملی برای بهبود کیفیت زندگی انسان‌هاست، بلکه به طور همزمان به آلودگی‌های زیست‌محیطی نیز دامن می‌زند. مصرف ناکارآمد انرژی می‌تواند منجر به افزایش بیشتر آلودگی‌ها شود. اما به‌مرورزمان و پیشرفت کشورها با افزایش تولید داخلی سرانه مقدار ردپای اکولوژیکی سرانه کاهش می‌یابد.

## ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف اصلی این تحقیق بررسی رابطه بین یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی در بین منتخبی از کشورهای با بیشترین سهم یارانه انرژی از تولید ناخالص داخلی از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ در قالب منحنی کوزنتس محیط‌زیستی بود. روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) و متغیرهای توضیحی شامل تولید ناخالص داخلی، نرخ شهرنشینی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، اثربخشی دولتی و هزینه تحقیق و توسعه و متغیرهای تراکم جمعیتی، ارزش افزوده بخش صنعت، ثبات سیاسی به عنوان متغیرهای ابزاری در نظر گرفته شده است. بطور خلاصه، نتایج آزمون سارگان نشان‌دهنده معتبر بودن ابزارهای انتخاب شده در مدل است. نتایج آزمون آرانو و باند خودهمبستگی جملات اخلاص را رد می‌کند. یافته‌های تحقیق حاکی از وجود یک رابطه N شکل بین متغیرهای یارانه انرژی و ردپای اکولوژیکی است. همچنین، اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نرخ شهرنشینی بر ردپای اکولوژیکی مثبت است، هرچند از نظر آماری بی‌معنی است.

تأثیر اثربخشی دولتی بر ردپای اکولوژیکی در همه سطوح مثبت و معنی‌دار می‌باشد. اثر متغیرهای مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و نیز اثر هزینه تحقیق و توسعه بر ردپای اکولوژیکی منفی و است. یافته‌های به‌دست‌آمده حاکی از آن است که کشورهای منتخب در مراحل اولیه تا سطح معینی از یارانه با تخصیص یارانه انرژی، باعث تشویق به مصرف بیشتر انرژی‌های فسیلی می‌شوند. این امر نه تنها منجر به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و دیگر آلودگی‌های محیطی می‌شود، بلکه به تخریب منابع طبیعی و افزایش ردپای اکولوژیکی نیز منجر می‌گردد. یعنی در این مراحل سیاست‌های یارانه‌ای در این کشورها، بدون در نظر گرفتن اثرات زیست‌محیطی، می‌تواند باعث آسیب‌های جدی به اکوسیستم‌ها شود. در دوره بعدی با بالا رفتن سطح رفاه مردم و همچنین آگاهی دولت و مردم نسبت به عواقب تخریب محیط‌زیست سعی بر محافظت از محیط‌زیست می‌کنند و تأثیر یارانه انرژی بر ردپای اکولوژیکی منفی می‌باشد. در مرحله بعدی با بیشتر شدن یارانه از یک سطح به بعد تأثیر یارانه انرژی بر ردپای اکولوژیکی مثبت است و این می‌تواند نشان‌دهنده ناکارآمدی سیاست‌های فعلی یارانه‌ای انرژی باشد. این ناکارآمدی می‌تواند به دلیل عدم توجه به تکنولوژی‌های پایدارتر و انرژی‌های تجدیدپذیر باشد. به عبارت دیگر، سیاست‌های یارانه‌ای کنونی بیشتر به سمت حمایت از انرژی‌های فسیلی تمایل دارند که این امر در نهایت به افزایش مصرف و تخریب بیشتر محیط‌زیست منجر می‌شود. در نهایت، باید گفت که یارانه‌های انرژی در شکل فعلی خود، به جای کمک به توسعه پایدار، باعث افزایش مشکلات محیط‌زیستی شده‌اند؛ بنابراین، اصلاحات جدی در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد تا بتوان به کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی و دستیابی به توسعه پایدار نزدیک‌تر شد.

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، پیشنهادات زیر قابل ارائه است: با توجه به اثر مثبت و معنادار یارانه‌های انرژی (در سطوح پایین و بالای متغیر یارانه انرژی) بر افزایش ردپای اکولوژیکی، لازم است سیاست‌گذاران کشورهای منتخب با بازنگری در سیاست‌های یارانه انرژی خود، به سمت حمایت از انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار حرکت کنند. در این راستا کشورهای منتخب نیازمند تدوین استراتژی‌های جامع و بلندمدت برای تحقق توسعه پایدار هستند. این استراتژی‌ها باید شامل برنامه‌های عملیاتی برای کاهش یارانه سوخت‌های فسیلی، افزایش بهره‌وری انرژی، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر به منظور کاهش ردپای اکولوژیکی باشند. این تغییر

می‌تواند نه تنها به کاهش ردپای اکولوژیکی کمک کند، بلکه باعث ایجاد مزایای اقتصادی و اجتماعی در بلندمدت نیز شود. تجارب موفق اصلاح یارانه‌ها نشان می‌دهد، داشتن برنامه‌ریزی دقیق و جامع، آگاه‌سازی اذهان عمومی پیش از اجرای برنامه و درک ضرورت‌های انجام اصلاحات از سوی مردم، ایجاد هماهنگی‌های لازم با گروه‌های مختلف ذی‌نفع، تدوین بسته جبرانی گسترده برای ممانعت از گسترش فقر و نظارت بر حسن اجرای آن، نحوه زمان‌بندی اجرای اصلاحات، اتخاذ سیاست جامع در خصوص یارانه‌ها و وجود اراده سیاسی قوی از الزامات تصمیم‌گیری و اجرای قوانین در زمینه یارانه انرژی است.

### تعارض منافع

نویسندگان اعلام کردند که هیچگونه تضاد منافع برای این پژوهش وجود ندارد.

### مشارکت نویسندگان

نویسندگان در مفهوم‌سازی و نگارش مقاله مشارکت داشتند. همه نویسندگان محتوای مقاله را تأیید کردند و در مورد تمام جنبه‌های کار توافق داشتند.

### منابع

- اصفهان‌ی، اعظم، قبادی، سارا، و آذربایجانی، کریم. (۱۴۰۱). اثر پویای مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر بر ردپای اکولوژیک در کشورهای درحال توسعه منتخب رهیافت گشتاورهای تعمیم‌یافته. *پژوهش‌های برنامه و توسعه*، ۳(۱)، ۹۳-۱۱۹.
- پورکاظمی، محمدحسین، و ابراهیمی، ایلناز. (۱۳۸۷). بررسی منحنی کوزنتس زیست‌محیطی در خاورمیانه. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۰(۳۴)، ۵۷-۷۱.
- جعفری صمیمی، احمد، زروکی، شهریار و امیری لرگانی، محمد. (۱۴۰۳). تأثیر یارانه انرژی کل، یارانه انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر بر محیط‌زیست در منتخبی از کشورهای جهان. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۱۱(۱)، ۱۴۹-۱۷۴.

شیخ زین الدین، آذر، بهرامیان، پریسا و فتحی، فاطمه. (۱۴۰۱). بررسی اثر تجارت آزاد بر ردپای اکولوژیکی در ایران. *اقتصاد تولید و بازاریابی کشاورزی*، (۱)، ۱۲۱-۱۳۴.

شاه‌آبادی، ابوالفضل، و بهاری، زهره. (۱۳۹۳). تأثیر ثبات سیاسی و آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب توسعه‌یافته و در حال توسعه. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۴(۱۶)، ۱-۲۰.

شاه‌آبادی، ابوالفضل، سهرابی وفا، حسین، و سلمانی، یونس. (۱۳۹۵). تاثیر انباشت سرمایه تحقیق و توسعه و سرمایه فیزیکی بر رشد اقتصادی: شواهدی از کشورهای ایران، ترکیه و مالزی. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۶(۲۳)، ۷۵-۸۸.

دلیری، حسن. (۱۳۹۹). ارتباط بین جای پای اکولوژیک و رشد اقتصادی در کشورهای D8: آزمون فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس با استفاده از مدل PSTR. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۰(۳۹)، ۱۱۲-۸۱.

صیادی، محمد، ممی پور، سیاب، گلوی، مریم، و قائد، ابراهیم. (۱۴۰۲). ارزیابی تاثیر متغیرهای اقتصادی-نهادی-انرژی بر ردپای اکولوژیکی: کاربرد مدل پانل کوانتایل در کشورهای منتخب منطقه منا. *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، ۲۸(۲)، ۱۱۵-۱۵۴.

ممی پور، سیاب، صیادی، محمد، و عزیزخانی، معصومه. (۱۴۰۱). تحلیل نظری سیاست‌های قیمت‌گذاری بنزین در ایران: چالش‌ها و راهکارها. *بررسی مسائل اقتصاد ایران*، ۹(۲)، ۱۸-۲۴۹-۲۹۲.

مولائی، مرتضی، و بشارت، احسان. (۱۳۹۴). بررسی ارتباط بین تولید ناخالص داخلی و ردپای اکولوژیکی به عنوان شاخص تخریب محیط زیست. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۵۰(۴)، ۱۰۳۳-۱۰۱۷.

پرورش، حمزه، و قادری، سیمین. (۱۴۰۲). حکمرانی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، تجدیدناپذیر، شهرنشینی و رشد اقتصادی بر انتشار دی‌اکسید کربن در ایران. *حکمرانی و توسعه*، ۳(۳)، ۷۹-۹۴.

گل خندان، ابوالقاسم. (۱۴۰۲). تأثیر ریسک سیاسی بر ردپای اکولوژیکی در ایران: رویکرد NARDL نامتقارن چند آستانه‌ای (MATNARDL). *سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی*، ۲(۳)، ۱۱۴-۱۴۸.

مولایی، مرتضی، بشارت، احسان و محمدی، مهرداد. (۱۳۹۹). عوامل موثر بر میزان مصرف منابع اکولوژیک در ایران با رویکرد اقتصادی. *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۲۲(۸)، ۳۷۷-۳۸۸.

همتی، رضوان و خوشکلام، موسی. (۱۳۹۹). تأثیر متقابل آزادی اقتصادی و حکمرانی بر ردپای اکولوژیکی (کشورهای منتخب در حال توسعه). *پروپوزیشننامه اقتصاد انرژی ایران*، ۱۰ (۳۷)، ۱۵۹-۱۸۲.

## References

Acheampong, A. O. (2019). Modelling for Insight: Does Financial Development Improve Environmental Quality? *Energy Economics*, 83, 156-179.

Akalin, G., Erdogan, S., & Sarkodie, S. A. (2021). Do Dependence on Fossil Fuels and Corruption Spur Ecological Footprint? *Environmental Impact Assessment Review*, 90, 106641.

Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2015). The Effect of Energy Consumption, Urbanization, Trade Openness, Industrial Output, and the Political Stability on the Environmental Degradation in the MENA (Middle East and North African) Region. *Energy*, 84, 382-389.

Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.

Chow, Y. F., & Zeng, J. (2001). Foreign Capital in a Neoclassical Model of Growth. *Applied Economics Letters*, 8(9), 613-615.

Costanza, R. (1992). *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*. New York: Columbia University Press.

Charfeddine, L., & Mrabet, Z. (2017). The Impact of Economic Development and Social-Political Factors on Ecological Footprint: A Panel Data Analysis for 15 MENA Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 138-154.

Chunling, L., Memon, J. A., Thanh, T. L., Ali, M., & Kirikkaleli, D. (2021). The Impact of Public-Private Partnership Investment in Energy and Technological Innovation on Ecological Footprint: The Case of Pakistan. *Sustainability*, 13(18), 10085.

Clements, B., Gaspar, V., Gupta, S., & Kinda, T. (2015). The IMF and Income Distribution. *Inequality and Fiscal Policy, 2015*, 21-36.

Commoner, B. (2013). The Environmental Cost of Economic Growth. In *Energy, Economic Growth, and the Environment* (30-65). Washington, DC: RFF Press.

Coady, M. D., Parry, I. W., Sears, L., & Shang, B. (2015). *How large are Global Energy Subsidies?* Washington, DC: International Monetary Fund.

Destek, M. A., & Sarkodie, S. A. (2019). Investigation of Environmental Kuznets Curve for Ecological Footprint: The Role of Energy and Financial Development. *Science of the Total Environment*, 650, 2483-2489.

Dimelis, S. P., & Papaioannou, S. K. (2010). FDI and ICT Effects on Productivity Growth: A Comparative Analysis of Developing and Developed Countries. *The European Journal of Development Research*, 22(1), 79-96.

Deacon, R. T., & Norman, C. S. (2006). Does the Environmental Kuznets Curve Describe How Individual Countries Behave? *Land Economics*, 82(2), 291-315.

Duan, W., Khurshid, A., Nazir, N., & Calin, A. C. (2022). Pakistan's Energy Sector—From a Power Outage to Sustainable Supply. Examining the Role of China–Pakistan Economic Corridor. *Energy & Environment*, 33(8), 1636-1662.

Fagerberg, J., Mowery, D. C., & Verspagen, B. (2018). THEconceptFreeman 'National Innovation System'. *Innovation, Economic Development and Policy: Selected Essays*, 36(6), 316-325.

Fatemi, M., Rezaei-Moghaddam, K., Karami, E., Hayati, D., & Wackernagel, M. (2021). An Integrated Approach of Ecological Footprint (EF) and Analytical Hierarchy Process (AHP) in Human Ecology: A Base for Planning toward Sustainability. *Plos One*, 16(4), e0250167.

Holdren, J. P., & Ehrlich, P. R. (1971). Impact of Population Growth. American Association for the Advancement of Science. Retrieved from <https://conservationbytes.com/wp-content/uploads/2015/09/ehrllich-holdren-1971-impact-population.pdf>

Hervieux, M. S., & Darné, O. (2014). Production and Consumption-Based Approaches for the Environmental Kuznets Curve in Latin America Using Ecological Footprint. Retrieved from <https://hal.science/hal-00958692/document>

Johnson, B., & Lundvall, B. Å. (2013). Are There Alternatives to Growth Pessimism?: Reflections on How Innovation Strategies May Contribute to Sustainable Development. Retrieved from [https://vbn.aau.dk/files/175508665/Sustainable\\_growth\\_balbj.pdf](https://vbn.aau.dk/files/175508665/Sustainable_growth_balbj.pdf)

Kitzes, J., Galli, A., Wackernagel, M., Goldfinger, S., & Bastianoni, S. (2007). A 'Constant Global Hectare' Method for Representing Ecological Footprint Time Trends. Retrieved from [http://www.brass.cf.ac.uk/uploads/fullpapers/Kitzes\\_M66.pdf](http://www.brass.cf.ac.uk/uploads/fullpapers/Kitzes_M66.pdf)

Li, J., Liu, Z., He, C., Tu, W., & Sun, Z. (2016). Are the Drylands In Northern China Sustainable? A Perspective from Ecological Footprint Dynamics from 1990 to 2010. *Science of the Total Environment*, 553, 223-231.

Luck, G. W. (2007). A Review of the Relationships between Human Population Density and Biodiversity. *Biological Reviews*, 82(4), 607-645.

Metcalfe, J. S. (1994). Evolutionary Economics and Technology Policy. *The Economic Journal*, 104(425), 931-944.

Mrabet, Z., & Alsamara, M. (2017). Testing the Kuznets Curve Hypothesis for Qatar: A Comparison between Carbon Dioxide and Ecological Footprint. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 1366-1375.

Mughal, N., Wen, J., Zhang, Q., Pekergin, Z. B., Ramos-Meza, C. S., & Pelaez-Diaz, G. (2024). Economic, Social, and Political Determinants of Environmental Sustainability: Panel Data Evidence from NEXT Eleven Economies. *Energy & Environment*, 35(1), 64-87.

Monfreda, C., Wackernagel, M., & Deumling, D. (2004). Establishing National Natural Capital Accounts Based on Detailed Ecological Footprint And Biological Capacity Assessments. *Land Use Policy*, 21(3), 231-246.

Mrabet, Z., Alsamara, M., Mimouni, K., & Mnasri, A. (2021). Can Human Development and Political Stability Improve Environmental Quality? New Evidence from the MENA Region. *Economic Modelling*, 94, 28-44.

Moshiri, S., & Daneshmand, A. (2020). How Effective Is Government Spending on Environmental Protection in a Developing Country? An Empirical Evidence from Iran. *Journal of Economic Studies*, 47(4), 789-803.

Norgaard, R. B. (1984). The Case of Methodological Pluralism. *Ecological Economics*, 1, 37-57.

Nijkamp, P., Rossi, E., & Vindigni, G. (2004). Ecological Footprints in Plural: A Meta-Analytic Comparison of Empirical Results. *Regional Studies*, 38(7), 747-765.

Narimani, M. (2014). Paradigmatic Survey of Innovation and Evolutionary Economic Studies: Is an Emerging Paradigm on the Way? *Science and Technology Policy Letters*, 3(3), 7-16.

Nulambeh, N. A., & Eryiğit, K. Y. (2022). Exploring the Energy-Environment Growth Nexus in Francophone Africa in Presence of Institutions. *Environment, Development and Sustainability*, 24(8), 10069-10087.

Sinha, A., & Shahbaz, M. (2018). Estimation of Environmental Kuznets Curve for CO2 Emission: Role of Renewable Energy Generation in India. *Renewable Energy*, 119, 703-711.

Stern, D. I. (2003). International Society for Ecological Economics Internet Encyclopaedia of Ecological Economics the Environmental Kuznets Curve. *Department of Economics, Rensselaer Polytechnic Institute*, Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/237780646>

Solarin, S. A. (2020). An Environmental Impact Assessment of Fossil Fuel Subsidies in Emerging and Developing Economies. *Environmental Impact Assessment Review*, 85, 106443.

Topdağ, D., Acar, T., & Çelik, İ. E. (2020). Estimation of the Global-Scale Ecological Footprint within the Framework of STIRPAT Models: The Quantile Regression Approach. *İstanbul İktisat Dergisi*, 70(2), 339-358.

Usman, O., Alola, A. A., & Ike, G. N. (2021). Modelling the Effect of Energy Consumption on Different Environmental Indicators in the United States: The Role of Financial Development and Renewable Energy Innovations. In *Natural Resources Forum* (45, 4, 441-463). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.

Vagliasindi, M. (2012). *Implementing Energy Subsidy Reforms: Evidence from Developing Countries*. New York: World Bank Publications.

Wackernagel, M., & Galli, A. (2007). An Overview on Ecological Footprint and Sustainable Development: A Chat with Mathis Wackernagel. *International Journal of Ecodynamics*, 2(1), 1-9.

Wackernagel, M., & Rees, W. (1998). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* (9). Gabriola Island, BC: New Society Publishers.

Wiedmann, T., Minx, J., Barrett, J., & Wackernagel, M. (2006). Allocating Ecological Footprints to Final Consumption Categories with Input–Output Analysis. *Ecological Economics*, 56(1), 28-48.



# The Interactive Effect of Technological Spillovers with Institutional Quality on Environmental Quality in Selected Countries

Peyman Jahanfar<sup>1</sup>  , Abolfazl Shahabadi<sup>\*2</sup>  ,

Sima Eskandari Sabzi<sup>1</sup>  

1. Department of Economics, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran.

2. Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran.

\* Corresponding author

---

**Article Info**

**Article Type:**  
Research Article

**Article History:**

**Received:**  
11 March 2025

**Revised:**  
15 May 2025

**Accepted:**  
07 June 2025

**Published:**  
12 Sep. 2025

**Keywords:**

*Human Capital,  
Natural Resource Rents,  
Research and  
Development,  
Technological Spillover.*

**JEL Classification:**

*K32, O44, P48.*

---

**Abstract**

The environment has been one of the main and most important concerns and concerns of human societies and obstacles to the sustainable development of countries in the past few decades. Therefore, in recent years, more attention has been paid to the quality and sustainability of the environment. The aim of the present study is to investigate the interactive effect of technological spillover with institutional quality on the environmental quality of selected developed and developing countries using the PSTR regression model during the period 2008-2022. Based on the results of the estimation, the interactive effect of technological spillover with institutional quality on the environmental quality of selected developed and developing countries is symmetric; for selected developed countries, in the high and low regimes of institutional interaction and technology spillover from imports, the ratio of domestic research and development expenditure to GDP, GDP per capita excluding natural resource rents and human capital have a positive and significant effect on environmental performance. For selected developing countries, in the high and low regimes, the interaction of institutions and technological spillovers from imports and gross production free of natural resource rents have a positive and significant effect. In the low regime, human capital has a positive but insignificant effect, but in the high regime, capital has a positive and significant effect on the environmental performance of developing countries, which indicates a different effect resulting from different amounts of natural resource rents in developing countries. Therefore, it is recommended that more emphasis be placed on establishing and strengthening local and state institutions that are responsible for environmental monitoring and management.

---

Jahanfar, P., Shahabadi, A., & Eskandari Sabzi, S. (2025). The Interactive Effect of Technological Spillovers with Institutional Quality on Environmental Quality in Selected Countries. *Journal of Economic Research*, 60(2), 1129-1173.



©The Authors retain the copyright and full publishing rights.

**Publisher:** The University of Tehran Press.

**DOI:** [10.22059/jte.2025.387009.1008956](https://doi.org/10.22059/jte.2025.387009.1008956)

---



انتشارات دانشگاه تهران

# تحقیقات اقتصادی

شاپا الکترونیکی: ۶۱۱۸-۲۵۸۸

Homepage: <https://jte.ut.ac.ir>

## تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب

پیمان جهانفر<sup>۱</sup>، ابوالفضل شاه‌آبادی<sup>۲\*</sup>، سیما اسکندری سبزی<sup>۱</sup>

۱. گروه علوم اقتصادی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران.

۲. گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول

چکیده	اطلاعات مقاله
محیط زیست یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین نگرانی‌ها و دغدغه‌های جوامع بشری و موانع توسعه پایدار کشورها در چند دهه گذشته تاکنون بوده است. از این رو در سال‌های اخیر توجه بیشتری به کیفیت و پایداری محیط زیست شده است. هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب توسعه‌یافته و درحال توسعه با استفاده از الگوی رگرسیون PSTR طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۲۲ است. بر اساس نتایج تخمین تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب توسعه‌یافته و درحال توسعه متقارن است؛ برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته، در رژیم بالا و پایین تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به تولید ناخالص داخلی، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی و سرمایه انسانی بر عملکرد محیط زیست تأثیر مثبت و معناداری است. برای کشورهای منتخب درحال توسعه، در رژیم بالا و پایین تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص عاری از رانت منابع طبیعی تأثیر مثبت و معناداری دارد. در رژیم پایین سرمایه انسانی تأثیر مثبت ولی غیر معنادار ولی در رژیم بالا سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنادار بر عملکرد محیط زیست کشورهای منتخب درحال توسعه دارد؛ که ناشی از مقادیر متفاوت رانت منابع طبیعی در کشورهای درحال توسعه است.	<p>نوع مقاله: پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۱</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۵</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲</p> <p><b>کلیدواژه‌ها:</b> تحقیق و توسعه داخلی، رانت منابع طبیعی، سرریز فناوری، سرمایه انسانی.</p> <p><b>طبقه‌بندی JEL:</b> K32, O44, P48.</p>

جهانفر، پیمان، شاه‌آبادی، ابوالفضل، و اسکندری سبزی، سیما. (۱۴۰۴). تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب. *تحقیقات اقتصادی*، ۶۰(۲)، ۱۱۲۹-۱۱۷۳.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: 10.22059/jte.2025.387009.1008956

## ۱- مقدمه

دهه‌های اخیر اهمیت محیط زیست رفته‌رفته افزایش یافته و کیفیت محیط زیست از اهمیت بسزایی برخوردار شده است؛ به طوری که با رشد و توسعه جوامع، به کیفیت محیط زیست اهمیت بیشتری داده شده است و با وجود تفاوت‌های اساسی در مصادیق و ماهیت مشکلات حوزه محیط زیست در کشورهای مختلف کلیت موضوع قابل مشاهده است. برای مثال؛ در کشورهای درحال توسعه مواردی چون تخریب محیط زیست ناشی از استحصال غیراصولی منابع، نبود سیستم‌های ارزیابی و اندازه‌گیری پایش، نبود قوانین محیط زیستی کارا و پدیده‌هایی چون گریزگاه آلودگی و ... مشکل اصلی می‌باشند. همچنین در کشورهای توسعه‌یافته مباحثی چون کارایی مصرف منابع و یافتن جایگزین‌های بهینه برای آن‌ها، مدیریت انتشار و دفع آلاینده‌ها، پاسخ‌گویی به افکار عمومی برای مثال در قالب NGO های حوزه محیط زیست و ... دغدغه اصلی محسوب می‌شوند (چیشتی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). به همین دلیل در طول چند دهه اخیر راه‌های بهبود کیفیت محیط زیست و عوامل مؤثر بر آن به‌خصوص توجه به فناوری‌های روز دنیا در کانون توجه تحلیلگران اقتصادی قرار گرفته است (تمیزی، ۲۰۱۶). یکی از کانال‌های مورد توجه جریان سرریزهای فناوری به کشورها واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای است زیرا سرریز فناوری‌ها منجر به افزایش دانش، انتقال فناوری و ایجاد مزیت رقابتی می‌گردند. واضح است رشد اقتصادی عمدتاً با افزایش آلودگی محیط زیست همراه است. سرریز فناوری می‌تواند بازار انرژی و مصرف آن را تحت تأثیر قرار دهد و انتقال فناوری‌های پیشرفته دوستدار محیط زیست از راه واردات نهاده‌ها و کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای تأثیری بسزایی در افزایش بهبود کیفیت محیط زیست داشته باشد، همچنین در مبانی نظری پذیرفته شده مربوط به محیط زیست حاکی از آن که سرریز فناوری شاید چندان در کاهش آلودگی محیط زیست مؤثر نباشند، بلکه باعث افزایش آلودگی و تخریب محیط زیست شوند. مگر اینکه در کشورها نهادها از جایگاه مناسب و قوی برخوردار باشند (عزیز<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). به عبارتی، عملکرد کیفیت محیط زیست تحت تأثیر سیاست‌های زیست‌محیطی، چارچوب‌های نهادی و قانونی و همچنین ظرفیت اجرایی آن‌ها است. اگرچه نیاز

1. Chishti

2. Aziz

به بهبود چارچوب نهادی و قانونی در دنیا احساس می‌شود ولی بزرگ‌ترین موانع مربوط به اجرای مؤثر چارچوب‌ها است (روبرتو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸؛ روبرتو و باینوس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸).

با توجه مطالب می‌توان این‌گونه استنباط کرد بهبود فناوری فی‌نفسه می‌تواند موجب بهبود کیفیت یا تخریب محیط زیست شود که این امر در گرو کیفیت نهاد حاکمیت و دغدغه‌مندی و یا غیردغدغه‌مندی نهاد حاکمیت نسبت به محیط زیست است. نکته دیگر اینکه همان‌طور که فناوری‌های داخلی فی‌نفسه می‌تواند تأثیر مثبت یا منفی بر کیفیت محیط زیست داشته باشد به همان منوال سرریز فناوری نیز فی‌نفسه می‌تواند تأثیر مثبت و یا منفی بر کیفیت محیط زیست داشته باشد. از آنجا که کیفیت زیست‌محیطی یک اولویت اساسی در اهداف توسعه هزاره برنامه توسعه سازمان ملل متحد بوده است. اخیراً روی راه‌هایی برای بهبود کیفیت محیطی مانند کاهش انتشار دی‌اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) در سراسر جهان تمرکز گردیده است؛ ولی وجود تفاوت در ماهیت و مصادیق مشکلات در محیط زیست کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مربوط به کیفیت نهاد کشورهاست. حرکت و حفظ و ارتقای کیفیت محیط زیست یک دغدغه بین‌المللی محسوب می‌شود و تأثیر سرریز فناوری از کانال واردات بر کیفیت محیط مبهم است و بستگی به کیفیت نهادهای کشور دارد. لذا، در این پژوهش اثر تعاملی سرریز فناوری و کیفیت نهادها بر کیفیت محیط زیست مدنظر قرار گرفته شده است؛ زیرا تاکنون مطالعات جامعی در خصوص اثر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادها بر کیفیت محیط زیست صورت نگرفته است. لذا پژوهش حاضر با هدف جبران این خلأ مطالعاتی با استفاده از داده‌های ثانویه کشورهای منتخب توسعه‌یافته و در حال توسعه تولیدکننده علم طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۲۲ به دنبال بررسی تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست است و در این راستا ساختار مقاله شامل هشت بخش است. پس از مقدمه در بخش دوم به بررسی مبانی نظری سرریزهای فناوری، کیفیت نهادی با کیفیت محیط‌زیستی، بخش سوم پیشینه پژوهش و بررسی مطالعات داخلی و خارجی پرداخته شده است. بخش چهارم حقایق آماری، بخش پنجم روش پژوهش، بخش ششم مدل تحقیق مورد بررسی

1. Robertua

2. Robertua and Bainus

قرار می‌گیرد. بخش هفتم برآورد مدل و تجزیه و تحلیل نتایج پرداخته می‌شود و در نهایت در بخش هشتم توصیه‌های سیاستی ارائه می‌گردد.

## ۲- مبانی نظری

منظور از عملکرد زیست‌محیطی، تعهد کشورها برای حفظ و حفاظت از محیط زیست طبیعی در ابعاد چندگانه آن از جمله حفظ کیفیت آب، هوا، خاک، توجه به مصرف منابع طبیعی، کاهش تولید پسماندها و گازهای گلخانه‌ای است؛ بنابراین عملکرد زیست‌محیطی با استفاده از شاخص‌هایی مانند فشار بیماری‌های زیست‌محیطی، آلودگی هوا و آلودگی آب، سلامت محیط زیست و با استفاده از شاخص‌های آلودگی هوا و آلودگی آب (اثر بر اکوسیستم)، تنوع زیستی و زیستگاه، منابع طبیعی تولیدی جنگلداری، شیلات و کشاورزی و تغییرات آب‌وهوا، سرزندگی اکوسیستم را با هدف کاهش تخریب و نابودی زیست‌بوم و منابع طبیعی اندازه‌گیری می‌کند (امرسون<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۲).

### ۲-۱- سازوکار اثرگذاری سرریز فناوری بر کیفیت محیط زیست

سرریز فن‌آوری ناشی از انتقال فن‌آوری است و پیشرفت‌های منطقه‌ای ناشی از تحقیق و توسعه محلی و همچنین ورود دانش از مناطق دیگر است. انتشار و انتقال فناوری نقش محوری در فرایند توسعه اقتصادی ایفا می‌کند. سرریز فناوری ناشی از واردات می‌تواند نقش مؤثری در نوآوری، اختراعات و افزایش قدرت رقابت‌پذیری و ... داشته باشد.

طی چند دهه گذشته، کشورهای جهان به منظور دستیابی به هدف رشد اقتصادی، به استفاده انبوه از انرژی‌های فسیلی در تمامی بخش‌های اقتصادی، چون صنعت، گردشگری، حمل‌ونقل و کشاورزی پرداخته‌اند. نتیجه این فعالیت‌ها، پدیده انتشار گازهای گلخانه‌ای در نواحی مختلف جهان بوده است اقتصاد جهانی از زمان انقلاب صنعتی به سرعت در حال رشد بوده که این امر منجر به بهبود قابل‌توجهی در کیفیت زندگی و افزایش درآمد خانوارها و متوسط تولید ناخالص داخلی سرانه شده است. اکنون باید اقدامات مؤثری توسط بشریت برای محافظت از زمین در برابر

<sup>۱</sup>. Emerson

بلایای آب‌وهوایی ناشی از استفاده انبوه از انرژی‌های فسیلی انجام شود. یکی از کانال‌های پیشنهادی جهت بهبود کیفیت محیط زیست سرریز فناوری است (ناز و اسلام، ۲۰۲۳).

ایجاد سرریز فناوری تجارت کالاها و خدمات واسطه‌ای و سرمایه‌ای از کشورهای پیشرفته به کشورهای درحال توسعه، منشأ رشد فناوری، افزایش و بهبود کیفیت نهاده‌های واسطه‌ای است. تجارت بین‌الملل سبب افزایش تنوع و کیفیت کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای شده که منجر به رشد فناوری می‌شود (بلوم و همکاران، ۲۰۱۰؛ شاپیرو و واکر، ۲۰۱۸).

رابطه بین سرریز فناوری و کیفیت محیط زیست پیچیده است؛ مطالعات متعدد نشان می‌دهد رشد فناوری، افزایش و بهبود کیفیت نهاده‌های واسطه‌ای تأثیر دوگانه‌ای بر کیفیت محیط زیست دارد. از یک طرف، انتقال فن‌آوری و پیشرفت‌های منطقه‌ای ناشی از تحقیق و توسعه محلی و همچنین ورود دانش از مناطق دیگر موجب کاهش شدت انرژی، تنظیم ساختار انرژی و تقویت گسترش فناوری سبز در صنایع و کشورها شده و انتشار کلی CO<sub>2</sub> را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، سرریز فناوری سبب افزایش مصرف انرژی و رشد اقتصادی، انتشار CO<sub>2</sub> را افزایش می‌دهد (ناز و اسلام، ۲۰۲۳).

زمینه نظری تغییر فناوری را می‌توان به فلسفه‌های جوزف شومپیتر<sup>۲</sup> (۱۹۴۲)، به نقل از فیلدز<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) ارتباط داد که بر اساس آن یک فناوری جدید و برتر در سه مرحله یعنی، اختراع، نوآوری و انتشار وارد بازار می‌شود. وی استدلال کرد روند تحقیق و توسعه برای انجام فرآیند اختراع و نوآوری فناوری استفاده می‌شود. سرانجام فرآیند انتشار وقتی انجام می‌شود که یک نوآوری موفق توسط افراد و نهادها برای استفاده مربوط به آن اتخاذ شده باشد و به‌طور گسترده‌ای در برنامه‌های مربوطه در دسترس باشد تأثیر جمعی اقتصادی یا زیست‌محیطی به‌عنوان فرآیند تغییر فناوری شناخته می‌شود. تئوری رشد جدید به دلیل داخلی سازی فناوری به‌عنوان متغیر در مدل نحوه عملکرد، بازار اغلب به‌عنوان تئوری رشد درون‌زا شناخته می‌شود همچنین تغییر فنی در توصیف موضوعات کلیدی زیست‌محیطی عمدتاً مشکلات زیست‌محیطی طولانی‌مدت و بزرگ

1. Naz and Aslam

2. Joseph Schumpeter

3. fields

از جمله اقلیم را در پی خواهد داشت (ویتزمن<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷). به عنوان یک عامل اصلی که بر انتشار دی اکسید کربن تأثیر می‌گذارد پیشرفت فنی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است با این حال بیشتر محققان در گذشته نگران پیشرفت فناوری اجتماعی بوده‌اند و نه تأثیر پیشرفت فناوری بر انتشار دی اکسید کربن در یک بخش خاص تردیدی نیست که مصرف انرژی مستقیم‌ترین منبع انتشار کربن است، بنابراین پیشرفت فناوری در بخش انرژی می‌تواند تأثیر مستقیم‌تری بر انتشار دی اکسید کربن بگذارد (لی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). تأثیر فناوری بر انتشار کربن پیچیده است این تأثیر به ویژگی محیطی فناوری مورد استفاده بستگی دارد. اگر فناوری مورد استفاده سازگار با محیط زیست باشد؛ مانند فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و وسایل نقلیه الکتریکی؛ در این صورت می‌توان انتظار کاهش انتشار کربن را داشت. با این حال اگر فناوری توسعه یافته سازگار با محیط زیست نباشد یا برای تسهیل و افزایش تولید سوخت‌های فسیلی ایجاد شده باشد فناوری می‌تواند انتشار کربن را افزایش دهد. در دنیای واقعی چندین عامل اقتصادی-اجتماعی از جمله مصرف‌کنندگان در بهبود کیفیت محیط زیست نقش دارند با این حال، کیفیت محیط نیز با پیشرفت فناوری بهبود می‌یابد. لوشل<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) نکاتی پیرامون نحوه تأثیرگذاری تغییرات فناوری در مدل‌های اقتصادی سیاست‌های زیست‌محیطی ارائه می‌دهد. ارزیابی سیاست‌های کاهش تغییرات آب و هوایی از طریق مدل سازی اقتصادی، اساساً به فرضیاتی بستگی دارد که تغییرات فناوری در آن مدل گنجانده شده است. در اولین مدل سازی اقتصاد به شدت متکی بر فرض تغییر فناوری برون‌زا بوده که این مدل تابعی از زمان است. اگرچه بسیاری از مشکلات مرتبط با مدل سازی تغییرات فناوری برون‌زا برطرف شده است سؤالات بی‌شماری هنوز بی‌پاسخ مانده‌اند. تعداد اندکی از مدل‌های انرژی اقتصاد محیط زیست تغییر فناوری را درون‌زا تلقی کرده و به متغیرهای اقتصادی اجتماعی پاسخ می‌دهند. لوشل (۲۰۰۲) به سه عنصر اصلی در مدل‌های نوآوری فناوری اشاره می‌کند: (۱) سرمایه‌گذاری در تحقیق، (۲) سرریز تحقیق و توسعه و (۳) یادگیری فناوری یا یادگیری از طریق انجام دادن تغییر فناوری پدیده‌ای نامشخص است. این عدم قطعیت‌ها باید با دقت بیشتری در مدل‌های با مقیاس بزرگ گنجانده شوند. مدل‌های اقتصاد انرژی می‌توانند با در نظر

---

1. Weitzman

2. Lie

3. Loschel

گرفتن یادگیری هم‌زمان با انجام دادن کار تأخیر، زمانی پیش‌فرض‌های مربوط به میزان انتشار نوآوری‌ها و تغییر فناوری هدایت شده چنین اثراتی را به حساب آورند (دیندا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸).

اما واضح است نوآوری و پیشرفت فن‌آوری از جمله دو نیروی محرکه اساسی در کاهش فشار محیطی در پاسخ به مبارزه ضروری علیه آلودگی هستند. از سوی دیگر بهبود کیفیت محیط زیست را می‌توان نه تنها از تحقیق و توسعه بومی، بلکه از معرفی و ادغام فناوری‌های پاک پیشرفته خارجی به دست آورد. در عصر زنجیره ارزش جهانی و شبکه‌های تولید گسترده، کشورهای توسعه‌یافته اغلب بخش‌های خاصی از زنجیره تولید را پیدا می‌کنند و همچنین نوآوری فن‌آوری بین‌المللی را رهبری می‌کنند. از یک سو، برای شرکت‌ها در اقتصادهای توسعه‌یافته، کاهش هزینه از طریق بهره بردن از هزینه کم در اقتصادهای در حال توسعه مقرون به صرفه است. از سوی دیگر، برای شرکت‌ها در کشورهای در حال توسعه، تجارت کالاهای واسطه‌ای به عنوان یکی از ابزارهای انتقال و انتشار جهانی فن‌آوری عمل می‌کند. جنبه مثبت چنین تبادل مواد در میان شرکت‌ها را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد: سرریز دانش از محصولات واسطه‌ای وارداتی با فن‌آوری بالا ممکن است مزایایی را برای شرکت‌هایی که هنوز در مرز فن‌آوری تولید نیستند به ارمغان بیاورد. شرکت‌ها می‌توانند با یادگیری از تجارت، به سرعت سطح فنی و بهره‌وری تولید خود را بهبود بخشند. در عین حال، محصولات واسطه‌ای متنوع که مکمل محصولات داخلی هستند، می‌توانند منجر به تخصیص بهینه منابع و ارتقای بهره‌وری شوند. در این جنبه، واردات نهاده‌های واسطه ممکن است برای حفاظت از محیط زیست مفید باشد (هو و هوانگ، ۲۰۲۲).

## ۲-۲- سازوکار اثرگذاری کیفیت نهادها بر کیفیت محیط زیست

نورث<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) بیان می‌کند نهادها، قوانین بازی در جامعه‌اند، یا به عبارتی سنجیده‌تر، قیودی وضع شده از جانب بشر هستند که روابط متقابل انسان‌ها با یکدیگر را شکل می‌دهند. در نتیجه، نهادها باعث ساختارمند شدن انگیزه‌های نهفته در مبادلات بشری می‌شوند، چه این مبادلات سیاسی، اقتصادی و یا اجتماعی باشد. در یک تعبیر کلی، نهادها مشتمل بر باورها، رفتارها (حوزه

<sup>1</sup>. Dinda

<sup>2</sup>. North

عقلانی یا غیرعقلایی)، سنت‌ها، ضوابط و مقررات حقوقی هستند که پیرامون یک هسته اصلی، مجموعه هماهنگی را شکل می‌دهند. از این لحاظ نهادهای خوب به عنوان ایجادکننده یک ساختار انگیزشی مطرح بوده که باعث کاهش ناطمینانی، تشویق کارایی و بنابراین کمک به بهبود عملکرد اقتصادی می‌شود (خداپرست مشهدی و همکاران، ۱۳۹۵).

کیفیت زیست‌محیطی یک اولویت اساسی در اهداف توسعه هزاره برنامه توسعه سازمان ملل متحد بوده است. اخیراً روی راه‌هایی برای بهبود کیفیت محیطی، مانند کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن (CO2) در سراسر جهان تمرکز گردیده است (مشهدی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). دگرگونی سیستم‌های انرژی، اجتماعی و اقتصادی نقش اساسی در گذار به سمت اقتصاد کم‌کربن دارد. سیاست‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی هدفمند برای هدایت چنین انتقالی اهمیت حیاتی دارند، اما برای اطمینان و اجرای مؤثر این سیاست‌ها باید کیفیت نهادی ترکیب شود. نهادها هنجارهای غیررسمی و قواعد رسمی یک جامعه هستند و نقش بسزایی در حفاظت از کیفیت محیط زیست دارند (مدنی و وو<sup>۲</sup>). تأثیر سازنده نهادها برای عملکرد پایدار اقتصادها را نمی‌توان انکار کرد (عجم اوغلو<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). کیفیت نهادی در یک کشور ممکن است عامل کلیدی برای پایداری محیط باشد؛ بنابراین نهادها باید به‌عنوان ورودی برای قوانین صحیح و اجرای مؤثر برای بهبود کیفیت زیست‌محیطی در سراسر جهان در نظر گرفته شوند. نهادها ترکیبی از قوانین، حقوق و تصمیم‌گیری از طریق سازمان‌هایی هستند که بیشتر بر کیفیت محیطی تأکید دارند. بالاترین سطح امنیت انسانی زمانی به دست می‌آید که جوامع و افراد با ارتقای کیفیت محیطی و حقوق اجتماعی، هدف خود را کاهش تهدید زندگی انسان‌ها داشته باشند. نهادهای کارآمد ممکن است با تضمین صنایع دوستدار محیط زیست بر رشد و کیفیت محیطی تأثیر بگذارند. نهادهای با کیفیت بالا، آزادی افراد را برای حقوق سیاسی و اطلاعاتی خود فراهم می‌کنند. این آزادی گروه‌ها و سازمان‌هایی را ایجاد می‌کند که دارای منافع زیست‌محیطی هستند و منبع آگاهی عمومی در خصوص حفظ محیط زیست طبیعی هستند که قوانین زیست‌محیطی را تشویق می‌کنند. از سوی دیگر نهادهای ناکارآمد در اجرای رویکردهای دوستدار محیط زیست در جامعه ناکام

1. Mashud

2. Madni and Wu

3. Acemoglu

هستند. حفاظت از محیط زیست بدون مقامات سیاسی نمی‌تواند تضمین شود (ابراهیم و لاو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). می‌توان فرض کرد سطح مشخصی از کیفیت سازمانی برای کاهش سطح انتشار CO<sub>2</sub> و در نتیجه کاهش زوال محیطی مفید است. مشکل گرمایش جهانی بدون قوانین و سیاست‌های دولتی برای حفاظت از محیط زیست قابل حل نیست. سیاست‌های پرهزینه دولت متکی به مردمی است که از هزینه‌های دولت برای حفاظت از محیط زیست حمایت می‌کنند. این رابطه وابسته به کیفیت دولت است که در آن نهادها عادلانه، غیرفاسد و مؤثر هستند. سیاست‌ها، پروژه‌ها و برنامه‌های تغییر اقلیم یا گازهای گلخانه‌ای و انتشار کربن را کنترل می‌کنند تا تأثیر تغییرات آب‌وهوا را کاهش دهند یا شرایط لازم را برای مردم ایجاد کنند تا با خطرات و تنوع آب‌وهوا سازگار شوند. سیاست‌های عمومی نقش اساسی در کاهش یا انطباق با تغییرات اقلیمی دارند (جاوید<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۲).

### ۲-۳- تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست

نظر به اینکه تمام نهادها در سراسر جهان به دنبال راه‌حلی برای ارتقای توسعه پایدار هستند و به‌عنوان ابزاری کلیدی برای دستیابی به این هدف اخیراً در بین سیاست‌گذاران و دانشگاهیان محبوب شده است (بس و گوپتا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). ادبیات نظری و تجربی بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد با استفاده از فناوری‌های نوین می‌توان به جمع‌آوری انرژی‌های ناشی از منابع طبیعی پرداخت و آن‌ها را به شکل قابل‌استفاده‌تری تبدیل کرد و از این طریق بر کیفیت محیط زیست تأثیر گذاشت. با توجه مطالعه انجام‌شده می‌توان استنباط کرد، استفاده از فناوری به‌روز می‌تواند کیفیت محیط زیست را بهبود ببخشد زیرا با واردات فناوری، می‌تواند به کاهش مصرف منابع و انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست کمک کند. همچنین واردات فناوری به‌نوبه خود منجر به صنعتی شدن کشورها شود و باعث افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود. سرریز فناوری ممکن است از یک‌سو منجر به مصرف بیشتر انرژی، تخریب محیط زیست می‌شود و از سوی دیگر، باعث کاهش مصرف بی‌رویه انرژی و تخریب محیط زیست جلوگیری کند. با این حال، در ادبیات

1. Ibrahim and Law

2. Javaid

3. Bos and Gupta

نیز پذیرفته شده است سرریز فناوری‌ها ممکن است نه تنها در کاهش آلودگی محیط زیست چندان مؤثر نباشند، بلکه باعث افزایش آلودگی محیط زیست شوند. ولی نوع تأثیر سرریز فناوری بر کیفیت محیط زیست بستگی به کیفیت نهادهای کشورها دارد، اگر کشورها نهادهای با کیفیت و دوستدار محیط زیست داشته باشند، سرریز فناوری تأثیر متفاوتی بر روی کیفیت محیط زیست خواهد داشت (عزیز و همکاران، ۲۰۲۳)؛ زیرا نهادهای به شکل مستقیم و غیرمستقیم بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن تأثیرگذار می‌باشند از طریق وضع قوانین و مقررات می‌تواند خروجی‌های محیط زیست را تحت تأثیر قرار دهد. برقراری مقررات سنگین از طریق هزینه‌های پنهان برای صدور مجوزها، مالیات بالا و مقررات بیهوده توسط دولت برای ورود بنگاه‌ها به بازار با دولت کمتر دموکراتیک، منجر به افزایش فساد می‌شود. کشورهای که خط‌مشی کاملاً شفاف برای صدور مجوزها و پرداخت مالیات دارند، از بنگاه‌ها این انتظار می‌رود در چارچوب قانون و (مقررات اعمال شده تولیدات خود را مدیریت کنند و کمتر آسیب به محیط زیست را وارد کنند (استی و پورتر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵).

## ۲-۴- سرمایه انسانی و کیفیت زیست‌محیطی

در تعریف اهداف توسعه هزاره سوم سازمان ملل بر لزوم هماهنگی کامل محیط زیست و توسعه انسانی تأکید شده است. در ادبیات موجود رابطه مثبت بین توسعه انسانی و محیط زیست گزارش می‌شود. گروسمن (۱۹۹۵) معتقد است سرمایه انسانی سبب رشد صنایع پاک و در نتیجه کاهش آلودگی می‌شود. افراد تحصیل کرده به‌طور کلی در استفاده از منابع طبیعی و خدمات مالی عملکرد بهتری نسبت به افراد غیرماهر و کم‌سواد دارند (حاتمی و شمس‌الدین<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶). سرمایه انسانی باعث ایجاد آگاهی در مورد چالش‌های محیط زیستی و اقدامات و رفتارهای طرفدار محیط زیست از جمله حفظ انرژی و بازیافت می‌شود (ژانگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۱، احمد و همکاران، ۲۰۲۲). به عبارتی، در حوزه زیست‌محیطی، بهبود سرمایه انسانی می‌تواند استفاده از سوخت فسیلی در فرآیند تولید را کاهش دهد. یانگ<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۶) و پابلو رومرو و سانچز برازا<sup>۵</sup> (۲۰۱۵) از قابلیت

1. Esty and Porter

2. Hatemi and Shamsuddin

3. Zhang

4. Yang

5. Pablo Romero and Sánchez-Braza

جانمایی بین سرمایه انسانی و مصرف انرژی حمایت کردند و نشان دادند سرمایه انسانی به کاهش مصرف انرژی در فرآیند تولید کمک می‌کند. سرمایه انسانی می‌تواند پتانسیل درک امنیت انرژی و مسائل آلودگی محیط زیست را فراهم کند و در نتیجه توانایی انسان را برای مدیریت کارآمد شرایط کاری خود افزایش دهد؛ به عبارت دیگر، سرمایه انسانی می‌تواند نقش مهمی در کاهش انتشار کربن با افزایش کارایی انرژی ایفا کند (اوون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹).

### ۳- پیشینه پژوهش

سعیدی و همکاران (۱۴۰۳) به بررسی اثرات سرریزهای فناوری حاصل از واردات بر متغیرهای اقتصادی و زیست‌محیطی (کاربرد الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه چند منطقه‌ای) پرداختند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی الگو تعادل عمومی حاکی از آن که با کاهش تعرفه کالاهای وارداتی، نرخ رشد کل انتشار کربن در ایران کاهش یافته است و موجب کاهش آلودگی محیط زیست در کشور شده است.

دلگرم و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی تأثیر پیشرفت فناوری بر کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن کشورهای منتخب عضو پیمان شانگهای در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۱ با استفاده از الگوی پانل و روش گسستاورهای تعمیم‌یافته (GMM) پرداختند. نتایج بیانگر این که تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی تأثیر منفی و سایر متغیرهای تحقیق از جمله، باز بودن تجارت و مصرف انرژی‌های اولیه تأثیر مثبت و معنادار بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن دارد و همچنین تأثیر متغیرهای نرخ رشد جمعیت و نرخ رشد واقعی اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن بی‌معنا بوده است.

نسب و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی اثر سرریزهای فناوری از دو کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای بر آلودگی محیط زیست در کشورهای منتخب و نوظهور اقتصادی از چهار قاره آسیا، اروپا، آفریقا و آمریکا طی دوره زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰ پرداخته شده است. نتایج حاصل شده از مدل‌های اقتصادسنجی فضایی، روش سنجی فضایی بیانگر اثر منفی و معنادار سرریز فناوری از کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر آلودگی محیط زیست

<sup>۱</sup>. Kwon

بوده است. همچنین اثر سرریز فناوری از کانال واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای بر آلودگی محیط زیست طبق نتایج بدست آمده منفی و معنادار است.

داربیدی و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی تأثیر نوآوری بر انتشار آلودگی استان‌های ایران در چارچوب منحنی زیست‌محیطی کوزنتس (رهیافت اقتصادسنجی فضایی) پرداختند. نتایج به دست آمده نشان داد تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی تأثیر منفی و معنی‌داری بر انتشار آلودگی هوا در استان‌های ایران دارند. همچنین افزایش در R&D<sup>۱</sup> استان‌های مجاور از طریق آثار سرریز فضایی باعث کاهش انتشار آلاینده می‌گردد.

احمدی نیاز و رئیس‌پور (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر حکمرانی خوب بر شاخص کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب در حال توسعه پرداختند. نتایج نشان می‌دهد میانگین شاخص‌های حکمرانی خوب تأثیر مستقیم و معنادار بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب در حال توسعه دارد.

با توجه پیشینه مطالعات داخلی و خارجی انجام شده، وجود خلأ مطالعاتی خصوص تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب تولیدکننده علم در جهان مشهود است؛ با این استدلال که وزن اصلی سرریز فناوری از کانال واردات، در جهان، متعلق به این دسته کشورهاست و لذا بررسی تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست در هصوص کشورهای منتخب در حال توسعه و توسعه‌یافته تولیدکننده علم طبعاً نتایج روشن‌تری را ارائه می‌دهد.

حسن<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۵) به بررسی نقش شاخص حکمرانی، دموکراسی، صنعتی شدن و شهرنشینی بر پایداری زیست‌محیطی کشورهای بریکس با رویکرد جدید PMG-ARDL پرداختند. نتایج حاکی از وجود رابطه مثبت و معنی‌دار بین شاخص حاکمیت و پایداری زیست‌محیطی است که نشان می‌دهد حکمرانی خوب پایداری محیطی را افزایش می‌دهد. در مقابل، دموکراسی، صنعتی شدن و شهرنشینی بر پایداری زیست‌محیطی تأثیر منفی می‌گذارد.

<sup>۱</sup>. Research and development

<sup>۲</sup>. Hasan

کریستین و پاسکوال<sup>۱</sup> (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر عوامل نهادی بر عملکرد محیط زیست با رویکرد فرامرزی پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد آمریکای شمالی و خاورمیانه و شمال آفریقا در اجرای فناوری کاهش آلودگی زیست‌محیطی کارآمدتر هستند. علاوه بر این، عدم قطعیت سیاست اقتصادی، کیفیت نهادی و جهت‌گیری سیاسی به‌طور قابل‌توجهی بر ناکارآمدی‌های محیطی منطقه‌ای تأثیر می‌گذارد.

عثمان<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر منابع طبیعی و کیفیت نهادی بر انتشار کربن در روند جهانی‌شدن پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد منابع طبیعی، جهانی‌شدن، کیفیت سازمانی و سرمایه انسانی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در کشورهای درحال توسعه تأثیر نامطلوب دارند.

دونگ<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی اثرات سرریز معکوس دانش<sup>۴</sup> بر توسعه پایدار چین پرداختند. مطالعه حاضر چندین شاخص را برای به تصویر کشیدن جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی توسعه پایدار مورد استفاده قرار می‌دهد. یافته‌ها پژوهش تأیید می‌کنند سرریز معکوس دانش ناشی از اقتصادهای توسعه‌یافته به کشور چین، نوآوری داخلی را تسهیل می‌کند. یانگ و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی اثرات سرریز فناوری بر انتشار CO<sub>2</sub> در کشور چین (تجزیه و تحلیل آستانه‌ای) پرداختند. یافته‌ها نشان داد. زمانی که مقدار آستانه حفاظت حقوق مالکیت معنوی کمتر از ۸/۱۶۹ باشد، باعث خواهد شد سرریز فناوری تأثیر بهینه‌ای یا مطلوب‌تری بر کاهش انتشار CO<sub>2</sub> داشته باشد.

#### ۴- حقایق آماری

متغیرهای پژوهش مورد مطالعه برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته و درحال توسعه در بازه زمانی ۲۰۲۲-۲۰۰۸ را نشان می‌دهد.

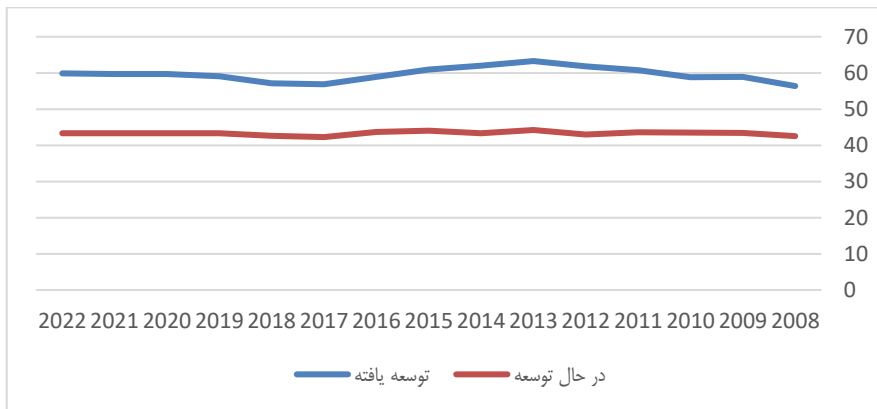
<sup>1</sup>. Cristian and Pasquale

<sup>2</sup>. Usman

<sup>3</sup>. Dong

<sup>۴</sup>. آموزش از طریق ویدئوها یا سایر منابع آموزشی انجام می‌شود.

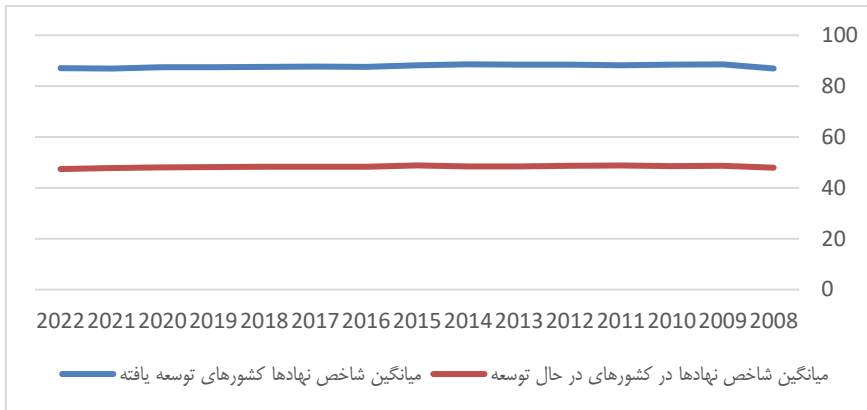
بهترین و بدترین عملکرد کیفیت محیط زیست برای کشورهای در حال توسعه به ترتیب مربوط به کشورهای لهستان یونان است. همچنین بهترین و بدترین عملکرد کیفیت محیط زیست برای کشورهای توسعه یافته به ترتیب مربوط به کشورهای آلمان و سوئیس است. همچنین با نگاهی به روند نموداری میانگین کیفیت عملکرد محیط زیست برای کشورهای مطالعه در شکل (۱) قابل مشاهده است که از سال ۲۰۰۸ الی ۲۰۱۹ کیفیت عملکرد محیط زیست دارای روند صعودی برای کشورهای مورد مطالعه توسعه یافته است، کیفیت محیط زیست در کشورهای توسعه یافته نسبت به کشورهای در حال توسعه از موقعیت خوبی برخوردار است.



شکل ۱. مقایسه کیفیت عملکرد محیط زیست در کشورهای منتخب

منبع: یافته‌های پژوهش.

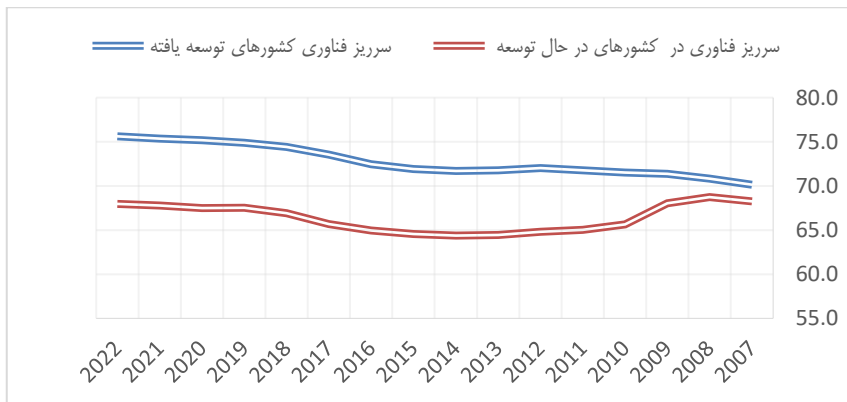
بیشینه و کمینه شاخص کیفیت نهادها برای کشورهای توسعه یافته به ترتیب مربوط به کشور فنلاند و کشور ایتالیا، بیشینه و کمینه شاخص کیفیت نهادها برای کشورهای در حال توسعه به ترتیب مربوط به کشور شیلی و کشور عراق است. همچنین با نگاهی به روند نموداری میانگین شاخص کیفیت نهادها برای کشورهای مطالعه در شکل ۲ قابل مشاهده است. شاخص کیفیت نهادها در کشورهای توسعه یافته نسبت به کشورهای در حال توسعه از موقعیت خوبی برخوردار است.



شکل ۲. مقایسه شاخص نهادها در کشورهای منتخب

منبع: یافته‌های پژوهش.

بیشینه و کمینه سرریز فناوری برای کشورهای توسعه یافته به ترتیب مربوط به ایالات متحده امریکا و فنلاند، بیشینه و کمینه سرریز فناوری برای کشورهای در حال توسعه به ترتیب مربوط به چین و نیجریه است. همچنین با نگاهی به روند نموداری میانگین سرریز فناوری برای کشورهای مطالعه در شکل ۳ قابل مشاهده است. سرریز فناوری در کشورهای توسعه یافته نسبت به کشورهای در حال توسعه از شرایط مناسب برخوردار است.



شکل ۳. مقایسه سرریز فناوری در کشورهای منتخب

منبع: یافته‌های پژوهش.

اعداد بدست آمده در جدول ۱، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی متغیرهای پژوهش برای کشورهای منتخب درحال توسعه و توسعه‌یافته در بازه زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ را نشان می‌دهند.

جدول ۲، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی متغیرهای پژوهش برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته در بازه زمانی ۲۰۰۸-۲۰۲۲ را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج آماره‌های توصیفی بیشترین میانگین مربوط به متغیر سرریز فناوری و کمترین میانگین مربوط به متغیر نسبت تحقیق و توسعه داخلی به تولید ناخالص داخلی، بیشترین دامنه تغییرات مربوط به متغیر سرریز فناوری و کمترین دامنه تغییرات مربوط به متغیر تحقیق و توسعه داخلی است. چولگی و کشیدگی نشان می‌دهد بیشتر متغیرها در بازه (۳ و -۳) از توزیع نرمال برخوردار می‌باشند. بیشینه و کمینه شاخص توسعه انسانی برای کشورهای توسعه‌یافته به ترتیب مربوط به سوئیس و فنلاند و بیشینه و کمینه شاخص توسعه انسانی به ترتیب مربوط به به اسلوونی و مجارستان است. بیشترین و کمترین میزان رشد تولید ناخالص داخلی برای کشورهای توسعه‌یافته به ترتیب مربوط به ایرلند و اسپانیا و بیشترین رشد تولید ناخالص داخلی برای کشورهای درحال توسعه به ترتیب مربوط به عراق و اوکراین است. بیشترین و کمترین میزان رانت منابع طبیعی برای کشورهای توسعه‌یافته به ترتیب مربوط به استرالیا و سوئیس و بیشترین و کمترین میزان رانت منابع طبیعی برای کشورهای درحال توسعه به ترتیب مربوط به عراق و یونان است.

## ۵- روش پژوهش

گسترش به کارگیری مدل‌های غیرخطی تابلویی، باعث بهبود قابل توجهی در عرصه مدل‌سازی رفتار متغیرها در حیطه اقتصاد کلان شده است؛ اگرچه تخمین‌های خطی از پدیده‌های اقتصادی که رفتار غیرخطی از خود نشان می‌دهند، برای مدل‌سازان دارای ارجحیت بیشتری است، اما در بسیاری از موارد تصریح خطی از چنین متغیرهایی، محققان را به نتایج درستی سوق نخواهد داد. چنین امری، ضرورت استفاده از مدل‌های رگرسیونی غیرخطی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرها

نام متغیر	کشورها	میانگین	میانۀ	حداکثر	حداقل	چولگی	کشیدگی	دامنه تغییرات
عملکرد محیط زیست	توسعه یافته	۶۶/۳۰	۶۶/۹۳	۹۷/۷۹	۷۹/۹۷	-۰/۳۳	۲/۴۳	۶/۳۳
سرریز فناوری (میلیون دلار)	توسعه یافته	۳/۳۲*	۲/۴۵	۱۳/۰۸	-۰/۶۳۹	۱/۳۱	۴/۳۶	۲/۲۷
نهادها	توسعه یافته	۸۷/۸۴	۸۹/۶۶	۹۸/۵۷	۶۶/۲۱	-۰/۸۸	۲/۹۱	۸/۳۰
سرمایه انسانی	توسعه یافته	۱۲/۱۵	۱۲/۴۵	۱۴/۲۶	۷/۷۸	-۰/۹۷	۳/۷۰	۱/۳۲
نسبت R&D داخلی به GDP	توسعه یافته	۲/۴۳	۲/۳۷	۴/۹۳	۱/۱۳	-۰/۲۶	۲/۵۱	۰/۸۱
تولید ناخالص داخلی سرانه	توسعه یافته	۴۴/۸۱	۴۳/۸۴	۹۹/۶۰	۱۸/۵۶	-۰/۸۵	۳/۶۸	۱۶/۱۷
عاری از رانت (هزار دلار)	توسعه نیافته	۸/۲۷	۷/۱۷	۳۸/۶۵	۰/۸۸	۱/۹۱	۸/۰۵	۶/۸۰

منبع: یافته‌های پژوهش.

توضیح: \* مقادیر به صورت میلیارد دلار برای کشورهای توسعه یافته است. و \*\* مقادیر به صورت میلیارد دلار برای کشورهای در حال توسعه است.

رایج‌ترین مدل‌های غیرخطی معرفی شده در ادبیات اقتصادسنجی عبارتند از: مدل‌های اتورگرسیون غیرخطی<sup>۱</sup>، مدل‌های اتورگرسیون آستانه‌ای<sup>۲</sup>، رگرسیون غیرخطی<sup>۳</sup>، مدل‌های رگرسیون آستانه‌ای تابلویی<sup>۴</sup> و مدل‌های رگرسیونی انتقال ملایم<sup>۵</sup> که در این تحقیق از روش رگرسیون انتقال ملایم تابلویی با توجه به مزایایی که در زیر به آن‌ها اشاره می‌کنیم، استفاده شده است: - استفاده از روش رگرسیون انتقال ملایم تابلویی، این امکان را می‌دهد که رابطه بین تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست، به وضعیت سیستم اقتصاد بستگی داشته باشد و معادله تعدیل پویا بین آن‌ها می‌تواند ثابت نباشد و بستگی به رژیم و وضعیتی داشته باشد که اقتصاد در آن، قرار دارد.

1. Non Linear Auto Regressive

2. Threshold Auto Regressive

3. Non Linear Regression Model

4. Panel Smooth Transition

5. Smooth Transition Regression

- در مدل رگرسیون انتقال ملایم تابلویی، تغییر در رژیم‌ها یا شکست‌های ساختاری به صورت درون‌زا توسط مدل، مشخص می‌شود؛ و بنابراین، نیازی به وارد کردن متغیر موهومی و یا بررسی جداگانه شکست ساختاری نیست.

- مدل رگرسیون انتقال ملایم تابلویی، علاوه بر اینکه قابلیت مشخص کردن تعداد دفعات و زمان تغییر رژیم را دارد، سرعت انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر را نیز نشان می‌دهد.

مدل رگرسیون انتقال ملایم تابلویی، مدل اثرات ثابت با رگرسیون برون‌زا است. این مدل را می‌توان به دو طریق تفسیر کرد. اول، می‌توان به‌عنوان یک مدل تابلویی خطی ناهمگن با ضرایبی که متفاوت از مقاطع در طول زمان است، در نظر گرفت. ناهمگنی در ضرایب رگرسیون را با فرض اینکه این ضرایب توابعی پیوسته از متغیر قابل مشاهده از طریق تابع محدودشده از این متغیر می‌باشد که در واقع، تابع انتقال نامیده می‌شود و معمولاً بین دو محدوده از نظام‌های افراطی نوسان دارد. ضرایب این رگرسیون برای هر یک از مقاطع در طول زمان تغییر می‌کند. تفسیر دوم مدل رگرسیون انتقال ملایم تابلویی به‌طور ساده، می‌تواند به‌عنوان یک مدل همگن غیرخطی در نظر گرفته شود. در نهایت، می‌توان گفت تک معادله مدل انتقال ملایم دارند با STR مفهوم مشترکی دارند (گونزالز<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). یک مدل رگرسیون انتقال ملایم تابلویی با دو رژیم حدی و یک تابع انتقال را به‌صورت زیر تصریح می‌نمایند:

$$y_{it} = \mu_i + \beta_0 x_{it} + \beta_1 x_{it} g(q_{it}, \gamma, c) + u_{it} \quad (1)$$

$$i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T$$

در فرمول بالا،  $i$  نشان‌دهنده مقطع،  $t$  نشان‌دهنده زمان،  $y_{it}$  متغیر وابسته و به‌صورت اسکالر،  $x_{it}$  برداری  $k$  بعدی از متغیرهای برون‌زا،  $\mu_i$  نشان‌دهنده اثرات ثابت مقاطع و  $u_{it}$  نیز جزء خطا است. تابع انتقال  $g(q_{it}, \gamma, c)$  نیز یک تابع پیوسته و کران‌دار بین صفر و یک بوده که توسط مقدار متغیر آستانه‌ای تعیین می‌شود که به‌صورت لجستیکی زیر است:

$$g(q_{it}, \gamma, c) = \left[ \frac{1}{1 + \exp(-\gamma \prod_{j=1}^m q_{it} - c_j)} \right], \gamma > 0, c_1 \leq c_2$$

$$\leq c_3 \leq \dots \leq c_m$$

همچنین برای تابع انتقال داریم:

<sup>۱</sup>. Gonzalez

$$g(q_{it}, \gamma, c) = \begin{cases} 1 & \text{if } q_{it} \geq c \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

در این تابع،  $\gamma$  پارامتر شیب تابع انتقال و بیانگر سرعت تعدیل از یک رژیم به رژیم دیگر است و  $q_{it}$  متغیر انتقال یا آستانه‌ای می‌باشد که بر اساس مطالعه کولیتاز و هاورلین، می‌تواند از بین متغیرهای توضیحی، وقفه متغیر وابسته، یا هر متغیر دیگر خارج از مدل که از حیث مبانی نظری در ارتباط با مدل مورد مطالعه بوده و عامل ایجاد رابطه غیرخطی باشد، انتخاب گردد. همین‌طور  $c = (c_1, \dots, c_2)$  یک بردار از پارامترهای حد آستانه‌ای یا مکان‌های وقوع تغییر رژیم (پارامترهای وضعیت) است. اگر  $z = 1$  در این صورت، مدل را رگرسیون انتقال یکنواخت نمایی و اگر  $z = 2$  باشد، مدل را رگرسیون انتقال یکنواخت لجستیک می‌نامند.

در این تحقیق به پیروی از مطالعه نیر-ریچرت<sup>۱</sup> با استفاده از مدل به بررسی تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب پرداخته شده است. علت این امر که تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی در کیفیت محیط زیست در یک مدل بررسی می‌گردد، آن که آزمون علیت معکوس بین متغیرهای مستقل و وابسته انجام نگیرد؛ چراکه انتظار می‌رود تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی در کیفیت محیط زیست متأثر نماید.

روش این مقاله از نظر هدف کاربردی است و به قصد استفاده از یافته‌ها در نمونه آماری مورد مطالعه انجام شده است. از نظر ماهیت و روش توصیفی-تحلیلی است؛ زیرا با استفاده از داده‌های تجربی به تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب در حال توسعه و توسعه‌یافته پرداخته شده است. جامعه آماری تحقیق از ۲۰ کشور توسعه‌یافته<sup>۲</sup> و ۳۱ کشور در حال توسعه<sup>۳</sup> تولیدکننده علم (از لحاظ علم و نوآوری بر اساس سایت Scimagojr)، بر اساس دسترسی به اطلاعات آماری حجم نمونه طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۲۲

<sup>۱</sup>. Nair-Reichert

<sup>۲</sup>. ایالات متحده، انگلستان، آلمان، فرانسه، ایتالیا، کانادا، استرالیا، اسپانیا، کره جنوبی، هلند، سوئیس، سوئد، بلژیک، دانمارک، اتریش، پرتغال، فنلاند، نروژ، ایرلند و ژاپن

<sup>۳</sup>. الجزایر، امارات متحده عربی، اندونزی، اوکراین، ایران، آرژانتین، آفریقای جنوبی، برزیل، بنگلادش، پاکستان، تایلند، ترکیه، تونس، جمهوری چک، چین، روسیه، کلمبیا، لهستان، مجارستان، مراکش، مصر، مکزیک، نیجریه، ویتنام، هندوستان و یونان

تشکیل شده است. داده‌های تجربی متغیرهای تحقیق نیز از نوع آمار ثانویه بوده که به روش اینترنتی به شرح جدول ذیل گردآوری شده‌اند:

### جدول ۲. منابع آماری متغیرهای مورد بررسی

نام متغیرها	شاخص	منبع
نهادها	INS	بانک جهانی (۲۰۲۳)
عملکرد محیط زیست	EPI	<a href="https://epi.yale.edu/downloads">https://epi.yale.edu/downloads</a>
سرریز فناوری حاصل از واردات	$S_{it}^F$	بانک جهانی (۲۰۲۳)
سرمایه انسانی	HC	بانک جهانی (۲۰۲۳)
نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به تولید ناخالص داخلی	$S_{it}^d$	
تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت	$GDP_{it} - RC_{it}$	بانک جهانی (۲۰۲۳)

### ۵-۱- معرفی مدل و متغیرهای تحقیق

هدف مقاله حاضر بررسی تأثیر تعاملی سرریز فناوری با کیفیت نهادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب توسعه یافته و درحال توسعه تولیدکننده علم است که با الهام از مطالعات تجربی حسن و همکاران (۲۰۲۵)، کریستین و پاسکوال<sup>۱</sup> (۲۰۲۴)، عثمان و همکاران (۲۰۲۴) و سعیدی و همکاران (۱۴۰۳) معادلات تحقیق به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & \mu_i + \beta_1 \ln(INS_{it}) + \beta_2 \ln(S_{it}^F) + \beta_3 \ln(S_{it}^d) \\ & + \beta_4 \ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + \beta_5 \ln(HC_{it}) \\ & + \sum_{j=1}^r (\alpha_1 \ln(INS_{it}) + \alpha_2 \ln(S_{it}^F) + \alpha_3 \ln(S_{it}^d)) \\ & + \alpha_4 \ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + \alpha_5 \ln(HC_{it}) + u_{it} \end{aligned} \quad (۴)$$

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & \mu_i + \beta_1 (\ln(INS_{it}) \times \ln(S_{it}^F)) + \beta_2 \ln(S_{it}^d) \\ & + \beta_3 \ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + \beta_4 \ln(HC_{it}) \\ & + \sum_{j=1}^r (\alpha_1 (\ln(INS_{it}) \times \ln(S_{it}^F)) + \alpha_2 \ln S_{it}^d) \\ & + \alpha_3 \ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + \alpha_4 \ln(HC_{it}) + u_{it} \end{aligned} \quad (۵)$$

<sup>۱</sup>. Cristian and Pasquale

$EPI_{it}$ : در این پژوهش ارزیابی وضعیت محیط زیست بر اساس شاخص عملکرد محیط‌زیستی (EPI) تعریف شده است. مقدار شاخص EPI از صفر تا ۱۰۰ تعیین شده و امتیاز ۱۰۰ بهترین و صفر بدترین وضعیت محیط زیست است.

$INS_{it}$ : در این پژوهش از میانگین حسابی مجموع شاخص کیفیت نهادها (کنترل فساد، اثربخشی دولت، ثبات سیاسی و عدم خشونت، حاکمیت قانون، کیفیت قوانین و شفافیت و پاسخگویی) استفاده شده است.

$S_{it}^F$ : سرریز فناوری از کانال واردات. در این پژوهش از نسبت سرریز فناوری بر تولید ناخالص داخلی بر قیمت سال پایه ۲۰۱۵ استفاده شده است.

$GDP_{it} - RC_{it}$ : تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی

$RC_{it}$ : رانت منابع طبیعی

$GDPP_{it}$ : تولید ناخالص داخلی سرانه

$HC_{it}$ : سرمایه انسانی (در این پژوهش از متوسط سال‌های تحصیل<sup>۲</sup> افراد بالای ۲۵ سال استفاده شده است).

$S_{it}^d$ : نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به تولید ناخالص داخلی<sup>۱</sup>

$u_{it}$ : جمله اخلال

## ۶- برآورد مدل و تجزیه و تحلیل نتایج

بر اساس نتایج جدول ۳، متغیرهای عملکرد محیط زیست، نهادها، سرریز فناوری حاصل از واردات، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به تولید ناخالص داخلی، سرمایه انسانی، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی، رانت منابع طبیعی برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته و در حال توسعه مورد مطالعه در سطح  $I_0$  مانا هستند.

۱. بر اساس سال پایه ۲۰۱۵

## جدول ۳. بررسی مانایی متغیرهای پژوهش با استفاده از روش لوین، لین و چو

نام متغیرها	کشورها	آماره	Prob	نتیجه
لگاریتم عملکرد محیط زیست	توسعه یافته	-۳/۷۰	۰/۰۰۰۱	در سطح مانا
	توسعه نیافته	-۳/۵۱	۰/۰۰۰۲	در سطح مانا
لگاریتم کیفیت نهادها	توسعه یافته	-۳/۲۲	۰/۰۰۰۶	در سطح مانا
	توسعه نیافته	۵/۷۶	۰/۰۰۰	در سطح مانا
لگاریتم سرریز فناوری حاصل از واردات	توسعه یافته	-۶/۵۲۶	۰/۰۰۰	در سطح مانا
	توسعه نیافته	-۴/۶۱	۰/۰۰۰	در سطح مانا
لگاریتم نسبت R&D به GDP	توسعه یافته	-۳/۷۹۴	۰/۰۰۰۱	در سطح مانا
	توسعه نیافته	-۴/۰۵	۰/۰۰۰	در سطح مانا
لگاریتم سرمایه انسانی	توسعه یافته	-۶/۱۶۹	۰/۰۰۰	در سطح مانا
	توسعه نیافته	-۹/۸۴	۰/۰۰۰	در سطح مانا
لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی	توسعه یافته	-۶/۶۸۹	۰/۰۰۰	در سطح مانا
	توسعه نیافته	-۳/۷۴	۰/۰۰۰۱	در سطح مانا
لگاریتم رانت منابع طبیعی	توسعه یافته	-۷/۸۸۳	۰/۰۰۰	در سطح مانا
	توسعه نیافته	-۶/۸۰	۰/۰۰۰	در سطح مانا

منبع: یافته‌های پژوهش.

برآورد مدل تحقیق با استفاده از مدل رگرسیون آستانه‌ای است و رانت منابع طبیعی به عنوان سطح آستانه انتخاب شده است. نتایج آزمون وجود رابطه غیرخطی در جدول ۴ بیان شده است.

## جدول ۴. آزمون وجود رابطه غیرخطی

وقتی $m=1$	وقتی $m=2$
LSTR لجستیک	نمایی L2STR

منبع: یافته‌های پژوهش.

بر اساس نتایج جدول ۵، تمامی آماره‌های ضریب لاگرانژ والد ( $LM_W$ )، ضریب لاگرانژ فیشر ( $LM_F$ ) و نسبت درست نمایی، (وقتی  $m=1$  و  $m=2$  است) وجود بیش از دو حد آستانه‌ای در الگوی رگرسیون انتقال ملایم تابلویی برای مدل اول در سطح معناداری (P Value) کمتر از ۰/۰۵ تأیید می‌گردد. جدول ۵، مدل تحقیق را وقتی  $m=1$  و  $m=2$  نشان می‌دهد حداقل یک حد آستانه‌ای وجود دارد. همچنین مقادیر عددی این آماره‌ها، حاکی از رد فرضیه رابطه غیرخطی باقیمانده‌ها است.

**جدول ۵.** آزمون وجود رابطه غیرخطی کشورهای توسعه یافته

مدل اول: کشورهای منتخب توسعه یافته وقتی  $m=1$

حالت وجود یک حد آستانه‌ای			حالت وجود بیش از دو حد آستانه‌ای		
$LM_W$	$LM_F$	$LR$	$LM_W$	$LM_F$	$LR$
۱۹/۲۸	۳/۷۹	۱۹/۹۳	۳۴/۲۵	۶/۸۳	۳۶/۳۷
P value			P value		
۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
$H_0 r = 0$			$H_0 r = 1$		
$H_1 r = 1$			$H_1 r = 2$		

مدل دوم: کشورهای منتخب توسعه یافته وقتی  $m=1$

حالت وجود یک حد آستانه‌ای			حالت وجود بیش از دو حد آستانه‌ای		
$LM_W$	$LM_F$	$LR$	$LM_W$	$LM_F$	$LR$
۱۷/۶۱	۴/۳۰	۱۸/۱۴	۵/۳۵	۱/۲۱	۵/۴۰
P value			P value		
۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۲۵۶	۰/۳۰۳	۰/۲۴۸
$H_0 r = 0$			$H_0 r = 1$		
$H_1 r = 1$			$H_1 r = 2$		

مدل اول: کشورهای منتخب در حال توسعه وقتی  $m=1$

حالت وجود یک حد آستانه‌ای			حالت وجود بیش از دو حد آستانه‌ای		
$LM_W$	$LM_F$	$LR$	$LM_W$	$LM_F$	$LR$
۳۱/۸۹	۶/۳۱	۳۳/۰۴	۱۱/۹۹	۲/۲۱	۱۲/۱۵
P value			P value		
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۳۵	۰/۰۵۲	۰/۰۳۳
$H_0 r = 0$			$H_0 r = 1$		
$H_1 r = 1$			$H_1 r = 2$		

مدل دوم: کشورهای منتخب در حال توسعه وقتی  $m=1$

حالت وجود یک حد آستانه‌ای			حالت وجود بیش از دو حد آستانه‌ای		
$LM_W$	$LM_F$	$LR$	$LM_W$	$LM_F$	$LR$
۱۷/۰۵	۴/۰۱	۱۷/۳۷	۵/۰۹	۱/۱۹	۵/۱۲
P value			P value		
۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۲۷	۰/۳۱	۰/۲۷۵
$H_0 r = 0$			$H_0 r = 1$		
$H_1 r = 1$			$H_1 r = 2$		

منبع: یافته‌های پژوهش.

## جدول ۶. آزمون وجود رابطه غیرخطی

مدل اول: کشورهای منتخب توسعه یافته وقتی ( $m=2$ )

حالت وجود یک حد آستانه‌ای ( $m=2$ )			حالت وجود بیش از دو حد آستانه‌ای ( $m=2$ )		
$LM_W$	$LM_F$	$LR$	$LM_W$	$LM_F$	$LR$
۲۶/۶۸	۲/۶۳	۲۷/۹۴	۳۴/۲۷	۳/۳۵	۳۶/۳۹
P value			P value		
۰/۰۰۳			۰/۰۰۰		
$H_0 r = 0$			$H_0 r = 1$		
$H_1 r = 1$			$H_1 r = 2$		

مدل دوم: کشورهای منتخب توسعه یافته وقتی ( $m=2$ )

حالت وجود یک حد آستانه‌ای ( $m=2$ )			حالت وجود بیش از دو حد آستانه‌ای ( $m=2$ )		
$LM_W$	$LM_F$	$LR$	$LM_W$	$LM_F$	$LR$
۲۱/۴۱	۲/۶۱	۲۲/۲۱	۹/۱۵	۱/۰۳۹	۹/۲۹
P value			P value		
۰/۰۰۶			۰/۳۲۹		
$H_0 r = 0$			$H_0 r = 1$		
$H_1 r = 1$			$H_1 r = 2$		

مدل اول: کشورهای منتخب در حال توسعه وقتی ( $m=2$ )

حالت وجود یک حد آستانه‌ای ( $m=2$ )			حالت وجود بیش از دو حد آستانه‌ای ( $m=2$ )		
$LM_W$	$LM_F$	$LR$	$LM_W$	$LM_F$	$LR$
۷۸/۴۱	۸/۶۰	۸۵/۸۸	۱۴/۶۰	۱/۳۴	۱۴/۸۴
P value			P value		
۰/۰۰۰			۰/۱۴		
$H_0 r = 0$			$H_0 r = 1$		
$H_1 r = 1$			$H_1 r = 2$		

مدل دوم: کشورهای منتخب در حال توسعه وقتی ( $m=2$ )

حالت وجود یک حد آستانه‌ای ( $m=2$ )			حالت وجود بیش از دو حد آستانه‌ای ( $m=2$ )		
$LM_W$	$LM_F$	$LR$	$LM_W$	$LM_F$	$LR$
۵۷/۹۰	۷/۵۷	۶۱/۸۴	۱۹/۵۶	۲/۲۹	۱۹/۹۸
P value			P value		
۰/۰۰۰			۰/۰۱۲		
$H_0 r = 0$			$H_0 r = 1$		
$H_1 r = 1$			$H_1 r = 2$		

منبع: یافته‌های پژوهش.

بر اساس جدول ۶ از آنجا که معیار شوارتز در تمام حالات مدل  $m=1$  به جز مدل اول کشورهای منتخب درحال توسعه نسبت به سایر معیارها مدل صرفه‌جویی را ارائه می‌دهد، از این رو با استفاده از این معیار، یک مدل PSTR با یک تابع انتقال و یک حد آستانه‌ای برای بررسی رفتار غیرخطی بین متغیرهای مورد مطالعه انتخاب شده است؛ بنابراین تمام مدل‌های تحقیق از نوع لجستیک (LSTR وقتی  $m=1$  و  $r=1$ ) و بجز مدل اول کشورهای منتخب درحال توسعه از نوع نمایی (L2STR وقتی  $m=2$  و  $r=1$ ) خواهد بود. همچنین سرعت انتقال (شیب انتقال) و مکان وقوع تغییر رژیم برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته و درحال توسعه در جدول (۷) گزارش شده است.

جدول ۷. تعیین تعداد مکان‌های آستانه‌ای در یک تابع انتقال

کشورهای منتخب توسعه یافته			
		معیار شوارتز	معیار آکائیک
مدل اول	$m=1$	۰/۵۰	-۶/۲۶
	$m=2$	۰/۵۲	-۶/۲۱۲
مدل دوم	$m=1$	۰/۵۲	-۶/۲۵۰
	$m=2$	۰/۵۱	-۶/۲۴۸
کشورهای منتخب درحال توسعه			
		معیار شوارتز	معیار آکائیک
مدل اول	$m=1$	۲/۴۴۶	-۵/۱۶۱
	$m=2$	۲/۴۴۶	-۵/۱۶۸
مدل دوم	$m=1$	۲/۷۶۶	-۴/۹۶۹
	$m=2$	۲/۷۹۴	-۴/۴۹۳

منبع: یافته‌های پژوهش.

از آنجا که ضرایب متغیرها با توجه به مقدار متغیر انتقال و پارامتر شیب تغییر می‌یابند و برای کشورهای مختلف و در طول زمان یکسان نمی‌باشند، نمی‌توان مقدار عددی ضرایب ارائه شده در جدول ۹ را مستقیماً تفسیر نمود و بهتر است، علامت‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. به عبارت دیگر، همانند مدل‌های پروبیت یا لوجیت، مقدار پارامترهای تخمین زده شده مستقیماً به‌عنوان کشش، قابل تفسیر نیستند؛ اما علامت آن‌ها می‌تواند تفسیر شود.

**جدول ۹. نتایج تخمین مدل PSTR در رژیم پایین (رکورد)**

**مدل اول: برای کشورهای منتخب توسعه یافته**

قسمت خطی مدل			قسمت غیر خطی مدل			متغیرهای تحقیق
ضرایب	انحراف معیار	آماره t	ضرایب	انحراف معیار	آماره t	
۰/۳۶۹	۰/۱۲۶	۲/۹۲۳	-۰/۲۵۳۷	۰/۱۲۲	۲/۹۲۳	لگاریتم نهادها
-۰/۰۰۳۱	۰/۰۳۴	۰/۰۹۰	-۰/۰۲۳	۰/۰۲۰	۱/۱۶۲	لگاریتم سرریز فناوری حاصل از واردات
۰/۳۰۸	۰/۰۳۵	۸/۷۳۷	-۰/۲۸۷	۰/۰۵۰	۵/۶۸۱	لگاریتم نسبت R&D به GDP
-۰/۴۰۱	۰/۱۱۸	-۳/۹۶۰	-۰/۸۳۶	۰/۱۰۶	۷/۸۸۶	لگاریتم سرمایه انسانی
۰/۱۴۷	۰/۰۲۴	۵/۹۱۱	-۰/۰۷۴۷	۰/۰۷۵	۱/۰۰۲	لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی

پارامتر شیب (ضریب تعدیل (سرعت تعدیل)):  $I=48/361$  مکان وقوع تغییر رژیم:  $C=3/351$

**مدل دوم: برای کشورهای منتخب توسعه یافته**

قسمت خطی مدل			قسمت غیر خطی مدل			متغیرهای تحقیق
ضرایب	انحراف معیار	آماره t	ضرایب	انحراف معیار	آماره t	
۰/۱۱۴۵	۰/۰۳۳۴	۳/۴۲۸	-۰/۱۳۷	۰/۰۲۷	۲/۴۹۴۳	لگاریتم نهادها * سرریز فناوری
۰/۳۳۱	۰/۰۴۰۲	۸/۲۴۳۹	-۰/۲۹۵	۰/۰۵۳	۵/۵۹۳	لگاریتم نسبت R&D به GDP
۰/۴۱۱	۰/۱۱۶۷	۳/۵۲۵۶	-۰/۹۶۵	۰/۲۲۵۲	۴/۲۸۶۳	لگاریتم سرمایه انسانی
۰/۱۷۲	۰/۰۲۶۶	۶/۴۸۲۳	-۰/۱۴۹	۰/۰۵۱۵	۲/۸۸۴	لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی

پارامتر شیب (ضریب تعدیل (سرعت تعدیل)):  $I=48/3586$  مکان وقوع تغییر رژیم:  $C=3/355$

**مدل اول: برای کشورهای منتخب در حال توسعه**

قسمت خطی مدل			قسمت غیر خطی مدل			متغیرهای تحقیق
ضرایب	انحراف معیار	آماره t	ضرایب	انحراف معیار	آماره t	
۰/۱۸۲۳	۰/۰۵۳۶	۳/۴۰	-۰/۲۵۳۷	۰/۰۶۰۸	۴/۲۳۸۸	لگاریتم نهادها
۰/۰۸۵	۰/۰۲۲	۳/۸۹۲	-۰/۲۵۴	۰/۰۴۹۹	-۵/۰۸۲	لگاریتم سرریز فناوری حاصل از واردات
-۰/۰۱۴	۰/۰۲۰	-۰/۶۹۲	-۰/۰۴۳	۰/۰۲۹۱	-۱/۴۷۸	لگاریتم نسبت R&D به GDP
۰/۱۳۸۵	۰/۰۷۶	۱/۸۰۲۹	۱/۱۳۹۷	۰/۱۷۴۸	۶/۴۶۳۹	لگاریتم سرمایه انسانی
-۰/۱۲۶۱	۰/۰۴۱۰	۰/۰۷۴۵	-۰/۳۵۶	۰/۰۵۸۰	-۱۲/۱۳	لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی

پارامتر شیب (ضریب تعدیل (سرعت تعدیل)):  $\tau = -0.2683$   
 مکان وقوع تغییر رژیم:  $c1 = -13/33$   
 $c2 = 2/47$

مدل دوم: برای کشورهای منتخب در حال توسعه

قسمت خطی مدل			قسمت خطی مدل			متغیرهای تحقیق
انحراف معیار	ضرایب	آماره t	انحراف معیار	ضرایب	آماره t	
۰/۰۱۳۹	-۰/۰۵۷۳	۴/۱۳۳۶	۰/۰۰۶۴	-۰/۰۲۷۷	۳/۳۳۴	لگاریتم نهادها* سرریز فناوری حاصل از واردات
۰/۰۲۸۲	-۰/۰۰۶۹	-۰/۴۶۴	۰/۰۲۱۱	-۰/۰۰۲	-۰/۱۰۴	لگاریتم نسبت R&D به GDP
۰/۲۱۲۱	-۰/۸۸۲۵	۴/۱۶۰۸	۰/۰۸۳۴	-۰/۰۹۱۹	۱/۱۰۱۳	لگاریتم سرمایه انسانی
۰/۰۵۵۷	-۰/۱۸۰۵	۳/۲۴۰۷	۰/۰۴۴۲	-۰/۱۴۸۴	۰/۳۵۷۹	لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی

پارامتر شیب (ضریب تعدیل (سرعت تعدیل)):  $\tau = 4/254$   
 مکان وقوع تغییر رژیم:  $c = 2/514$

منبع: یافته‌های پژوهش.

جدول ۱۰. مدل‌های رژیم دوم

مدل اول: برای کشورهای منتخب توسعه یافته

متغیرهای تحقیق			ضرایب	انحراف معیار	آماره t
لگاریتم نهادها			۰/۶۲۲	۰/۲۴۸	۲/۵۹۸
لگاریتم سرریز فناوری حاصل از واردات			۰/۰۲۶۱	۰/۰۵۴	-۰/۴۸۳
لگاریتم نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP			۰/۵۹۵	۰/۰۸۵	۷
لگاریتم سرمایه انسانی			۰/۴۳۵	۰/۲۲۴	۱/۹۴۱
لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی			۰/۲۲۱	۰/۰۹۸	۲/۲۵۵

پارامتر شیب (ضریب تعدیل (سرعت تعدیل)):  $\tau = 48/361$   
 مکان وقوع تغییر رژیم:  $c = 3/351$

مدل دوم: برای کشورهای منتخب توسعه یافته

متغیرهای تحقیق			ضرایب	انحراف معیار	آماره t
لگاریتم نهادها* سرریز فناوری حاصل از واردات			۰/۲۵۱۵	۰/۰۶۰۳	۴/۱۷۰۸
لگاریتم نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP			۰/۶۲۵	۰/۰۹۳	۶/۹۲۱
لگاریتم سرمایه انسانی			۱/۳۷۶	۰/۳۴۱۹	۴/۰۲۴۵
لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی			۰/۳۲۰۹	۰/۰۷۸۱	۴/۱۰۸۸

پارامتر شیب (ضریب تعدیل (سرعت تعدیل)):  $\tau = 48/3585$   
 مکان وقوع تغییر رژیم:  $c = 3/3556$

مدل اول: برای کشورهای منتخب در حال توسعه

متغیرهای تحقیق			ضرایب	انحراف معیار	آماره t
لگاریتم نهاد			۰/۴۳۶	۰/۱۱۴۴	۳/۸۱۱
لگاریتم سرریز فناوری حاصل از واردات			-۰/۱۶۸۷	۰/۰۷۱۹	-۲/۳۴۶

لگاریتم نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP	-۰/۰۵۷۴	۰/۰۴۹۱	-۱/۱۶۹۰
لگاریتم سرمایه انسانی	۱/۲۶۸۲	۰/۲۵۱۶	۵/۰۴۰۵
لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی	-۰/۲۲۹۵	۰/۰۹۹	-۲/۳۱۸۱
پارامتر شیب (ضریب تعدیل (سرعت تعدیل)): $\tau = ۰/۲۶۸۳$	مکان وقوع تغییر رژیم: $c1 = -۱۳/۳۳$ $c2 = ۲/۴۷$		

مدل دوم: برای کشورهای منتخب در حال توسعه

متغیرهای تحقیق	ضرایب	انحراف معیار	آماره t
لگاریتم نهادها* سرریز فناوری حاصل از واردات	۰/۰۸۵	۰/۰۲۰۳	۴/۱۸۷۱
لگاریتم نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP	-۰/۰۷۱۶	۰/۰۴۹۳	-۱/۴۵۲۳
لگاریتم سرمایه انسانی	۰/۹۷۴۴	۰/۲۹۴۶	۳/۳۰۷
لگاریتم GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی	۰/۳۲۸۹	۰/۰۹۹	۳/۳۲۲
پارامتر شیب (ضریب تعدیل (سرعت تعدیل)): $\tau = ۴/۲۵۴$	مکان وقوع تغییر رژیم: $c = ۲/۵۱۴۰$		

منبع: یافته‌های پژوهش.

بر اساس نتایج جدول ۱۰، پارامتر شیب که بیانگر سرعت تعدیل از یک رژیم به رژیم دیگر است معادل سرعت تعدیل ملایم برای کشورهای منتخب توسعه یافته مدل اول برابر  $۴۸/۳۶۱$  و برای مدل دوم برابر  $۴۸/۳۵۸۵$  و برای کشورهای منتخب در حال توسعه برای مدل اول برابر  $۰/۲۶۸۸$  و برای مدل دوم برابر  $۴/۲۵۲$  است. همچنین مکان وقوع تغییر رژیم برای کشورهای منتخب توسعه یافته در مدل اول،  $۳/۳۵۱$  و برای مدل دوم برابر  $۳/۳۵۵$  و برای کشورهای منتخب در حال توسعه در مدل اول در دو مکان  $-۱۳/۳۳$  و  $۲/۴۷$  و برای مدل دوم  $۲/۵۱۴$  برآورد شده است. لذا در صورتی که رانت منابع طبیعی برای کشورهای منتخب توسعه یافته در مدل اول از  $۳/۳۵۱$  در مدل دوم از  $۳/۳۵۵$ ، و برای کشورهای منتخب در حال توسعه برای مدل اول در دو مکان  $-۱۳/۳۳$  و  $۲/۴۷$  و برای مدل دوم  $۲/۵۱۴$  تجاوز کند، رفتار متغیرها مطابق رژیم دوم خواهد بود و در صورت کمتر بودن از حد آستانه‌ای فوق، در رژیم اول قرار خواهد گرفت.

به منظور ارائه درک روشن تری از نتایج حاصل شده، در ادامه دو رژیم حدی موجود بررسی می‌شوند. رژیم حدی اول متناظر با حالتی است که پارامتر شیب به سمت بی‌نهایت میل کند و مقدار متغیر انتقال رانت منابع طبیعی کمتر از حد آستانه‌ای است که در این حالت تابع انتقال مقدار عددی صفر دارد و به صورت زیر تصریح می‌گردد:

**مدل اول:** کشورهای منتخب توسعه یافته

$$\ln(EPI_{it}) = 0.369\ln(INS_{it}) + 0.0031\ln(S_{it}^f) + 0.308\ln(S_{it}^d) + 0.147\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) - 0.401\ln(HC_{it})^1 \quad (6)$$

با صفر در نظر گرفتن ضرایب بی معنی، برای مدل اول کشورهای منتخب توسعه یافته خواهیم داشت:

$$\ln(EPI_{it}) = 0.369\ln(INS_{it}) + 0.308\ln(S_{it}^d) + 0.147\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) - 0.401\ln(HC_{it}) \quad (7)$$

**مدل اول:** کشورهای منتخب در حال توسعه

$$\ln(EPI_{it}) = 0.1823\ln(INS_{it}) + 0.0851\ln(S_{it}^f) - 0.0144\ln(S_{it}^d) + 0.1261\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 0.1385\ln(HC_{it}) \quad (8)$$

با صفر در نظر گرفتن ضرایب بی معنی، برای مدل اول کشورهای منتخب در حال توسعه خواهیم داشت:

$$\ln(EPI_{it}) = 0.1823\ln(INS_{it}) + 0.0851\ln(S_{it}^f) + 0.1261\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 0.1385\ln(HC_{it}) \quad (9)$$

**مدل دوم:** کشورهای منتخب توسعه یافته

$$\ln(EPI_{it}) = 0.1145(\ln(INS_{it}) \times (S_{it}^f)) + 0.331\ln(S_{it}^d) + 0.172\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 0.411\ln(HC_{it}) \quad (10)$$

با صفر در نظر گرفتن ضرایب بی معنی، برای مدل دوم کشورهای منتخب توسعه یافته خواهیم داشت:

$$\ln(EPI_{it}) = 0.1145(\ln(INS_{it}) \times (S_{it}^f)) + 0.331\ln(S_{it}^d) + 0.172\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 0.411\ln(HC_{it}) \quad (11)$$

۱. آماره t از لحاظ معنادار بودن و غیر معنادار در جداول به صورت کامل اشاره شده است.

مدل دوم: کشورهای منتخب در حال توسعه

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.0277 \left( \ln(INS_{it}) \times (S_{it}^f) \right) - 0.0022 \ln(S_{it}^d) \\ & + 0.1484 \ln(GDPP_{it} - RC_{it}) \\ & + 0.0919 \ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (12)$$

با صفر در نظر گرفتن ضرایب بی معنی، برای مدل دوم کشورهای منتخب در حال توسعه خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.0277 \left( \ln(INS_{it}) \times (S_{it}^f) \right) + \\ & 0.1484 \ln(GDPP_{it} - RC_{it}) \end{aligned} \quad (13)$$

رژیم پایین متناظر با حالتی است که پارامتر شیب به سمت بی نهایت میل کند، مقدار عددی تابع انتقال نیز برابر صفر است.

بر اساس جدول ۹ در رژیم پایین برای مدل اول برای کشورهای منتخب توسعه یافته وقتی نهادها، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP و GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی یک درصد افزایش یابد باعث بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۳۶۹، ۰/۳۰۸ و ۰/۱۴۷ درصد خواهد بود. همچنین وقتی سرمایه انسانی یک درصد افزایش یابد باعث ۰/۴۰۱ درصد ضعیف شدن عملکرد محیط زیست خواهد شد. چون در رژیم دوم افزایش سرمایه انسانی می تواند منجر به افزایش تولید و مصرف شود که می تواند فشار بیشتری بر منابع طبیعی وارد کند و به آلودگی بیشتر منجر شود.

بر اساس نتایج رژیم پایین برای مدل دوم کشورهای منتخب توسعه یافته وقتی تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP، GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی و سرمایه انسانی یک درصد افزایش یابد باعث بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۱۱۴، ۰/۳۳۱، ۰/۱۷۲ و ۰/۴۱۱ درصد خواهد شد.

بر اساس جدول ۹ در رژیم پایین برای مدل اول کشورهای منتخب در حال توسعه وقتی نهادها، سرریز فناوری حاصل از واردات، سرمایه انسانی و GDP سرانه عاری از رانت منابع طبیعی یک درصد افزایش یابد باعث بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۱۸۲۳، ۰/۰۸۵ و ۰/۱۳۸۵ و ۰/۱۲۶ درصد خواهد شد.

بر اساس نتایج رژیم پایین برای مدل دوم کشورهای منتخب درحال توسعه وقتی تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی یک درصد افزایش یابد باعث بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۰۲۷۷ و ۰/۱۴۸۴ درصد خواهد شد.

رژیم حدی دوم نیز متناظر با حالتی است که پارامتر شیب به سمت بی‌نهایت میل کند، اما مقدار متغیر انتقال رانت منابع طبیعی بزرگتر از حد آستانه‌ای باشد که در این حالت، تابع انتقال مقدار عددی یک دارد.

مدل اول برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.662\ln(INS_{it}) + 0.0261\ln(S_{it}^f) \\ & + 0.595\ln(S_{it}^d) + 0.221\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) \\ & + 0.435\ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (14)$$

با صفر در نظر گرفتن ضرایب بی‌معنی، برای مدل اول کشورهای منتخب توسعه‌یافته خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.662\ln(INS_{it}) + 0.595\ln(S_{it}^d) \\ & + 0.221\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 0.435\ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (15)$$

مدل اول برای کشورهای منتخب درحال توسعه خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.436\ln(INS_{it}) - 0.16871\ln(S_{it}^f) \\ & - 0.05764\ln(S_{it}^d) \\ & - 0.22951\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) \\ & + 1.2682\ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (16)$$

با صفر در نظر گرفتن ضرایب بی‌معنی، برای مدل اول کشورهای منتخب درحال توسعه خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.436\ln(INS_{it}) - 0.16871\ln(S_{it}^f) \\ & - 0.22951\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) \\ & + 1.2682\ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (17)$$

مدل دوم برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.2515(\ln(INS_{it}) \times (S_{it}^f)) + 0.6251\ln(S_{it}^d) \\ & + 0.3209\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 1.376\ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (18)$$

با صفر در نظر گرفتن ضرایب بی‌معنی، برای مدل دوم کشورهای منتخب توسعه‌یافته خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.2515(\ln(INS_{it}) \times (S_{it}^f)) + 0.6251\ln(S_{it}^d) \\ & + 0.3209\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 1.376\ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (۱۹)$$

مدل دوم برای کشورهای منتخب در حال توسعه خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.085(\ln(INS_{it}) \times (S_{it}^f)) - 0.0716\ln(S_{it}^d) + \\ & 0.3289\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 0.974\ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (۲۰)$$

با صفر در نظر گرفتن ضرایب بی‌معنی، برای مدل دوم کشورهای منتخب در حال توسعه خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \ln(EPI_{it}) = & 0.085(\ln(INS_{it}) \times (S_{it}^f)) \\ & + 0.3289\ln(GDPP_{it} - RC_{it}) + 0.974\ln(HC_{it}) \end{aligned} \quad (۲۱)$$

رژیم حدی بالا نیز متناسب با حالتی است که پارامتر شیب به سمت بی‌نهایت میل کند، اما مقدار متغیر انتقال بزرگتر از حد آستانه‌ای باشد که در این حالت مقدار عددی تابع انتقال، یک است.

همچنین بر اساس جدول ۱۰ برای مدل اول در کشورهای منتخب توسعه‌یافته در رژیم بالا (رونق) نهادها، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی و سرمایه انسانی یک درصد افزایش یابد، باعث بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۶۲۲، ۰/۰۲۶۱، ۰/۵۹۵، ۰/۲۲۱ و ۰/۴۳۵ درصد خواهد شد.

برای مدل دوم در کشورهای منتخب توسعه‌یافته در رژیم بالا (رونق) تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی و سرمایه انسانی یک درصد افزایش یابد، باعث بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۲۵۱۵، ۰/۶۲۵، ۰/۳۲۰۹ و ۱/۳۷۶ درصد خواهد شد.

بر اساس جدول ۱۰ برای مدل اول در کشورهای منتخب در حال توسعه در رژیم بالا (رونق) نهادها و سرمایه انسانی یک درصد افزایش یابد باعث بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۴۳۶ و ۱/۲۶۸۲ درصد خواهد شد. همچنین وقتی سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید

ناخالص داخلی یک درصد افزایش یابد، باعث کاهش بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۱۶۸۷ و ۰/۲۲۹۵ درصد خواهد شد.

برای مدل دوم در کشورهای منتخب درحال توسعه در رژیم بالا (رونق) تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی و سرمایه انسانی یک درصد افزایش یابد، باعث بهبود عملکرد محیط زیست به ترتیب ۰/۰۸۵، ۰/۳۲۸۹ و ۰/۹۷۴۴ درصد خواهد شد.

ضرایب رژیم حدی پایین (زمانی که  $G=0$ ) دقیقاً همان ضرایب بخش خطی است اما رژیم حدی بالا (زمانی که  $G=1$ ) از جمع ضرایب بخش خطی و غیرخطی بدست می‌آید و بین این دو رژیم بر اساس مقدار بدست آمده برای تابع لجستیکی انتقال ( $G$ ) طیفی از رژیم‌ها وجود دارد و ضرایب متغیرها در هر رژیم از جمع ضرایب بخش خطی با ضرب تابع انتقال در ضرایب بخش غیرخطی، مطابق رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\ln(epi) = \beta_0 x_{it} + \beta_1 x_{it} \frac{1}{1 + e^{-r(ict-c)}} + U_{it} \quad (22)$$

بنابراین مطابق رابطه بالا، مقادیر ضرایب در رژیم حدی پایین و رژیم حدی بالا به ترتیب  $\beta_0$  و  $\beta_0 + \beta_1$  است.

در مدل اول برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته، در رژیم بالا و پایین، تأثیر نهادها، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی و سرمایه انسانی بر عملکرد محیط زیست تأثیر مثبت و معناداری است در حالیکه در رژیم پایین سرمایه انسانی اثر منفی و در رژیم بالا سرمایه انسانی اثر مثبت و معناداری بر عملکرد محیط زیست دارد؛ زیرا در رژیم حدی بالا، رانت منابع طبیعی به‌عنوان آستانه، تغییرات سرمایه انسانی موجب بهبود عملکرد محیط زیست می‌شود.

در مدل دوم برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته، در رژیم بالا و پایین تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به GDP، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی و سرمایه انسانی بر عملکرد محیط زیست تأثیر مثبت و معناداری است.

در مدل اول برای کشورهای درحال توسعه، در رژیم بالا و پایین نهادها و سرمایه انسانی بر عملکرد محیط زیست اثر مثبت و معناداری دارد. در رژیم پایین سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی تأثیر مثبت و معناداری دارد، زیرا سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی می‌تواند به بهبود بهره‌وری، کاهش آلودگی و استفاده بهینه از منابع کمک کنند. با این حال، تأثیر مثبت محدود است، زیرا ضعف نهادها و کمبود سرمایه انسانی مانع از بهره‌برداری کامل از این فرصت‌ها می‌شود.

در رژیم بالا سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی تأثیر منفی و معناداری بر عملکرد محیط زیست دارد. زیرا در کشورهای منتخب درحال توسعه، رانت منابع طبیعی می‌تواند منجر به افزایش مصرف‌گرایی، تولید بیشتر آلودگی شود؛ به عبارت دیگر، در حالی که فناوری و تولید ناخالص داخلی (بدون رانت) پتانسیل بهبود عملکرد محیط زیست را دارند، وجود رانت منابع طبیعی در کنار نهادهای قوی و سرمایه انسانی بالا، این پتانسیل را خنثی کرده و حتی ممکن است اثرات منفی را تشدید کند.

نتایج تأثیر سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی در رژیم بالا و پایین بر روی عملکرد محیط زیست متفاوت است که ناشی از مقادیر متفاوت رانت منابع طبیعی در کشورهای درحال توسعه است. همچنین بستگی به نهاد و سرمایه انسانی دارد که نقش نهاد و سرمایه انسانی در کشورهای درحال توسعه متفاوت است.

در مدل دوم برای کشورهای منتخب درحال توسعه، در رژیم بالا و پایین تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی تأثیر مثبت و معناداری بر کیفیت محیط زیست دارد. در رژیم پایین سرمایه انسانی تأثیر مثبت ولی غیر معنادار ولی در رژیم بالا سرمایه تأثیر مثبت و معنادار بر عملکرد محیط زیست کشورهای منتخب درحال توسعه دارد که ناشی از مقادیر متفاوت رانت منابع طبیعی در کشورهای درحال توسعه است، زیرا در رژیم پایین، وابستگی به منابع طبیعی در کشورهای درحال توسعه کمتر است. دولت‌ها به دنبال تنوع اقتصادی و توسعه پایدار هستند. سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و فناوری و بهبود نهادی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. در نتیجه، تعامل مثبت نهادها و سرریز فناوری به‌طور قابل توجهی بر عملکرد محیط زیست تأثیر مثبت می‌گذارد. با این حال، تأثیر سرمایه انسانی در رژیم اول غیرمعنادار است

که می‌تواند ناشی از بی‌توجهی به سرمایه انسانی به عملکرد محیط زیست به علت رانت منابع طبیعی باشد. به طور کلی، در کشورهای منتخب در حال توسعه، تأثیر متغیرهای مختلف مانند تعامل نهادها با سرریز فناوری، سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی بر عملکرد محیط زیست، تابع میزان رانت منابع طبیعی است. در واقع، رانت منابع طبیعی به‌عنوان یک متغیر تعدیل‌کننده عمل می‌کند و اثر متغیرهای دیگر بر عملکرد کیفیت محیط زیست را تغییر می‌دهد.

مطابق نتایج بدست آمده برای مدل اول در کشورهای منتخب توسعه‌یافته با مقدار آستانه‌ای ۳/۳۵۱ و پارامتر شیب ۴۸/۳۶۱، برای مدل دوم در کشورهای منتخب توسعه‌یافته با مقدار آستانه‌ای ۳/۳۵۵ و پارامتر شیب ۴۸/۳۵۸۵؛ برای مدل اول در کشورهای منتخب در حال توسعه با مقدارهای آستانه‌ای (به علت L2STR) ۱۳/۳۳- و ۲/۴۷ و پارامتر شیب ۰/۲۶۸۳ و برای مدل دوم در کشورهای منتخب در حال توسعه با مقدار آستانه‌ای ۲/۵۱۴ و پارامتر شیب ۴/۲۵۴ در زمان تغییر رژیم، تابع انتقال (G) به شکل زیر است:

$$G = \frac{1}{1+e^{48.361(\ln re-3.351)}} \quad \text{مدل اول برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته} \quad (23)$$

$$G = \frac{1}{1+e^{48.3585(\ln re-3.355)}} \quad \text{مدل دوم برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته} \quad (24)$$

$$G = \frac{1}{1+e^{10.83(\ln re-0.2683)}} \quad \text{مدل اول برای کشورهای منتخب در حال توسعه} \quad (25)$$

$$G = \frac{1}{1+e^{2.514(\ln re-4.254)}} \quad \text{مدل دوم برای کشورهای منتخب در حال توسعه} \quad (26)$$

همان‌طور که قبلاً اشاره شد با  $G=0$  در رژیم حدی پایین و با  $G=1$  در رژیم حدی بالا قرار داریم و بین این دو رژیم بر اساس مقدار بدست آمده برای تابع لجستیکی انتقال (G) طیفی از رژیم‌ها وجود دارد در مدل اول برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته درست زمانی که متغیر انتقال (محور افقی)، ۳/۳۵۱ است، رژیم پایین به رژیم بالا تغییر می‌کند. به بیان دیگر زمانی که لگاریتم رانت منابع طبیعی کمتر از ۳/۳۵۱ درصد است در رژیم پایین و زمانی که بالاتر از ۳/۳۵۱ باشد در رژیم بالا قرار داریم. همچنین بر اساس نتایج تخمین، پارامتر شیب یا سرعت تغییر رژیم معادل ۴۸/۳۶۱ است.

در مدل دوم برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته درست زمانی که متغیر انتقال (محور افقی)، ۳/۳۵۵ است رژیم پایین به رژیم بالا تغییر می‌کند. به بیان دیگر زمانی که لگاریتم رانت

منابع طبیعی کمتر از ۳/۳۵۵ درصد است در رژیم پایین و زمانی که بالاتر از ۳/۳۵۵ باشد در رژیم بالا قرار داریم. همچنین بر اساس نتایج تخمین، پارامتر شیب یا سرعت تغییر رژیم معادل ۴۸/۳۵۸۵ است.

در مدل اول برای کشورهای منتخب در حال توسعه یافته درست زمانی که متغیر انتقال (محور افقی)، ۱۳/۳۳- و ۲/۴۷ درصد است رژیم پایین به رژیم بالا تغییر می‌کند. به بیان دیگر زمانی که لگاریتم رانت منابع طبیعی کمتر از ۱۳/۳۳- و ۲/۴۷ درصد است در رژیم پایین و زمانی که بالاتر از ۱۳/۳۳- و ۲/۴۷ باشد در رژیم بالا قرار داریم. همچنین بر اساس نتایج تخمین، پارامتر شیب یا سرعت تغییر رژیم معادل ۰/۲۶۸ است.

در مدل دوم برای منتخب در حال توسعه زمانی که متغیر انتقال (محور افقی)، ۲/۵۱۴ است رژیم پایین به رژیم بالا تغییر می‌کند. به بیان دیگر زمانی که لگاریتم رانت منابع طبیعی کمتر از ۲/۵۱۴ درصد است در رژیم پایین و زمانی که بالاتر از ۲/۵۱۴ باشد در رژیم بالا قرار داریم. همچنین بر اساس نتایج تخمین، پارامتر شیب یا سرعت تغییر رژیم معادل ۴/۲۵۴ است.

در مدل اول برای کشورهای منتخب توسعه یافته، نهادها، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به تولید ناخالص داخلی، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی در هر دو رژیم تأثیر مثبت و معناداری دارد. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه منجر به نوآوری و افزایش بهره‌وری می‌شود. این امر نیازمند یک محیط نهادی قوی است که از حقوق مالکیت معنوی محافظت کند، قراردادها را به اجرا درآورد و مقررات شفاف و کارآمد داشته باشد. به عبارت دیگر، برای اینکه سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به ثمر بنشیند، نهادهای کارآمد ضروری هستند. تحقیق و توسعه معمولاً با توسعه سرمایه انسانی همراه است. این شامل آموزش و تربیت نیروی کار ماهر و متخصص است که می‌تواند به بهبود حکمرانی، شفافیت و پاسخگویی در نهادها کمک کند.

کشورهایی که به شدت به منابع طبیعی وابسته هستند، اغلب با پدیده «نفرین منابع» مواجه می‌شوند که شامل فساد، حکمرانی ضعیف و عدم توسعه اقتصادی است. تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی نشان می‌دهد که اقتصاد کشور متنوع‌تر است و کمتر به درآمدهای

نفتی یا معدنی وابسته است. این تنوع اقتصادی می‌تواند به کاهش فساد و بهبود کیفیت نهادها منجر شود.

در مدل دوم، در رژیم بالا و پایین تعامل نهادها و سرریز فناوری حاصل از واردات، نسبت هزینه تحقیق و توسعه داخلی به تولید ناخالص داخلی، تولید ناخالص داخلی سرانه عاری از رانت منابع طبیعی و سرمایه انسانی بر عملکرد محیط زیست تأثیر مثبت و معناداری است؛ زیرا کیفیت نهادی در کشور های توسعه‌یافته عامل کلیدی برای پایداری محیط محسوب می‌شود، هرچه کیفیت نهاد در یک کشور بالاتر باشد، احتمالاً مدیریت بهتر مسائل زیست‌محیطی و حفاظت از منابع طبیعی افزایش خواهد یافت. در مقابل، ضعف نهادی می‌تواند منجر به آلودگی، تخریب محیط زیست و بهره‌برداری نامناسب از منابع طبیعی شود.

کیفیت نهادی به عنوان عامل کلیدی برای پایداری محیط زیست به حساب می‌آید. نهادهای قوی و کارآمد قادرند قوانین و مقررات زیست‌محیطی را به طور مؤثر اجرا کنند. این شامل مواردی مانند کنترل آلودگی، حفاظت از جنگل‌ها و مراتع، مدیریت پسماند و جلوگیری از بهره‌برداری غیرقانونی از منابع طبیعی است. کیفیت نهادی، به ویژه در کشورهای توسعه‌یافته، نقش بسیار مهمی در پایداری محیط زیست ایفا می‌کند. نهادهای قوی و کارآمد می‌توانند با اجرای قوانین و مقررات زیست‌محیطی، تشویق نوآوری، حمایت از حقوق مالکیت و تسهیل انتقال دانش و تخصص، به بهبود عملکرد محیط زیست کمک کنند. تعامل نهادها با سایر عوامل مانند سرریز فناوری، تحقیق و توسعه، تنوع اقتصادی و سرمایه انسانی، می‌تواند این اثر را تقویت کند.

برای کشورهای منتخب درحال توسعه در مدل اول، در رژیم بالا و پایین نهادها و سرمایه انسانی بر عملکرد محیط زیست اثر مثبت و معناداری دارد و در رژیم بالا سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی تأثیر منفی و معناداری بر عملکرد محیط زیست دارد. نتایج تأثیر سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی در رژیم بالا و پایین بر روی عملکرد محیط زیست متفاوت است که ناشی از مقادیر متفاوت رانت منابع طبیعی در کشورهای درحال توسعه است. همچنین بستگی به کیفیت نهاد و سرمایه انسانی دارد که نقش نهاد و سرمایه انسانی در کشورهای درحال توسعه متفاوت است. در مدل دوم برای کشورهای منتخب درحال توسعه، در رژیم بالا و پایین تعامل کیفیت نهادها و سرریز فناوری

حاصل از واردات و تولید ناخالص عاری از رانت منابع طبیعی تأثیر مثبت و معناداری دارد. در رژیم پایین سرمایه انسانی تأثیر مثبت ولی غیر معنادار ولی در رژیم بالا سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنادار بر روی عملکرد محیط زیست کشورهای منتخب در حال توسعه دارد. با توجه نتایج بدست آمده، سرریز فناوری ناشی از واردات و سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه دو عامل کلیدی در کاهش فشارهای زیست محیطی هستند. بهبود کیفیت محیط زیست نه تنها از طریق تحقیق و توسعه داخلی، بلکه از طریق جذب و ادغام فناوری‌های پاک خارجی نیز امکان پذیر است. افزایش تحقیق و توسعه در کشورهای جهان، تأثیر قابل توجهی در بهبود عملکرد زیست محیطی دارد.

## ۷- نتیجه گیری و پیشنهادها

کیفیت نهاد خوب می‌تواند با بهره‌گیری از مزایای سرریز فناوری، به حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار کمک کند. در مقابل، ضعف نهادی می‌تواند منجر به سوءاستفاده از فناوری و پیامدهای منفی زیست محیطی شود. به طور کلی، کشورهای با کیفیت نهادی بالا، بهتر می‌توانند از سرریز فناوری برای توسعه پایدار و کاهش آلودگی استفاده کنند. همچنین در کشورهای توسعه یافته سطوح بالاتر درآمدی باعث شده است ساختار صنایع و خدمات به سمتی حرکت کنند، که فناوری پاک و دانش محور و بهره‌وری بالاتر بهره گیرند. در نتیجه افزایش تولید ناخالص سرانه باعث بهبود کیفیت محیط زیست می‌شود. همچنین، سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی عاری از رانت منابع طبیعی می‌تواند به بهبود بهره‌وری، کاهش آلودگی و استفاده بهینه از منابع کمک کنند. با این حال، تأثیر مثبت این عوامل محدود است، زیرا ضعف نهادها و کمبود سرمایه انسانی مانع از بهره‌برداری کامل از این فرصت‌ها می‌شود. تأثیر متفاوت سرریز فناوری حاصل از واردات و تولید ناخالص داخلی، سرمایه انسانی بر عملکرد محیط زیست در کشورهای مختلف جهان ناشی از میزان وابستگی به منابع طبیعی و کیفیت نهادها است. در نتیجه، تعامل مثبت نهادها و سرریز فناوری به طور قابل توجهی بر عملکرد محیط زیست تأثیر مثبت می‌گذارد. به طور کلی، در جهان، تأثیر متغیرهای مختلف مانند تعامل نهادها با سرریز فناوری، سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی و ... بر عملکرد محیط زیست، تابع کیفیت نهادها است. با توجه

به نتایج تأثیر تعاملی کیفیت نهاد بر سرریز فناوری در کشورهای منتخب توسعه یافته و در حال توسعه بر کیفیت محیط زیست توصیه می‌شود.

- به دلیل تأثیر مثبت کیفیت نهادها بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب توسعه یافته و در حال توسعه پیشنهاد می‌شود در ایجاد و تقویت نهادهای محلی و دولتی که وظیفه نظارت و مدیریت محیط زیست را دارند تأکید بیشتری شود تا از این طریق کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب توسعه یافته و در حال توسعه افزایش داد.
- تعامل بین نهادهای قوی و سرریز فناوری می‌تواند به کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه کمک کند تا از فناوری به شیوه‌ای استفاده کنند که به بهبود کیفیت محیط زیست منجر شود. با این حال، مهم است که توجه داشته باشیم که این تعامل باید به درستی مدیریت شود تا از اثرات منفی احتمالی فناوری جلوگیری شود.
- به منظور تقویت و توسعه آموزش حفظ محیط زیست و افزایش کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب توسعه یافته و در حال توسعه، راهبردهای محافظه کارانه به همراه راهبردهای فرعی دیگر بایستی به صورت یک بسته راهبردی ضروری در جهت اهمیت ضرورت آموزش محیط زیست با یک زمان بندی مشخص توسط نهادهای محلی و مردمی و با تقویت سیاست‌ها و قوانین از طرف حاکمان دولتی مورد توجه قرار گیرد.

## تعارض منافع

نویسندگان اعلام کردند که هیچ‌گونه تضاد منافع برای این پژوهش وجود ندارد.

## مشارکت نویسندگان

نویسندگان در مفهوم‌سازی و نگارش مقاله مشارکت داشتند. همه نویسندگان محتوای مقاله را تأیید کردند و در مورد تمام جنبه‌های کار توافق داشتند.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان از مسئولین و داوران محترم مجله تشکر می‌کنند.

## منابع

احمدی‌نیاز، صدف، و رئیس‌پور، رجب‌علی. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر حکمرانی خوب بر شاخص کیفیت محیط زیست در منتخبی از کشورهای در حال توسعه. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۰(۴)، ۱۶۵-۱۷۷.

خداپرست مشهدی، مهدی، سراداری ترشیزی، احمد، حاجیان، علیرضا، و دهقانی فیروزآبادی، حمیدرضا. (۱۳۹۵). تأثیر بهبود فضای کسب و کار بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی. اولین کنفرانس علمی پژوهشی دستاوردهای نوین در مطالعات علوم مدیریت، حسابداری و اقتصاد، ایلام، ایران.

داربیدی، مریم، دل‌انگیزان، سهراب، فتاحی، شهرام، و شریف کریمی، محمد. (۱۳۹۹). تأثیر نوآوری بر انتشار آلودگی استان‌های ایران در چارچوب منحنی زیست‌محیطی کوزنتس (رهیافت اقتصادسنجی). فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۷(۳)، ۷۱-۹۸.

دل‌گرم، عاطفه، پهلوانی، مصیب، و رادنی، مرجان. (۱۴۰۲). تأثیر پیشرفت فناوری بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن (منتخبی از کشورهای پیمان شانگ‌های). فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۹(۷۷)، ۱۶۳-۱۹۱.

سعیدی، بهنام، منصف، عبدالعلی، و نجاتی، مهدی. (۱۴۰۳). اثرات سرریزهای فناوری حاصل از واردات بر روی متغیرهای اقتصادی و زیست‌محیطی (کاربرد الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه چند منطقه‌ای). مجله توسعه و سرمایه، ۹(۳۳)، ۳۲-۴۸.

## References

Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson J. A. (2005). Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth. In Aghion, P. and Durlauf, S. H. (Eds.) *Handbook of Economic Growth*, 1(14), 385-472.

Ahmad, M., Ahmed, Z., Yang, X., Hussain, N., & Sinha, A. (2022). Financial Development and Environmental Degradation: Do Human Capital and Institutional Quality Make a Difference? *Journal Gondwana Research*, Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.gr.2021.09.012>

Appiah, M., Frowne, D. Y. I., & Tetteh, D. (2020). Capital Market and Financial Development on Growth: A Panel ARDL Analysis. *Indonesian Capital Market Review*, 12(3), 28-41.

Amoroso, S., Aristodemou, L., Criscuolo, C., Dechezleprêtre, A., Dernis, H., Grassano, N., Moussiég, L., Napolitano, L., Nawa, D., Squicciarini, M., & Tübke, A. (2021). World Corporate Top R&D Investors: Paving the Way for Climate Neutrality. *A Joint JRC and OECD Report*, JRC126788, Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC126788>

Aziz, G., Waheed, R., Sarwar, S., & Khan, M. S. (2022). The Significance of Governance Indicators to Achieve Carbon Neutrality: A New Insight of Life Expectancy. *Sustainability*, 15(1), 766, 1-20.

Begou, P. & Kassomenos, P. (2023). The ecosyndemic framework of the global environmental change and the COVID-19 pandemic. *Journal Science of the Total Environment*, 857(2), 1-10.

Bloom, N., Genakos, C., Martin, R., & Sadun, R. (2010). Modern Management: Good for the Environment or Just Hot Air. *The Economic Journal*, 120(544), 551-572.

Bos, K., & Gupta, J. (2019). Stranded Assets and Stranded Resources: Implications for Climate Change Mitigation and Global Sustainable Development. *Journal Energy Research & Social Science*, 56, 101215.

Du, K., Li, P., & Yan, Z., (2019). Do Green Technology Innovations Contribute to Carbon Dioxide Emission Reduction? Empirical Evidence from Patent Data. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 297-303.

Esty, D. C., & Porter, M. E. (2005). Ranking National Environmental Regulation and Performance: A Leading Indicator of Future Competitiveness? *The 2005 Environmental Sustainability Index Report is available*, Retrieved from [www.yale.edu/esi](http://www.yale.edu/esi)

Chishti, M. Z., & Patel, R. (2023) Breaking the Climate Deadlock: Leveraging the Effects of Natural Resources on Climate Technologies to Achieve COP26 Targets. *Journal Resour Policy*, 82(19), 103576.

Cristian, B., & Cristian, M. (2024). Environmental Performance of Countries. Examining the Effect of Diverse Institutional Factors in a Meta Frontier Approach. *Journal Socio-Economic Planning Sciences*, 95, 101972.

Deng, Q. S., Alvarado, R., Cuesta, L., Tillaguango, B., Murshed, M., Rehman, A., Işık, C., & LópezSánchez, M. (2021). Asymmetric Impacts of Foreign Direct Investment Inflows, Financial Development, and Social Globalization on Environmental Pollution. *Economic Analysis and Policy*, 76(12), 236-251.

Emerson, J. W., Hsu, A., Levy, M. A., De Sherbinin, A., Mara, V., Esty, D. C., & Freymeyer, R. H. & Johnson, B. E. (2010). A Cross-Cultural Investigation of Factors Influencing Environmental Actions. *Sociological Spectrum*, 30(2), 184-195.

Hasan, A. Voumik, C. Mozumder, I. Esquivias, A. Verteramo-Chiu, L. & Das, K. (2025). Role of Governance Index, Democracy, Industrialization, and Urbanization on Environmental Sustainability of BRICS Countries: A Novel PMG-ARDL Approach. *Journal Homepage*, 11(101242), 1-12.

Hashmi, R., & Alam, K. (2019). Dynamic Relationship among Environmental Regulation, Innovation, CO2 Emissions, Population, and Economic Growth in OECD Countries: A Panel Investigation. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1100-1109.

Hatemi-J, A., & Shamsuddin, M. (2016). The Causal Interaction between Financial Development and Human Development in Bangladesh. *Journal Applied Economics Letters*, 23(14), 995-998.

He, L. -Y., & Huang, G. (2022). Are China's Trade Interests Overestimated? Evidence from Firms' Importing Behavior and Pollution Emissions. *Journal China Economic Review*, 71, 101738.

Ibrahim, M. H., & Law, S. H. (2015). Institutional Quality and CO2 Emission-Trade Relations: Evidence from Sub-Saharan Africa. *South African Journal of Economics*, 84(12), 323-340.

Kwon, D. B. (2009). Human Capital and Its Measurement. *The 3rd OECD World Forum on Statistics, Knowledge and Policy*. Retrieved from [https://Www.Academia.Edu/24595168/The3rdOecdWorldForumOnStatisticsKnowledge\\_And\\_Policy\\_Human\\_Capital\\_And\\_Its\\_Measurement\\_Kwon\\_Dae-Bong](https://Www.Academia.Edu/24595168/The3rdOecdWorldForumOnStatisticsKnowledge_And_Policy_Human_Capital_And_Its_Measurement_Kwon_Dae-Bong)

Mashud, A. H. M., Roy, D., Daryanto, Y., & Ali, M. H. (2020). A Sustainable Inventory Model with Imperfect Products, Deterioration, and Controllable Emissions. *Journal Mathematics*, 8(11), 1-21.

NASA. (2020). Global Climate Change. Retrieved from <https://climate.nasa.gov>

Naz, A., & Aslam, M. (2023). Green Innovation, Globalization, Financial Development, and CO2 Emissions: The Role of Governance as a Moderator in South Asian Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(20), 57358-57377.

OECD. (2019). Infrastructure Investment: Links to Growth and the Role of Public Policy. *Economic Policy Reforms 2019: Going for Growth*, OECD Publishing, Paris, Retrieved from <https://doi.org/10.1787/aec5b059-en>

Ortiz, C., Alvarado, R., Méndez, P., & Flores-Chamba, J. (2022). Environmental Impact of the Shadow Economy, Globalization, and Human Capital: Capturing Spillovers Effects Using Spatial Panel Data Approach. *Journal of Environmental Management*, 308, Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114663>

Pablo -Romero, M. d. P., & Sánchez -Braza, A. (2015). Productive Energy Use and Economic Growth: Energy, Physical and Human Capital Relationships. *Journal Energy Economics*, 49(12), 420-429.

Tamizi, A. (2016). Determinants of CO2 Emissions in Developing Countries Using Bayesian Econometric Approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 2(4), 145-168.

Toebelmann, D., & Wendler, T. (2020). The Impact of Environmental Innovation on Carbon Dioxide Emissions. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118787.

Robertua, V. (2018). The Deconstruction and Reconstruction of Global Environmental Governance: Case Study of Peat Restoration Agency. *Journal of Asia-Pacific Studies*, 2(2), 180-196.

Robertua, V., & Bainus, A. (2018). From Stockholm to Rio: Critical Reading of Global Environmental Governance. *Journal of International Relations*, 2(2), 1-20.

Shapiro, J. S., & Walker, R. (2018). Why is Pollution from US Manufacturing Declining? The Roles of Environmental Regulation, Productivity, and Trade. *American Economic Review*, 108(12), 3814-3854.

Usman, O., Rafindadi, A. A., & Sarkodie, S. A. (2021). Conflicts and Ecological Footprint in MENA Countries: Implications for Sustainable Terrestrial Ecosystem. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(42), 59988-59999.

Weina, D., Gilli, M., Mazzanti, M., & Nicolli, F. (2016). Green Inventions and Greenhouse Gas Emission Dynamics: A Close Examination of Provincial Italian Data. *Environmental Economics and Policy Studies*, 18(2), 247-263.

Yang, L., Wang, J., & Shi, J. (2016). Can China Meet Its 2020 Economic Growth and Carbon Emissions Reduction Targets? *Journal of Cleaner Production*, 142(20), 993-1001.

Yıldırım, D. Ç., Esen, O., & Yıldırım, S. (2022). The Nonlinear Effects of Environmental Innovation on Energy Sector-Based Carbon Dioxide Emissions in OECD Countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 182, 121800.

Wang, R., Mirza, N., Vasbieva, D. G., Abbas, Q., & Xiong, D. (2020). The Nexus of Carbon Emissions, Financial Development, Renewable Energy Consumption, And Technological Innovation: What Should Be the Priorities in Light of COP 21 Agreements? *Journal of Environmental Management*, 271, 111127.

Zafar, M. W., Sinha, A., Ahmed, Z., Qin, Q., & Zaidi, S. A. H. (2021). Effects of Biomass Energy Consumption on Environmental Quality: The Role of Education and Technology in Asia-Pacific Economic Cooperation countries. *Renew. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 142, Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110868>

Zhang, L., Godil, D. I., Bibi, M., Khan, M. K., Sarwat, S., & Anser, M. K. (2021). Caring for the Environment: How Human Capital, Natural Resources, And Economic Growth Interact with Environmental Degradation in Pakistan? A Dynamic ARDL Approach. *Science of the Total Environment*, 774, Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145553>

Zhang, Y. -J., Peng, Y. -L., Ma, C. -Q., & Shen, B. (2017). Can Environmental Innovation Facilitate Carbon Emissions Reduction? Evidence from China. *Energy Policy*, 100, 18-28.