

فصلنامه علمی

پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)

سال بیست و سوم - شماره اول - بهار ۱۴۰۲



شاپا چاپی: ۶۷۶۸-۱۷۳۵
شاپا الکترونیکی: ۷۸۳۲-۲۹۸۰



انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران

- ❖ فقر چندبعدی کودکان ایران از منظر اهداف توسعه پایدار
محمد شیرینی، پریا تریابی کهلان، لیدا کلهری ندرآبادی، روشنک علی اکبری صبا و طاهره امینی.....۲۸-۱
- ❖ طراحی الگوی تعادل عمومی بویای تصادفی اقتصاد باز جهت بررسی تأثیر سیاست های پولی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران
لیلا ترکی و والا صنیع زاده.....۵۳-۲۹
- ❖ مدل سازی تأثیر سیاست پولی با الگوهای مختلف نرخ بازپرداخت تسهیلات بر متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از رویکرد عامل بنیان
علیرضا ظریفیان ابهری و پرستو محمدی.....۸۴-۵۵
- ❖ ارزیابی اثر گسترش دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار (مطالعه موردی: کشورهای در حال توسعه)
نیلوفر مراد حاصل و میرسعید کاظمپور.....۱۱۲-۸۵
- ❖ تحلیل فضایی اثر آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری در استان های ایران
حسن حیدری و وحید نیک پی پسیان.....۱۴۳-۱۱۳
- ❖ الگوی داده-ستانده نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا: مطالعه موردی برای ایران
زینب یزدانی چراتی، علیرضا پورفرج و نورالدین شریفی.....۱۶۴-۱۴۵
- ❖ ارزیابی تغییرات ساختاری و نابرابری های منطقه ای در استان های ایران
مهلا افشارپور و سید عبدالمجید جلالی اسفند آبادی.....۱۹۶-۱۶۵
- ❖ بهینه سازی شبکه زنجیره تأمین سبز چندسطحی - چندمحصولی فرآوری آبزیان
زهرا عوض پور، احمد قربان پور، رضا جلالی و حجت پارسا.....۲۱۹-۱۹۷
- ❖ بررسی ابعاد سه گانه ریسک اعتباری بانک ها در ایران با تأکید بر موقعیت جغرافیایی بنگاه مهدی بختیار و رزیتا مؤیدفر، محمد واعظ برزانی و رامین مجاب.....۲۴۷-۲۲۱
- ❖ بررسی اثر شاخص های توسعه بخش بانکی بر ثبات بانک های ایرانی، با تأکید بر عامل کارآیی
آزاده افشاری، سارا قبادی و حسین شریفی رنانی.....۲۷۳-۲۴۹







فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)



فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

با همکاری انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران

سال بیست و سوم - شماره اول - بهار ۱۴۰۲

صاحب امتیاز: پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

مدیر مسئول: دکتر پرستو محمدی

سر دبیر: دکتر مجید صامتی

مشاوران علمی سردبیر: دکتر لطفعلی عاقلی، دکتر مرتضی عزتی و دکتر امیرحسین مزینی

مدیر داخلی: محمد نوروزی

کارشناس فصلنامه: مریم طالبی

هیأت تحریریه: (به ترتیب حروف الفبا)

دکتر حسین صادقی
(دانشیار دانشگاه تربیت مدرس)

دکتر حسین اصغرپور
(استاد دانشگاه تبریز)

دکتر مجید صامتی
(استاد دانشگاه اصفهان)

دکتر مجید احمدیان
(استاد دانشگاه تهران)

دکتر عباس عساری آرانی
(دانشیار دانشگاه تربیت مدرس)

دکتر عبدالمجید جلالی
(استاد دانشگاه شهید باهنر)

دکتر مرتضی عزتی
(دانشیار دانشگاه تربیت مدرس)

دکتر یداله دادگر
(استاد دانشگاه شهید بهشتی)

دکتر مصطفی عمادزاده
(استاد دانشگاه اصفهان)

دکتر سعید راسخی
(استاد دانشگاه مازندران)

دکتر کاظم یآوری
(استاد دانشگاه یزد)

دکتر منصور زراعتزاد
(استاد دانشگاه شهید چمران)

Dr Srdjan Redzepagic
(Full Professor of Economics)

دکتر مصطفی سلیمی فر
(استاد دانشگاه فردوسی مشهد)

ویراستار فارسی: سید محمدحسن مصطفوی

ویراستار انگلیسی: دکتر لطفعلی عاقلی

صفحه آرایی: مرضیه ارغوانی و مریم طالبی

پروانه انتشار این فصلنامه طبق مجوز شماره ۱۲۴/۱۲۰۸۶ مورخ ۱۳۷۸/۹/۲ وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی با روش پژوهشی، اطلاع رسانی در زمینه علوم انسانی (علوم اقتصادی، جغرافیا، مدیریت، حسابداری، به زبان فارسی و انگلیسی با گستره بین‌المللی صادر گردیده است. مقاله‌های چاپ شده در این فصلنامه به معنی تأیید مواضع و اندیشه نویسندگان آن‌ها نیست. نقل مطالب با ذکر نام ناشر و نشریه آزاد است.

این فصلنامه هم اکنون در پایگاه‌های زیر نمایه می‌گردد:

AEA Electronic Indexes (e-JEL & Econlit)

Google Scholar

International Standard Serial Number (ISSN)

ICI Journals Master List (Index Copernicus)

پایگاه استنادی جهان اسلام (ISC)

پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)

پایگاه مجلات تخصصی نور وابسته به مرکز تحقیقاتی علوم اسلامی (CRCIS)

پایگاه مجلات تخصصی نور (Noor mags)

بانک اطلاعات نشریات کشور (Magiran)

در پنجمین جشنواره بین‌المللی فارابی (سال ۱۳۹۰)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار) به عنوان فصلنامه علمی-پژوهشی شایسته تقدیر انتخاب شده، و مفتخر به دریافت لوح افتخار از وزیر محترم علوم، تحقیقات و فناوری و نیز سازمان‌های بین‌المللی یونسکو و آی‌سسکو گردیده است

نشانی: تهران، تقاطع بزرگراه‌های شهید چمران و جلال آل‌احمد، دانشگاه تربیت مدرس،

پژوهشکده اقتصاد دفتر فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، کد پستی ۱۴۱۱۷۱۳۱۱۶

تلفن: ۸۲۸۸۳۹۰۷ دورنگار: ۸۲۸۸۳۹۲۳ پست الکترونیکی: jerc@modares.ac.ir

آدرس اینترنتی: <http://ecor.modares.ac.ir>

راهنمای تنظیم و ارسال مقالات

- ۱- مقاله ارسالی از ۲۵ صفحه ۳۰ سطری با طول سطر ۱۲ سانتیمتر (هر صفحه ۳۵۰ کلمه) تجاوز نکند. قلم متن فارسی B Nazanin معمولی با اندازه 11.5 و قلم لاتین Times New Roman معمولی با اندازه 10.5 باشد. قلم پاورقی فارسی B Nazanin معمولی با اندازه 10.5 و قلم لاتین Times New Roman معمولی با اندازه 9 باشد. تمام عددهای داخل متن (به جز پانویس انگلیسی) و جدولها به فارسی باشند.
- ۲- فایل اصل مقاله در قالب word و مطابق با فرمت نشریه به راهنمای نویسندگان در سایت فصلنامه مراجعه فرمایید.
- ۳- جهت ارسال مقاله به آدرس الکترونیکی فصلنامه <http://ecor.modares.ac.ir> و یا www.jecon.ir مراجعه و پس از ثبت نام و دریافت شناسه کاربری نسبت به ارسال مقاله خود اقدام فرمایید
- ۴- مقاله ارسالی باید دارای بخشهای زیر باشد:
 - الف) چکیده فارسی مقاله، حداکثر در ۲۵۰ کلمه و چکیده انگلیسی آن ميسوس (۷۵۰ تا ۱۰۰۰ کلمه) باشد.
 - ب) واژگان کلیدی فارسی و معادل انگلیسی آنها (حداکثر ۵ واژه).
 - ج) معرفی نویسنده (نام و نام خانوادگی، مدرک تحصیلی، رشته و گرایش، رتبه علمی، آدرس محل کار، تلفن تماس محل کار، نمابر و پست الکترونیکی برای درج در فصلنامه).
 - د) درج معادل لاتین اسامی و اصطلاحات مهجور در پایین هر صفحه ضروری است.
 - ه) درج JEL (طبقه‌بندی موضوعی) در انتهای واژگان کلیدی؛ برای طبقه‌بندی JEL می‌توانید از آدرس اینترنتی https://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html استفاده نمایید.
- ۵- در سازماندهی مقاله، این ترتیب رعایت شود: عنوان مقاله، نام نویسندگان، چکیده فارسی، واژگان کلیدی، طبقه‌بندی JEL، مقدمه، متن مقاله، نتیجه‌گیری، فهرست منابع و مآخذ و چکیده انگلیسی ميسوس.
- ۶- روش ارجاع داخل متون (APA) باشد، یعنی منابع مورد استفاده در متن به این شکل نوشته شود: نام خانوادگی نویسنده، تاریخ انتشار و شماره جلد و شماره صفحه (مظفر ۱۳۷۵، ج ۱، ص ۱۱) در صورت تکرار بلافاصله همان منبع، کلمه همان با شماره جلد و صفحه آورده شود.
- تمامی منابع باید براساس استاندارد رفرنس‌نویسی APA باشد. لیست منابع باید ابتدا به‌ترتیب الفبایی مرتب و به زبان انگلیسی نوشته شوند.
- الف) برای کتاب: نام خانوادگی و نام نویسنده، سال انتشار، نام کتاب، نام مترجم، محل انتشار، نام ناشر، شماره چاپ، تاریخ انتشار، شماره جلد.
- ب) برای مقاله: نام خانوادگی، نام نویسنده، سال انتشار، عنوان مقاله، نام نشریه و شماره مجله.
- ج) پی‌نوشت‌های توضیحی در پایان همان صفحه آورده شود.
- درج شناسه DOI (در صورت وجود) در انتهای هر رفرنس الزامی است.
- در انتهای منابع فارسی که به انگلیسی برگردان شده است ضروری است عبارت (In Persian) در انتهای منبع داخل پرانتز ذکر شود.
- ۷- سپاسگزاری: یکی از بخش‌های مقاله سپاسگزاری از تأمین کنندگان بودجه و امکانات و اشخاص دیگر که در انجام تحقیق کمک کرده‌اند، می‌باشد. اسامی سازمان‌های تأمین‌کننده باید به‌طور کامل و مطابق با معیارهای سازمان مورد نظر ذکر شود.

سایر نکات

مقاله ای که فرمت نشریه را دارا نباشد در جلسه هیات تحریریه نشریه مطرح نمی‌شود. مسئولیت صحت مطالب به عهده نویسنده(گان) است. هیأت تحریریه در رد و ویرایش مقالات مجاز است.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فقر چندبُعدی کودکان ایران از منظر اهداف توسعه پایدار	
محمد شیری، پریا ترابی کهلان، لیدا کلهری ندرآبادی، روشنگر علی‌اکبری صبا و طاهره امینی.....	۱
طراحی الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی اقتصاد باز جهت بررسی تأثیر سیاست های پولی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران	
لیلا ترکی و والا صنیع زاده.....	۲۹
مدل سازی تأثیر سیاست پولی با الگوهای مختلف نرخ بازپرداخت تسهیلات بر متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از رویکرد عامل بنیان	
علیرضا ظریفیان ابهری و پرستو محمدی.....	۵۵
ارزیابی اثر گسترش دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار (مطالعه موردی: کشورهای در حال توسعه)	
نیلوفر مراد حاصل و میرسعید کاظمپور.....	۸۵
تحلیل فضایی اثر آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری در استان های ایران	
حسن حیدری و وحید نیک پی پسپان.....	۱۱۳
الگوی داده-ستانده نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا: مطالعه موردی برای ایران	
زینب یزدانی چراتی، علیرضا پورفرج و نورالدین شریفی.....	۱۴۵
ارزیابی تغییرات ساختاری و نابرابری های منطقه ای در استان های ایران	
مهلا افشارپور و سید عبدالمجید جلایی اسفند آبادی.....	۱۶۵
بهینه سازی شبکه زنجیره تأمین سبز چندسطحی - چندمحصولی فرآوری آبزیان	
زهره عوض پور، احمد قربان پور، رضا جلالی و حجت پارسا.....	۱۹۷
بررسی ابعاد سه‌گانه ریسک اعتباری بانک ها در ایران با تأکید بر موقعیت جغرافیایی بنگاه	
مهدی بختیار و رزیتا مؤیدفر، محمد واعظ برزانی و رامین مجاب.....	۲۲۱
بررسی اثر شاخص های توسعه بخش بانکی بر ثبات بانک‌های ایرانی، با تأکید بر عامل کارآیی	
آزاده افشاری، سارا قبادی و حسین شریفی رثانی.....	۲۴۹

فقر چندبُعدی کودکان ایران از منظر اهداف توسعه پایدار

محمد شیری^۱

پریا ترابی کهلمان^۲

لیدا کلهری ندرآبادی^۳

روشنگ علی‌اکبری صبا^۴

طاهره امینی^۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۳۰

چکیده

هدف از نگارش این مقاله، معرفی و ارائه یک چهارچوب جامع براساس دیدگاه توسعه پایدار در برآورد فقر چندبُعدی کودکان زیر ۵ سال ایران با استفاده از روش ال‌کایر- فوستر است تا به سیاست‌گذاران در جهت برنامه‌ریزی و شناخت عوامل مؤثر در محرومیت کودکان، یاری رساند. برای این منظور، از داده‌های آمارگیری شاخص‌های چندگانه جمعیت و سلامت سال ۱۳۹۴ که آخرین داده‌های موجود در کشور بوده، استفاده شده است. نتایج این تحقیق، دلالت بر آن دارد که کودکان مناطق روستایی در مقایسه با کودکان شهری، از فقر چندبُعدی بیشتری رنج می‌برند؛ اما نوع محرومیتی که کودکان خانوارهای شهری و روستایی تجربه می‌کنند، متفاوت است. با توجه به نتایج کلی، در مناطق شهری دو بُعد تکامل و حمایت و در مناطق روستایی بُعدهای تکامل و استانداردهای زندگی، از درجه اهمیت بالاتری برخوردارند. بررسی شاخص فقر چندبُعدی کودکان زیر ۵ سال، به تفکیک زیرگروه‌های جمعیتی، حاکی از آن است که جنسیت، سطح تحصیلات مادر، بُعد خانوار، سطح توسعه‌افتگی استان و پنجک اقتصادی در نوع محرومیتی که کودکان تجربه می‌کنند، تأثیرگذار است.

واژگان کلیدی: شاخص فقر چندبُعدی، تحلیل فقر چندبُعدی، روش ال‌کایر- فوستر، فقر چندبُعدی کودکان

طبقه‌بندی JEL: I32, P36

۱. استادیار، عضو هیأت علمی گروه پژوهشی پردازش داده‌ها و اطلاع‌رسانی پژوهشکده آمار (نویسنده مسؤول)

mshiri@srtc.ac.ir

torabiparya@yahoo.com

۲. دکتری آمار و کارشناس پژوهشکده آمار

۳. استادیار، عضو هیأت علمی گروه پژوهشی طرح‌های فنی و روش‌های آماری پژوهشکده آمار

lidakalhari@yahoo.com

۴. استادیار، عضو هیأت علمی گروه پژوهشی طرح‌های فنی و روش‌های آماری پژوهشکده آمار

roshanaksaba22@gmail.com

tahereamini90@yahoo.com

۵. دانشجوی دکتری آمار، کارشناس پژوهشکده آمار

۱. مقدمه

دنیايي که در آن زندگي می‌کنيم، به سرعت در حال تغيير است، ولی با پیشرفت امکانات، لزوماً به سمت دنياي امن‌تر و با سطح رفاه بالاتر حرکت نمی‌کند. برای شناسايی روند آسیب‌ها و مشخص کردن رویکردهای مورد نیاز برای آینده، اهداف توسعه پایدار^۱، «تضمین سلامت زندگي و افزایش رفاه برای همه گروه‌های سنی» را در سطح دنيا مورد توجه قرار می‌دهد.

در توسعه پایدار، بر سه مفهوم پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تأکید شده است و باید توسعه‌ای متوازن با درک وابستگی درونی میان محیط، اقتصاد و اجتماع اتفاق بیافتد. در این مدل، قشرهای آسیب‌پذیر جامعه و بویژه کودکان، زنان و فقرا، در اولویت قرار دارند که باید در فرایند توسعه، مورد توجه قرار گیرند و از مواهب آن برخوردار شوند. گام اول در راستای رسیدن به اهداف توسعه پایدار، شناسایی فقر و نابرابری‌ها است تا براساس آن، سیاست‌گذاری مورد نیاز و توسعه برنامه‌های ادغام‌شده چندبخشی صورت پذیرد.

مفهوم فقر به تنهایی، متأثر از فقر درآمدی نیست و مسائل و مشکلاتی از قبیل عدم دسترسی به امکانات رفاهی و بهداشت، محرومیت از تحصیل، ضعف جسمانی و آسیب‌پذیری در برابر بیماری‌ها، می‌تواند از عوامل تأثیرگذار در فقر افراد باشد. بر همین اساس، معیارهایی از قبیل خط فقر، درصد افراد فقیر، شدت فقر و ... که این روزها برای محاسبه شاخص فقر در جامعه به کار برده می‌شوند، نمایانگر کاملی، از وضعیت ابعاد شاخص فقر در جامعه نیست. از این رو برای محاسبه فقر در ابعاد گوناگون، مؤسسه توسعه انسانی و فقر دانشگاه آکسفورد^۲ با همکاری برنامه توسعه سازمان ملل متحد^۳ (UNDP) در سال ۲۰۱۰، شاخص فقر چندبعدی^۴ (MPI) را معرفی کردند.

این شاخص، رویکردی کاربردی برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در جهت رفع محرومیت فراهم می‌کند و همچنین، قابلیت مقایسه در طول زمان برای ارزیابی روند داخلی یک کشور و سنجش در برابر سایر کشورها را دارد. اندازه‌گیری چندبعدی فقر، می‌تواند طیف وسیعی از نماگرها را در برگیرد که پیچیدگی محاسبه این شاخص را به‌منظور ارزیابی وضع موجود و سیاست‌گذاری با هدف کاهش فقر و محرومیت در یک کشور، نشان می‌دهد.

نماگرها و ابعاد فقر چندبعدی در هر کشور را می‌توان برحسب اولویت‌ها، اهداف و نیازها در سطوح جغرافیایی مختلف انتخاب نمود. فقر چندبعدی شامل محرومیت‌هایی مانند سطح پایین سلامتی، کمبود آموزش، استانداردهای ناکافی زندگي، ناتوانی، کیفیت پایین کار، تهدید به خشونت، و زندگي در مناطقی با محیط زیست خطرناک است که افراد فقیر در زندگي روزمره خود، با آن مواجه‌اند.

-
1. Sustainable Development Goals (SDGs)
 2. Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI)
 3. United Nations Development Programme (UNDP)
 4. Multidimensional Poverty Index

چهارچوب روشی الکایر- فوستر، به‌عنوان یکی از پرکاربردترین روش‌های اندازه‌گیری فقر چندبُعدی، روشی مبتنی بر شمارش است که توسط سازمان ملل متحد برای ایجاد شاخص فقر چندبُعدی جهانی^۱ (GMPI) مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش، یک تکنیک انعطاف‌پذیر برای اندازه‌گیری فقر یا رفاه است و می‌تواند ابعاد و نماگرهای مختلفی را برای ایجاد معیارهای سازگار با زمینه‌های خاص ترکیب کند؛ بدان معنا که روش الکایر- فوستر را می‌توان به شیوه‌های مختلف استفاده کرد. از این شاخص، می‌توان برای تعریف معیارهای فقر یا رفاه ملی، منطقه‌ای و یا بین‌المللی با ترکیب ابعاد و نماگرهای متناسب با زمینه خاص استفاده کرد.

اندازه‌گیری فقر چندبُعدی برای بزرگسالان، در مطالعات متعددی مورد کنکاش و بررسی قرار گرفته است. بر اساس اهداف توسعه پایدار از بین ۱۷ هدف کلی و ۱۶۹ شاخص توسعه پایدار، تعداد ۵۶ شاخص که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم به موضوع کودکان مرتبط می‌شود، شناسایی شده است. این شاخص‌ها با استناد به گزارش سال ۲۰۱۸ صندوق کودکان ملل متحد در ذیل ۵ بعد حقوق کودک شامل حق سلامتی، حق یادگیری، حق محافظت از خشونت و استثمار، حق زندگی در یک محیط امن و پاک و حق داشتن فرصت برابر برای موفقیت در زندگی قرار گرفته است.

درک این موضوع، پیامدهای توسعه‌ای برای برنامه‌ریزی‌ها خواهد داشت و بنا بر این، اندازه‌گیری فقر چندبُعدی کودکان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. متناسب با ابعاد حقوق کودکان و پیامدهای گسترده فقر برای کودکان، براساس گزارش‌های منتشر شده و نبود مطالعات کافی در زمینه فقر چندبُعدی کودکان در کشور، در این پژوهش، بر آن شدیم تا چهارچوبی جامع با تعمیمی از رویکرد ارائه شده توسط الکایر- فوستر برای برآورد فقر چندبُعدی کودکان زیر ۵ سال در ایران ارائه کنیم.

در این مقاله، اندازه‌گیری فقر چندبُعدی کودکان صفر تا ۵ ساله با استفاده از داده‌های آمارگیری شاخص‌های چندگانه جمعیت و سلامت^۲ (MIDHS) سال ۱۳۹۴، با روش الکایر- فوستر در چهار بُعد «استانداردهای زندگی»، «سلامت»، «حمایت» و «تکامل» با نماگرهای مرتبط مورد بررسی قرار گرفته است.

در ادامه این بخش، پیشینه اندازه‌گیری فقر چندبُعدی در میان کودکان، در بخش دوم، روش پژوهش به تفصیل ارائه می‌شود. بخش سوم، به معرفی داده‌های مورد استفاده و چهارچوب مفهومی اختصاص یافته، و در بخش چهارم، یافته‌های پژوهش و در بخش پنجم، نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه شده است.

۱-۱. اندازه‌گیری فقر چندبُعدی در میان کودکان

چهارچوب مفهومی اهداف توسعه پایدار، چهارچوب منسجمی را در رابطه با اندازه‌گیری و تحلیل فقر چندبُعدی در اختیار قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، چهارچوب مفهومی که بتواند پشتوانه‌ای علمی برای نقد نگاه تک‌بعدی به فقر و نگاه چندبُعدی به فقر را تبیین نماید، در قالب مباحث توسعه پایدار،

قابل ارائه بوده، و این مهم، در تحقیقات متعددی نیز به اثبات رسیده است. یکی از مهمترین و بهترین تعاریفی که در این رابطه قابل ارائه است، توسط «تریژنا» و همکاران مطرح شده است. او، توسعه پایدار را هر نوع فعالیت یا فرایندهایی می‌داند که ظرفیت و توانمندی انسان‌ها یا محیط زیست را برای تأمین نیازهای بشر و یا کیفیت زندگی بشر، افزایش دهد و همزمان، توازن بوم‌شناختی کره زمین را حفظ نماید.

محصول و نتیجه توسعه، ارتقاء زندگی انسان است که در نتیجه این فرایندها و فعالیت‌ها، افرادی سالم، دارای سرپناه، غذا، پویا و جستجوگر است که به خوبی آموزش دیده و قادر می‌باشد از اوقات فراغت خود لذت ببرند. به این ترتیب، توسعه پایدار، به مانند الگوهای کلاسیک توسعه، صرفاً استخراج و فرآوری منابع توسعه کارخانجات یا خرید و فروش و مبادله کالاها نیست، بلکه ابعاد مختلف زندگی بشر، نظیر برخورداری از بهداشت، امنیت اجتماعی، آموزش، حفاظت از محیط زیست و سایر مؤلفه‌های افزایش‌دهنده و تسهیل‌کننده مطلوبیت را نیز شامل می‌شود (پوراصغر سنگاچین، ۱۳۹۳).

مع‌الوصف، چهارچوب مفهومی توسعه پایدار که در قالب اهداف و شاخص‌های توسعه پایدار متبلور است، چهارچوبی منسجم برای اندازه‌گیری فقر چندبعدی بخصوص در مورد کودکان را فراهم می‌آورد. با تصویب اهداف توسعه پایدار در سال ۲۰۱۵، تأکید جامعه بین‌المللی بر اهمیت ریشه‌کنی فقر، بویژه فقر چندبعدی کودکان است که می‌تواند تا پایان عمر پیامدهایی را برای آنها داشته باشد. تحقق این هدف، مستلزم آن است که آمارهای فقر جهانی، به تفکیک گروه‌های سنی محاسبه و ارزیابی شود. بالاخص در جایی که منابع داده‌های مورد نیاز وجود دارند، می‌توان گام دیگری برداشت و اقدامات چندبعدی فقر ویژه کودکان که ویژگی‌های منحصر به فرد فقر کودکان را به تصویر می‌کشد، توسعه داد (GCTECP, 2019).

برای اندازه‌گیری فقر کودکان، راهکارهای متفاوتی ارائه شده است؛ که یکی از آنها، روش سنتی یا غیرمستقیم است که در آن، براساس درآمد و میزان مصرف خانوار، فقر کودک به صورت غیرمستقیم سنجیده می‌شود. یکی از کاستی‌های این روش، در نظر نگرفتن عوامل متفاوت تأثیرگذار بر فقر کودکان در مراحل مختلف زندگی است.

روش‌های متفاوتی برای ارزیابی فقر چندبعدی وجود دارد. یکی از این روش‌ها که به روش بریستول^۱ معروف است، محوریت را بر اساس عدم دسترسی به مجموعه کالاها و خدمات ضروری برای رفاه کودک، از جمله تغذیه مناسب، آب آشامیدنی سالم، آموزش، تأسیسات و خدمات بهداشتی تعریف کرده است. روش دیگر که توسط محققان مؤسسه مطالعاتی توسعه دانشگاه آکسفورد، ساخته و شناخته می‌شود، روش ال‌کایر-فوستر است که برای اندازه‌گیری فقر، سه بعد آموزش، سلامت و استانداردهای زندگی را در نظر می‌گیرد.

روش ال‌کایر-فوستر را می‌توان به شیوه‌های مختلف برای اندازه‌گیری فقر کودکان، مورد استفاده قرار داد. از ویژگی‌های این روش، می‌توان به امکان تجزیه‌ناگرها به زیرگروه‌های مختلف و همچنین

امکان تفکیک این معیارها بر اساس گروه‌های سنی مختلف اشاره کرد؛ به این معنی که می‌توان سطح و شدت فقر را در افراد کمتر از ۵ سال که جامعه کودکان را تشکیل می‌دهند، محاسبه کرد. از آنجایی که اغلب کشورها، تمایل دارند فقر را در سطح خانوار تعریف کنند، بنا بر این در چنین برآوردهایی، فرض می‌شود که چنانچه کودکی در خانواری فقیر زندگی کند، فقیر است. از سال ۲۰۱۷، مؤسسه مطالعاتی دانشگاه آکسفورد با به‌روزرسانی شاخص فقر چندبُعدی در سطح جهانی، جدولی را برای فقر کودکان براساس گروه‌های مختلف سنی ارائه کرد. نتایج، نشان داده که فقر چندبُعدی در میان کودکان، بیشتر از سایر گروه‌های سنی است و آنها تقریباً نیمی از جمعیت افراد فقیر در شاخص فقر چندبُعدی را تشکیل می‌دهند؛ و بویژه، کودکان ۵ تا ۹ ساله، به میزان قابل توجهی با سطوح و شدت فقر چندبُعدی مواجه هستند (OPHI, Measuring Multidimensional Poverty among Children).

برخی از کشورها مانند افغانستان^۱ (۲۰۱۹)، بوتان^۲ (۲۰۱۷) و نپال^۳ (۲۰۱۸) نیز شاخص فقر چندبُعدی را به تفکیک گروه‌های سنی محاسبه کرده‌اند و نتایج، نیز مطابق با یافته‌های جهانی بوده، و نشان می‌دهد که فقر در میان کودکان، بیشتر از بزرگسالان است. یکی دیگر از رویکردهای ممکن برای اندازه‌گیری فقر کودکان، ایجاد یک شاخص فقر چندبُعدی اختصاصی کودک^۴ (C-MPI) است که فقر را در سطح هر کودک شناسایی می‌کند و مخصوصاً محرومیت‌هایی را که مرتبط با کودکان است، در نظر می‌گیرد. این شاخص، دسترسی واقعی کودکان به کالاها و خدمات اساسی که برای توسعه کامل و تحقق حقوق آنها تحت «کنوانسیون حقوق کودک»^۵ (CRC) ضروری است، را اندازه‌گیری می‌کند.

واژه فقر چندبُعدی کودک برای اشاره به محرومیت‌های خانواری که کودکان در آن زندگی می‌کنند، مانند درآمد/مصرف و دسترسی به خدمات بهداشتی، آب آشامیدنی استاندارد، امکانات بهداشتی بهبود یافته (مانند تخلیه فاضلاب بهداشتی)، امکانات مسکن و سطح شاخص‌های رفاهی کودک مانند داشتن کتاب و اسباب‌بازی‌های و دسترسی به فرصت‌های تفریحی و آموزشی به کار می‌رود. چنین اقداماتی، می‌تواند کودکان فقیری را که در خانوارهای غیرفقیر زندگی می‌کنند، شناسایی کند و همچنین محرومیت‌هایی را که خواهران و برادران در سنین یا جنسیت‌های مختلف در یک خانوار را به‌طور متفاوتی تحت تأثیر قرار می‌دهد، آشکار کند. چند نمونه از این رویکرد برای کشورهایی مانند بوتان و پاناما، به تفکیک جنسیت برای نوجوانان وجود دارد.

اگر چه معیار فقر چندبُعدی ویژه کودکان، اجازه می‌دهد تا تمرکز دقیق‌تری بر وضعیت کودکان وجود داشته باشد اما ارائه دو شاخص فقر چندبُعدی مجزا، برای ارزیابی فقر چندبُعدی کل جمعیت

-
1. NSIA and OPHI (2019)
 2. NSB and OPHI (2017)
 3. NPC and OPHI (2018)
 4. Child Multidimensional Poverty Index
 5. Convention on the Rights of the Child (CRC)

کشور و جمعیت کودکان که شاخص‌های مختلفی را شامل می‌شوند، چالش‌هایی را در کاربرد و سیاست‌گذاری ایجاد می‌کند.

برای به حداقل رساندن این مشکلات، محققان مؤسسه مطالعاتی دانشگاه آکسفورد، پیشنهاد می‌کنند کشورهایی که می‌خواهند یک شاخص فقر چندبعدی ویژه کودکان را طراحی کنند، آن را به شاخص فقر چندبعدی ملی خود «پیوند» دهند. این شاخص (فقر چندبعدی ویژه کودکان) که در سطح کودک تعریف می‌گردد، دقیقاً همان ابعاد و نماگرهای فقر چندبعدی ملی را شامل می‌شود و علاوه بر آن، یک بعد ویژه کودک را نیز لحاظ می‌نماید. بعد ویژه کودک، نماگرهایی است مرتبط با نیازها و ویژگی‌های هر گروه سنی که محرومیت فردی هر کودک در طول دوران کودکی‌اش را مشخص می‌کند. با توجه به موارد ذکر شده در بالا، یادآور می‌شود که در تدوین مقاله، تلاش شد تا ابعاد به کار برده شده در اندازه‌گیری فقر چندبعدی ملی، در اندازه‌گیری فقر چندبعدی کودکان نیز به کار برده شود. بنا بر این، «استاندارد زندگی»، «آموزش» و «سلامت»، ابعاد مشترک به کار گرفته شده در اندازه‌گیری فقر چندبعدی ملی و فقر چندبعدی کودکان است. با این توضیح که نماگرهای هر بعد برای کودکان زیر ۵ سال مناسب‌سازی شده، مثلاً در بعد «سلامت»، نماگرهای واکسیناسیون و شیردهی انحصاری، آورده شده است.

۲. پیشینه پژوهش

به‌رغم مطالعاتی که در حوزه فقر و فقر چندبعدی در کشور انجام شده است اما در زمینه فقر کودکان، مطالعات کاربردی و پژوهش‌هایی که در ارتباط با سنجش فقر چندبعدی کودکان باشد، به‌صورت گسترده، انجام نشده است. براساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران، جمعیت کودکان صفر تا ۵ ساله، ۸،۴۱۰،۸۷۸، ۴۱۰ میلیون نفر بوده است که در حدود ۱۰/۵۴ درصد از جمعیت کشور را تشکیل می‌دهند. بنابراین، سرنوشت این افراد به عنوان آینده‌سازان جامعه، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و شناسایی آسیب‌ها و رفع نیازهای آنها برای رسیدن به آینده روشن در جامعه ضرورت دارد.

صانعی و راغفر (۱۳۸۸)، احتمال فقیر شدن کودکان را با توجه به ویژگی‌های اقتصادی اجتماعی سرپرست خانوارها با کمک مدل لوجیت و با استفاده از داده‌های ادغام‌شده سال‌های ۱۳۶۳ تا ۱۳۸۶ برآورد کرده‌اند. نتایج این مطالعه، نشان می‌دهد که با افزایش تعداد کودکان خانوار، آسیب‌پذیری کودکان از فقر افزایش می‌یابد. سن و جنسیت سرپرست خانوار نیز در تعیین آسیب‌پذیری کودکان تأثیر بسزایی دارد.

نصرت‌آبادی (۱۳۹۵)، در بررسی مبانی نظری شاخص‌ها و اندازه‌گیری فقر چندبعدی، به اهمیت فقر کودک از دیدگاه چندبعدی و آشنایی با شاخص‌ها و شیوه اندازه‌گیری آن اشاره کرده است.

موسوی و همکاران (۱۳۹۷)، مطالعه‌ای را در زمینه اندازه‌گیری فقر چندبُعدی کودک با رویکرد محرومیت چندگانه همپوشان (تحلیل محرومیت متداخل چندبُعدی^۱ (MODA)) انجام داده‌اند. در این مطالعه، با استفاده از داده‌های طرح سنجش عدالت سال ۱۳۹۰ در شهر تهران و رویکرد MODA، فقر چندبُعدی و همپوشانی محرومیت‌های کودکان در بُعد سلامت، آموزش، مسکن، تغذیه، امکانات زندگی، امنیت و حمایت، مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج این مطالعه، نشان می‌دهد که بیشترین نرخ محرومیت، به ترتیب، در ابعاد امکانات زندگی، مسکن، سلامت، تغذیه، امنیت و حمایت و آموزش بوده است.

واعظی و سعیدنژاد (۱۳۹۸)، در مطالعه‌ای با عنوان فقر کودک و پیامدها، به ارائه تصویری از عوامل مختلف در شکل‌گیری فقر کودکان پرداخته‌اند. در گزارش این مطالعه، بیان شده است که عوامل مختلفی همچون رشد اقتصادی پایین، نابرابری در توزیع درآمد، بهداشت و درمان، مهاجرت، تحصیلات والدین و عوامل جمعیتی، در به وجود آوردن فقر کودکان تأثیرگذار هستند.

اورتیز و همکاران^۲ (۲۰۱۲)، فقر کودکان را اندازه‌گیری و نتیجه‌های روزهای فقر و نابرابری جهانی را برای کودکان مورد مطالعه قرار دادند. در نتایج این بررسی، آمده است که رفاه کودکان تنها به دسترسی سطح معینی از درآمد خانوار وابسته نیست و عواملی همچون دسترسی به تغذیه کافی، بهداشت و آموزش، فقر کودکان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. لذا کمک به افزایش درآمد خانوارها نمی‌تواند به تنهایی راهگشای کاهش فقر کودکان باشد.

وو و کی^۳ (۲۰۱۶)، فقر چندبُعدی کودکان در چین را برای سال‌های ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۹ براساس داده‌های آمارگیری سلامت و تغذیه و با روش ال‌کایر- فوستر مورد بررسی قرار داده‌اند که هفت بعد تغذیه، آب، دسترسی به سرویس بهداشتی و سوخت مناسب پخت و پز، سلامت، تحصیلات، سرپناه^۴ و اطلاعات، مورد توجه قرار گرفته‌اند. براساس نتایج مطالعه، بیشترین محرومیت، در بعد امکانات بهداشتی بوده است. نرخ فقر کودکان طی دو دهه تحت مطالعه در همه ابعاد کاهش یافته است و فقیرترین افراد در طی زمان، به تدریج در وضعیت بهتری قرار گرفته و حتی برخی از آنها حتی دیگر فقیر محسوب نمی‌شوند. با این وجود، شکاف فقر استان‌های ثروتمند و فقیر در طول زمان، بدون تغییر باقی‌مانده است. همچنین علاوه بر کاهش نرخ فقر چندبُعدی در طی زمان، نابرابری مناطق شهری و روستایی در همه ابعاد مورد بررسی، کاهش یافته است.

سید حسین محقق‌کی‌کمال و همکاران (۲۰۱۹)، استان‌های کشور را براساس نمرات فقر چندبُعدی ویژه کودکان در سه بُعد سلامت، آموزش و استانداردهای زندگی، طبقه‌بندی کرده‌اند. نتایج این

-
1. Multidimensional Overlapping Deprivation Analysis (MODA)
 2. Ortiz *et al.* (2012)
 3. Wu and Qi (2016)
 4. Sanitation
 5. Shelter

مطالعه، نشان می‌دهد که استان‌های مرزی نسبت به سایر استان‌ها، با سطح بالاتری از فقر چندبعدی کودکان مواجه هستند. اگرچه کودکان ایرانی از نظر دسترسی به خدمات بهداشتی و آموزشی، محرومیت قابل توجهی ندارند، اما از نظر استانداردهای زندگی، با مشکلات عمده‌ای مواجه هستند. شاخص فقر چندبعدی برای کودکان صفر تا ۴ سال در سریلانکا^۱ (۲۰۲۱)، با استفاده از داده‌های آمارگیری هزینه و درآمد سال ۲۰۱۹، محاسبه شده است. چهار بعد اصلی شامل آموزش، سلامت، استانداردهای زندگی و توسعه کودکان و دوازده نماگر با وزن‌های مساوی برای محاسبه فقر چندبعدی مورد توجه قرار گرفته است. سه بعد اول، مشابه ابعاد به‌کارگرفته شده برای فقر چندبعدی ملی در نظر گرفته شده، و در واقع، محرومیت خانوار را مشخص می‌کند. بعد چهارم، دو جنبه از محرومیت کودکان شامل سوء تغذیه و مواردی که باعث عدم رشد شناختی کودکان می‌شود را مورد توجه قرار داده است.

رده‌بندی سنی برای کودکان صفر تا چهار سال به‌صورت کودکان صفر تا ۵ ماهه، ۶ تا ۱۱ ماهه، ۱ تا ۳ ساله و ۴ ساله در نظر گرفته شده است. یک کودک صفر تا چهار ساله، در صورتی فقیر چندبعدی تشخیص داده شده است که حداقل در یکی از ابعاد، دچار محرومیت باشد. بر این اساس، ۴۲/۲ درصد کودکان در سریلانکا، دچار فقر چندبعدی بوده‌اند.

ون فینتل^۲ (۲۰۲۱)، فقر چندبعدی کودکان آفریقای جنوبی را بر اساس چهارچوب ال‌کایر-فوستر و داده‌های آمارگیری پویایی در آمد ملی^۳ (NIDS) با هدف پیگیری کودکان زیر ۱۸ سال، طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷، مورد بررسی قرار داده است. در این مطالعه، کودکانی که در یک خانوار فقیر چندبعدی زندگی می‌کنند، فقیر چندبعدی در نظر گرفته شده‌اند. چهار بعد سلامتی، تحصیلات، استانداردهای زندگی و وضع فعالیت اقتصادی با وزن برابر و نماگرهای مختلف، در نظر گرفته شده‌اند. وی یک خانوار را در صورتی که حداقل در یک - سوم از نماگرها دارای محرومیت باشد، فقیر چندبعدی در نظر گرفته است.

فقر چندبعدی و شرایط خانوار، به عنوان عوامل زمینه‌ای در نابرابری‌ها و پیامدهای آن در حوزه سلامت نیز توسط ون فینتل (۲۰۲۱)، مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج این مطالعه، کودکانی که در خانوارهای فقیر چندبعدی زندگی می‌کنند، در مقایسه با کودکان خانوارهایی که فقیر چندبعدی نیستند، شرایط نامناسب‌تری را تجربه می‌کنند؛ بویژه کودکانی که در خانوارهای دارای فقر مزمن زندگی می‌کنند، یعنی خانوارهایی که طی دوره مطالعه، همواره در شرایط فقر چندبعدی قرار دارند، شرایط بسیار سخت‌تری را در مقایسه با کودکان خانوارهایی که در تعدادی از سال‌های مطالعه، دچار فقر چندبعدی بوده و در برخی سال‌ها در شرایط فقر نبوده‌اند، تجربه می‌کنند. عواملی که باعث نابرابری شده‌اند، شامل مراقبت‌های دوران بارداری برای مادر و کودک، موانع مالی و قابلیت دسترسی

1. DCS *et al.* (2021)

2. Von Fintel (2021)

3. National Income Dynamics Survey

به مراقبت‌های بهداشتی با کیفیت، تحصیلات مادر و محیط خانه، شامل دسترسی به آب آشامیدنی سالم و سرویس بهداشتی، و دسترسی به بازار کار است.

در سراسر جهان، حدود ۱ میلیارد کودک به صورت چند بعدی فقیر هستند؛ به این معنی که نیازهای اساسی آنها مانند تغذیه یا آب سالم تأمین نمی‌شود. زندگی در شرایط فقر چندبعدی، عواقب سنگینی برای کودکان دارد. در سراسر جهان، فقیرترین کودکان، دو برابر بیشتر از همسالان ثروتمند خود، در معرض خطر مرگ در دوران کودکی هستند. کودکانی که فقیرانه رشد می‌کنند، علاوه بر این که از استانداردهای زندگی ضعیف رنج می‌برند، در بزرگسالی مهارت‌های کمتری به عنوان نیروی کار خواهند داشت و دستمزد کمتری دریافت خواهند کرد.

اگرچه یک بزرگسال ممکن است به طور موقت در فقر قرار بگیرد، اما اگر یک کودک در شرایط فقر قرار گیرد، به ندرت، شانس خروج از این شرایط را خواهد داشت و سقوط در فقر در دوران کودکی، می‌تواند تا آخر عمر ادامه داشته باشد و کل دوران زندگی فرد را تحت تأثیر قرار دهد. فقر کودکان، نه تنها تک تک کودکان را تهدید می‌کند، بلکه به نسل‌های آینده نیز منتقل می‌شود.

رویکرد چند بعدی به فقر کودکان، یک بررسی مکمل و ضروری برای سنجش فقر براساس درآمد است. هدف تحقیق در مورد فقر چند بعدی، اندازه‌گیری دسترسی واقعی کودکان به کالاها و خدماتی است که برای رشد و تکامل و نیز برای تحقق حقوق آنها بر اساس کنوانسیون حقوق کودک، ضروری است.

یونیسف از مردم و رهبران در سراسر جهان خواسته است تا به عنوان بخشی از اهداف توسعه پایدار، برای پایان دادن به فقر کودکان، اقدام کنند. از سوی دیگر، کشورها همواره با محدودیت زمان و منابع مالی برای برنامه‌ریزی مواجه هستند. بنابراین، در راستای رسیدن به توسعه پایدار و تداوم آن، اولویت دادن به کودکان و تخصیص مناسب منابع به آنها، می‌تواند سرمایه‌گذاری تضمینی برای رسیدن به اهداف بلندمدت توسعه پایدار باشد. لذا ضرورت دارد که سیاستگذاران در جهت آسیب‌شناسی وضعیت کودکان و توانمندسازی و رفع موانع رشد آنها، تلاش کنند.

حرکت صحیح در این مسیر، با در دست داشتن اطلاعات در حوزه‌هایی مانند استانداردهای زندگی، سلامت، حمایت و رشد عاطفی یا فیزیکی که مرتبط با حقوق کودکان هستند، میسر می‌شود. تا زمانی که بحث‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، صرفاً بر فقر درآمد متمرکز شود، کودکان و اولویت‌های آنها نادیده گرفته می‌شوند و نبرد برای پایان دادن به چرخه فقر تضعیف می‌شود. بر این اساس در این مقاله، شاخص فقر چندبعدی کودکان صفر تا ۵ سال براساس داده‌های آمارگیری شاخص‌های چندگانه جمعیت و سلامت سال ۱۳۹۴، مورد بررسی قرار گرفته است.

۳. روش پژوهش

در این بخش قصد داریم روش پژوهش، داده‌های مورد استفاده و نماگرهای مرتبط با فقر چندبعدی کودکان را با جزئیات بیشتری معرفی کنیم.

۱-۳. روش الکیار- فوستر و ویژگی‌های آن

در روش الکیار- فوستر^۱ (۲۰۱۱ و ۲۰۱۵)، مقدار غیرمنفی دستیابی فرد λ ام مورد بررسی در بُعد λ ام با x_{ij} برای تمام $i = 1, 2, \dots, n$ و $j = 1, 2, \dots, d$ نشان داده می‌شود. بنابراین، می‌توان ماتریس دستیابی X را که هر سطر آن، نشان‌دهندهٔ افراد و ستون‌های آن، نشان‌دهندهٔ بعدها است، تصور کرد. با قرار دادن برش محرومیت z_j برای هر بُعد، اگر $x_{ij} < z_j$ باشد، فرد λ ام در بُعد λ ام محروم در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، بردار برش محرومیت $Z = (z_1, \dots, z_d)$ سطح دستیابی حداقلی است که فرد می‌باید به دست آورد تا در هر بُعد، غیرمحروم در نظر گرفته شود. ماتریس محرومیت g' با استفاده از ماتریس دستیابی X و بردار محرومیت Z به دست می‌آید، به طوری که اگر فرد λ ام در بُعد λ ام محروم باشد، $g'_{ij} = 1$ و در غیر این صورت $g'_{ij} = 0$.

سپس، وزن مثبت w_j به هر بُعد اختصاص داده می‌شود، به طوری که $\sum_{j=1}^d w_j = 1$ باشد. امتیاز محرومیت برای هر فرد به صورت $c_i = \sum_{j=1}^d w_j g'_{ij}$ به دست می‌آید. اگر $k \geq c_i$ باشد، فرد به عنوان فقیر چندبعدی در نظر گرفته می‌شود، به طوری که $k \in (0, 1]$ حداقل سطح محرومیت‌هایی است که یک فرد باید به طور همزمان متحمل شود تا فقیر چندبعدی در نظر گرفته شود. ماتریس محرومیت سانسوریده^۲ $g'(k)$ نیز از ماتریس g' و از طریق جایگذاری بردار صفر به جای سطر λ ام آن، وقتی که فرد به عنوان فقیر چندبعدی شناخته نشود، به دست می‌آید.

به عبارت دیگر، در ماتریس $g'(k)$ اگر فردی فقیر باشد وضعیت محرومیت او بدون تغییر باقی می‌ماند و در غیر این صورت اطلاعات او حذف خواهد شد.

شاخص فقر چندبعدی، از حاصل ضرب بروز فقر چندبعدی^۳ (H) و شدت فقر چندبعدی^۴ (A) به دست می‌آید. $H = \frac{q}{n}$ نشان‌دهندهٔ نسبت جمعیتی است که به صورت چندبعدی فقیر بوده و $q = \sum_{i=1}^n c_i(k)$ نشان‌دهندهٔ تعداد افراد فقیر چندبعدی است. $A = \frac{\sum_{i=1}^n c_i(k)}{q}$ نشان‌دهندهٔ میانگین محرومیتی است که افراد فقیر چندبعدی تجربه می‌کنند که در آن، اگر $c_i \geq k$ باشد، $c_i(k) = c_i$ (در غیر این صورت $c_i(k) = 0$) و نشان‌دهندهٔ امتیاز محرومیت سانسوریده^۵ فرد λ ام است. به عبارت دیگر، می‌توان MPI را از رابطهٔ (۱) به دست آورد:

1. Alkire & Foster, 2015; 2011
 2 Censored Deprivation Matrix
 3. Incidence of Multidimensional Poverty
 4. Intensity of Multidimensional Poverty
 5 Censored Deprivation Score

$$\begin{aligned}
 MPI = A \times H &= \frac{\sum_{i=1}^q c_i(k)}{q} \times \frac{q}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i(k) \\
 &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^d w_j g_{ij}(k) \\
 &= \sum_{j=1}^d w_j \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n g_{ij}(k) \right] = \sum_{j=1}^d w_j h_j(k),
 \end{aligned} \tag{۱}$$

که در آن، $h_j(k) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n g_{ij}(k)$ نسبت سرشمار سانسوریده^۱ بعد z ام است و نشان‌دهنده درصد جمعیتی است که فقیر چندبُعدی و به‌طور همزمان، محروم در z بعد z ام هستند. یکی از ویژگی‌های مهم و کاربردی شاخص فقر چندبُعدی، برآورد سهم هر یک از بُعدها و نماگرها در شاخص فقر کلی است که می‌تواند سیاست‌گذاران را در امر تصمیم‌گیری در جهت شناخت بُعدها و نماگرهای تأثیرگذار و برنامه‌ریزی برای از بین بردن فقر در گروه‌های هدف مختلف، یاری کند. فرض کنید که سهم بُعد (نماگر) z ام در فقر کلی را با $\phi_j^z(k)$ نشان دهیم. در این صورت، برای هر $z = 1, 2, \dots, d$ و با استفاده از رابطه (۱)، می‌توان رابطه (۲) را به صورت زیر به دست آورد:

$$\phi_j^z(k) = w_j \frac{h_j(k)}{MPI}. \tag{۲}$$

آمارگیری‌های نمونه‌ای متفاوت حتی اگر همزمان انجام شوند و طراحی یکسان داشته باشند، به احتمال زیاد، مجموعه‌ای متفاوت از برآوردها را برای پارامترهای یکسان جامعه ارائه می‌دهند. بنا بر این، محاسبه میزان اطمینان یا اعتبار هر برآورد در یک آمارگیری نمونه‌ای، بسیار مهم است. این کار با محاسبه خطای استاندارد یک برآورد انجام می‌شود. فرض کنید m ، اندازه نمونه تصادفی ساده از جامعه باشد. فرض می‌شود که امتیازهای سانسوریده محرومیت $\{c_1(k), \dots, c_m(k)\}$ دنباله‌ای از

متغیرهای تصادفی مستقل و هم‌توزیع با امید ریاضی $E(c_i(k)) = MPI$ و $Var(c_i(k)) = \sigma^2$ هستند. وقتی m به سمت بینهایت میل می‌کند $m \rightarrow \infty$ داریم:

$$\sqrt{m}(\overline{MPI} - MPI) \rightarrow N\left(0, \sigma^2\right), \tag{۳}$$

که در آن، $\overline{MPI} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i(k)$ است. برآورد نمونه‌ای نارایب σ^2 به صورت:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m [c_i(k) - \overline{MPI}]^2, \tag{۴}$$

و انحراف استاندارد شاخص فقر چندبُعدی به صورت:

$$Se_{\widehat{MPI}} = \frac{\hat{\sigma}_{\cdot}}{\sqrt{m-1}} = \frac{1}{m-1} \sqrt{\sum_{i=1}^m [c_i(k) - \widehat{MPI}]^2}, \quad (5)$$

به دست می آید. به طور مشابه، قضیه حد مرکزی برای محاسبه خطای استاندارد H نیز به کار می رود و رابطه زیر، برای آن تعریف می شود:

$$\sqrt{m}(\widehat{H} - H) \rightarrow N\left(\cdot, \sigma_H^2\right), \quad (6)$$

که در آن، $\widehat{H} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m I[c_i \geq k]$ و $\sigma_H^2 = E[I[\hat{c}_i \geq k] - H]^2$ است. برآوردهای ناریب واریانس و انحراف استاندارد H نیز به ترتیب زیر بیان می شود:

$$\hat{\sigma}_H^2 = \widehat{H}(1 - \widehat{H}), \quad (7)$$

$$Se_{\widehat{H}} = \frac{\hat{\sigma}_H}{\sqrt{m-1}} = \sqrt{\frac{\widehat{H}(1-\widehat{H})}{m-1}}. \quad (8)$$

با استفاده از بسط سری تیلور و تقریب $\widehat{A} \approx \frac{\widehat{MPI}}{\widehat{H}}$ می توان با برآوردی از انحراف استاندارد، شدت فقر را به صورت رابطه ۹ داشت:

$$\hat{\sigma}_A^2 \approx \left(\frac{\widehat{MPI}}{\widehat{H}}\right)^2 \left[\frac{\hat{\sigma}_H^2}{\widehat{H}^2} + \frac{\hat{\sigma}_{\cdot}^2}{\widehat{MPI}^2} - \frac{2\hat{\sigma}_{\cdot,H}}{\widehat{H}\widehat{MPI}} \right], \quad (9)$$

که در آن، $\hat{\sigma}_{\cdot,H}$ و $\hat{\sigma}_H^2$ به ترتیب، از رابطه های (۴) و (۷) به دست می آیند و برآورد $\hat{\sigma}_{\cdot,H}$ می تواند به صورت زیر محاسبه شود:

$$\hat{\sigma}_{\cdot,H}^2 = \frac{1}{m-1} [I[c_i \geq k] - \widehat{H}][c_i(k) - \widehat{MPI}] = \widehat{MPI}(1 - \widehat{H}). \quad (10)$$

با ترکیب دو رابطه (۹) و (۱۰)، برآورد انحراف استاندارد شدت فقر چندبعدی به صورت زیر به دست می آید:

$$Se_{\widehat{A}} = \frac{\hat{\sigma}_A}{\sqrt{m-1}} \approx \sqrt{\frac{1}{m-1} \left(\frac{\widehat{MPI}}{\widehat{H}}\right)^2 \left[\frac{\hat{\sigma}_H^2}{\widehat{H}^2} + \frac{\hat{\sigma}_0^2}{\widehat{MPI}^2} - \frac{2\hat{\sigma}_{0,H}}{\widehat{H}\widehat{MPI}} \right]}, \quad (11)$$

مهم ترین گام در اندازه گیری MPI در سطح ملی، تعریف نماگرها و تعیین برش محرومیت است. جدول ۱، جزئیاتی در مورد الگوی وزن دهی، نماگرها و برش ها ارائه می دهد. به طور کلی، برش فقر ۳۳ درصد و وزن های برابر برای همه بُعدها و نماگرهای درون بُعدها در نظر گرفته شده است.

۲-۳. داده‌ها و نماگرها

به‌کارگیری روش ال‌کایر- فوستر برای حفظ مقایسه در میان تمام نماگرها، مستلزم استفاده از یک منبع داده‌ای واحد است. بنابراین، برای محاسبه شاخص‌های فقر چندبُعدی کودکان در ایران، از داده‌های آمارگیری شاخص‌های چندگانه جمعیت و سلامت سال ۱۳۹۴ استفاده شده که آخرین داده‌های موجود این آمارگیری در کشور، به‌عنوان یک آمارگیری خانواری با پوشش موضوع‌های مختلف در حوزه کودکان، زنان و مردان جامعه است.

از موضوع‌های تحت پوشش این آمارگیری در حوزه کودکان، می‌توان به شیوه‌های تغذیه، کم‌وزنی کودکان هنگام تولد، واکسیناسیون، مراقبت از کودکان، تکامل و تربیت کودکان و حمایت از آنها برای یادگیری اشاره کرد که اطلاعات مربوط به نحوه تعریف نماگرها و برش‌های مربوط در جدول ۱ ارائه شده است. برای ارائه چهارچوب جامع و جدید اندازه‌گیری فقر کودکان در کشور، در نماگرهای مرگ‌ومیر کودکان، سوخت پخت‌وپز، آب آشامیدنی، تخلیه فاضلاب و مسکن، از تعریف جهانی این نماگرها و برای برخی دیگر از نماگرها مانند شاخص واکسیناسیون و مراقبت ناکافی، از تعاریف دیگر کشورها برای اندازه‌گیری فقر کودکان و بومی‌سازی آن برای ایران استفاده شده است.

شایان ذکر است، با توجه به نبود اطلاعات کافی در مورد نماگر تغذیه کودکان در مجموعه داده‌های آمارگیری MIDHS، امکان استفاده از این نماگر در بعد سلامت فراهم نبود. آمارگیری شاخص‌های چندگانه جمعیت و سلامت به‌عنوان ترکیبی از آمارگیری جمعیت و سلامت^۱ (DHS) و آمارگیری شاخص‌های چندگانه^۲ (MICS) برای نخستین بار در سال ۱۳۸۹ در ایران اجرا شد تا تصویر شفافی در خصوص وضعیت سلامت زنان و کودکان کشور ارائه نماید. پس از آن، با توجه به شرایط کشور و نیازهای اطلاعاتی جدید، آمارگیری شاخص‌های چندگانه جمعیت و سلامت، برای دومین بار، در سال ۱۳۹۴ طراحی و اجرا شد.

جدول ۱. بُعدها، نماگرها، برش‌های محرومیت و وزن‌های MPI مربوط به کودکان

بُعدها	نماگرها	برش محرومیت: کودک محروم است اگر ...
	دارایی‌ها ^(۱) _(۲۸)	خانوار حداکثر ۳ کالا از کالاهای موتورسیکلت، اینترنت، رایانه، تلفن، تلویزیون، لباسشویی، یخچال را در تملک داشته و ماشین نیز نداشته باشد.
استانداردهای زندگی ^(۲)	سوخت پخت‌وپز ^(۱) _(۲۸)	سوخت پخت‌وپز خانوار، سوخت جامد (هیزم و زغال سنگ) و غیربهداشتی (کود حیوانی) باشد.
	آب آشامیدنی ^(۱) _(۲۸)	خانوار به آب آشامیدنی بهبودیافته دسترسی نداشته یا منبع دسترسی به آب آشامیدنی سالم، حداقل ۳۰ دقیقه با منزل فاصله داشته باشد.
	تخلیه فاضلاب ^(۱) _(۲۸)	نظام تخلیه فاضلاب پیشرفته نباشد یا پیشرفته اما مشترک با خانوار دیگر باشد.
	مسکن ^(۱) _(۲۸)	مسکن خانوار از مصالح کم‌دوام ساخته شده باشد.

1. Demographic and Health Survey

2. Multiple Indicator Cluster Survey

بُعدها	نماگرها	برش محرومیت: کودک محروم است اگر ...
	برق (۱/۲۸)	خانوار به برق، دسترسی نداشته باشد.
	تراکم (۱/۲۸)	سرانه مساحت خانوار، کمتر از ۱۰ متر مربع باشد.
	مرگ‌ومیر کودک (۱/۲۶)	حداقل یک کودک زیر ۱۸ سال خانوار در ۵ سال قبل از آمارگیری، فوت کرده باشد.
سلامت (۱/۴)	واکسیناسیون (۱/۱۶)	کودک واکسیناسیون کامل نداشته باشد.
	شیردهی انحصاری (۱/۱۶)	شیردهی انحصاری نداشته باشد.
	معرض دود سیگار (۱/۱۶)	در معرض دود سیگار بوده باشد.
	تک‌والد بودن (۱/۲)	حداقل یکی از والدین در خانوار کودک زندگی نکند.
	مراقبت ناکافی (۱/۲)	حداقل یک‌بار در هفته قبل از آمارگیری، بیش از ۱ ساعت تنها یا تحت مراقبت یک کودک زیر ۱۰ سال بوده باشد.
حمایت (۱/۲)	تحصیلات مادر (۱/۲)	مادر کودک بی‌سواد باشد.
	ثبت تولد (۱/۲)	کودک شناسنامه نداشته باشد.
	بیمه سلامت (۱/۲)	کودک بیمه سلامت نداشته باشد.
	کتاب، اسباب‌بازی (۱/۲۸)	حداقل ۳ کتاب و حداقل ۲ وسیله بازی نداشته باشد.
	آموزش سال‌های اولیه (۱/۲۸)	در یک برنامه آموزشی متناسب با کودک شرکت نداشته باشد.
	حمایت برای یادگیری (۱/۲۸)	یک فرد بزرگسال خانوار، حداقل در ۴ فعالیت شامل کتاب خواندن یا نگاه به تصاویر همراه کودک، قصه گفتن، شعر یا لالایی خواندن، بیرون بردن از خانه، بازی کردن، نام بردن یا شمردن چیزها یا نقاشی کردن با کودک، مشارکت نداشته باشد.
تکامل (۱/۲)	تکلم و شمارش (۱/۲۸)	حداقل در نیمی از موارد، توانایی‌های لازم، شامل توانایی گفتن نام یا نام خانوادگی با سن یا جنس یا نام شهر یا روستای محل سکونت خود یا جمله‌های کوتاه را، نداشته باشد.
	تکامل جسمی (۱/۲۸)	توانایی در برداشتن چیزهای کوچک مثل سنگ‌ریزه یا قطعات چوب با دو انگشت به تنهایی از روی زمین و یا بازی کردن هنگام مرضی را نداشته باشد.
	اجتماعی، عاطفی (۱/۲۸)	حداقل در نیمی از موارد، توانایی‌های لازم، شامل توانایی در انجام کارهای ساده با راهنمایی دیگران، کارهایی مثل نقاشی به تنهایی و مستقل، کنار آمدن و رابطه برقرار کردن با دیگران، را نداشته باشد یا کودک‌کان و بزرگسالان دیگران را بزند، گاز بگیرد یا به آنها لگد بزند.
	تکامل آموزشی (۱/۲۸)	حداقل در نیمی از موارد، توانایی‌های لازم، شامل توانایی در تشخیص یا نام بردن ۱۰ حرف الفبا یا خواندن ۴ کلمه ساده یا شناسایی و تشخیص شکل اعداد ۱ تا ۱۰، را نداشته باشد.

هدف از اجرای آمارگیری MIDHS، برآورد شاخص‌های جمعیتی و سلامت افراد در خانوارهای معمولی ساکن و گروهی نقاط شهری و روستایی هر یک از استان‌های کشور بود که براساس ۳۳۰۱۳ خانوار (با ۸۳۷۹ کودک زیر ۵ سال) در سطح کل کشور و وزن‌دهی افراد و خانوارهای نمونه براساس طرح نمونه‌گیری تدوین شده، انجام گرفت. این خانوارها توسط مرکز آمار ایران از چهارچوب خانواری سال ۱۳۹۰ کشور (براساس آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن قبل از اجرای آمارگیری)، با روش نمونه‌گیری احتمالی سه مرحله‌ای با طبقه‌بندی انتخاب شده بودند.

اجرای این آمارگیری که یک آمارگیری مقطعی در سطح خانوار است، به سفارش وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی توسط پژوهشکده آمار با نظارت مرکز آمار ایران و همکاری مؤسسه تحقیقات ملی سلامت، به صورت پیمایشی ملی در شهریور سال ۱۳۹۴ انجام شد. داده‌های این آمارگیری، جامع‌ترین و مناسب‌ترین منبع برای محاسبه شاخص‌های فقر چندبُعدی کودکان در ایران است و به‌رغم برخی کاستی‌های جزئی مانند نبود اطلاعات مورد نیاز برای اندازه‌گیری نماگر تغذیه کودکان، اطلاعات مفیدی در پوشش بُعدهای جهانی و دیگر بُعدهای مرتبط با فقر کودکان، در اختیار ما قرار می‌دهد.

۴. تحلیل نتایج

همان‌گونه که در قسمت روش پژوهش توضیح داده شد، می‌توان شاخص فقر چندبُعدی را از حاصل-ضرب بروز (وسعت) فقر چندبُعدی و شدت فقر به‌دست آورد. شدت فقر، میانگین میزان محرومیت کودکان فقیر زیر ۵ سال کشور و بروز فقر چندبُعدی نسبت تعداد کودکان فقیر چندبُعدی، به تعداد کل کودکان زیر ۵ سال کشور است. لذا، نتایج جدول ۲، مقدار بروز فقر چندبُعدی در کشور که نشان‌دهنده نسبت تعداد کودکان فقیر چندبُعدی به تعداد کل کودکان زیر ۵ سال است، را برابر با $0/5$ و مقدار شاخص فقر چندبُعدی که حاصل ضرب شدت فقر و بروز فقر چندبُعدی می‌باشد را برابر $0/002$ نشان می‌دهد.

بررسی تفاوت مناطق شهری و روستایی در رابطه با مقدار فقر چندبُعدی کودکان، نشان می‌دهد که کودکان مناطق روستایی در مقایسه با کودکان شهری، از فقر چندبُعدی بیشتری رنج می‌برند. به عبارت بهتر، کودکان مناطق روستایی از نظر سطح استانداردهای زندگی، سلامت، برخورداری از حمایت و تکامل، با تکیه بر مؤلفه‌های سازنده این ابعاد، در مقایسه با مناطق شهری، فقیرتر هستند. این مهم، در رابطه با شاخص بروز فقر چندبُعدی نیز به خوبی قابل مشاهده است. شاخص A که نشان‌دهنده میانگین میزان محرومیت تجربه‌شده توسط افراد فقیر است، حکایت از این دارد که در مناطق روستایی در مقایسه با مناطق شهری، کودکان، شدت فقر چندبُعدی بیشتری را تجربه می‌کنند.

جدول ۲. شاخص‌های فقر کودکان زیر ۵ سال

سطح	MPI	بازه اطمینان بازۀ اطمینان ۹۵ درصد	بروز فقر ۹۵ درصد H	شدت فقر ۹۵ درصد A	بازۀ اطمینان بازۀ اطمینان ۹۵ درصد	سهم جمعیتی (درصد)
شهری	۰/۰۰۱	[۰/۰۰، ۰/۰۰۱]	۰/۲	[۰/۱، ۰/۳]	۳۷/۳	۶۸/۸
روستایی	۰/۰۰۵	[۰/۰۰۳، ۰/۰۰۷]	۱/۳	[۰/۷، ۱/۸]	۳۹/۱	۳۱/۲
ملی	۰/۰۰۲	[۰/۰۰۱، ۰/۰۰۳]	۰/۵	[۰/۳، ۰/۷]	۳۸/۶	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۳، سهم هر کدام از ابعاد ۴گانه استاندارد زندگی، سلامت، حمایت و تکامل را در ساخت شاخص فقر چندبعدی نشان می‌دهد. به عبارتی، این سهم، نشان از اهمیت هر یک از ابعاد ذکر شده در رابطه با فقر چندبعدی کودکان دارد. در رابطه با فقر چندبعدی کودکان در سطح ملی، بُعد تکامل که از مؤلفه‌های برخوردارگی از اسباب‌بازی و کتاب، آموزش سال‌های اولیه، حمایت برای یادگیری، تکلم و شمارش، تکامل جسمی، تکامل اجتماعی، عاطفی و تکامل آموزشی تشکیل شده است، با ۳۶/۸ درصد، از بالاترین اهمیت برخوردار است. ابعاد استانداردهای زندگی، حمایت و سلامت، به ترتیب، در جایگاه بعدی اهمیت در برآورد شاخص فقر چندبعدی کودکان قرار دارند. در مناطق شهری، دو بُعد تکامل و حمایت، از درجه اهمیت تقریباً یکسان و بالایی برخوردارند. به عبارت دیگر، بُعد حمایت با ۳۴/۷ درصد و بُعد تکامل با ۳۴/۶ درصد، نقش مهمی در برآورد شاخص فقر چندبعدی کودکان شهری ایفا کرده است. ابعاد استانداردهای زندگی و سلامت، به ترتیب، در جایگاه بعدی اهمیت قرار دارند. در مناطق روستایی، بُعد تکامل با ۳۷/۵ درصد، بیشترین سهم را در برآورد شاخص فقر چندبعدی دارد. در عین حال بعد استانداردهای زندگی، در درجه اهمیت بعدی قرار دارد. این مهم، نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از فقر چندبعدی تجربه‌شده کودکان مناطق روستایی، ناشی از کمبود برخوردارگی از استانداردهای زندگی است. اگرچه در مناطق شهری نیز سهم استانداردهای زندگی در شاخص فقر چندبعدی، اهمیت دارد ولی در مناطق روستایی، این سهم به مراتب بیشتر است. شاخص سهم تفکیکی نماگرها از آن جهت قابل توجه است که اهمیت هر کدام از نماگرها را در ساخت ابعاد فقر چندبعدی نشان می‌دهد. این شاخص، به دلیل میزان اهمیت هر کدام از ابعاد در ساخت شاخص فقر چندبعدی و همچنین اهمیت هر نماگر در ساخت ابعاد فقر چندبعدی، در هر زیرگروه اجتماعی، متفاوت است. نماگر دارایی در بعد استانداردهای زندگی در سطح ملی، شهری و روستایی، در بالاترین سطح و اهمیت قرار دارد. به عبارتی، در صورتی که فقر کودکان براساس استانداردهای زندگی ارزیابی شود، نماگر دارایی از نقش پررنگ‌تری در میزان اندازه‌گیری فقر کودکان برخوردار است. واکسیناسیون کودکان، مهمترین نماگر بُعد سلامت در همه سطوح ملی، شهری و روستایی است. به عبارت دیگر، مهمترین نماگر در بررسی فقر کودکان در بعد سلامت، و نقطه تمایز فقر سلامت

کودکان است. در بعد حمایت، تحصیلات مادر، مهمترین نماگر در فقر حمایتی کودکان است. به عبارت بهتر، برخورداری مادر کودک از تحصیلات و سواد، مهمترین عامل در تأثیرگذاری فقر کودکان در بعد حمایتی در مقایسه با سایر نماگرهای مورد استفاده است.

آموزش سال‌های اولیه نیز نقش مهمی در فقر تکاملی کودکان زیر ۵ سال ایران داشته است. آموزش سال‌های اولیه و تکامل آموزشی، به ترتیب، مهمترین نماگر در بررسی فقر تکاملی کودکان، چه در مناطق شهری و چه در مناطق روستایی است. با این وجود، الگوی اهمیت نماگرهای بعد تکامل بین مناطق شهری و روستایی، متفاوت است. در مناطق شهری، میزان اهمیت نماگر تکلم و شمارش و شاخص برخورداری از اسباب‌بازی و کتاب در بین مناطق شهری و روستایی، متفاوت است. این مهم، بیانگر نسبی بودن الگوی فقر تکامل در بین کودکان شهری و روستایی است و نیازمند سیاست‌گذاری هدفمند برای کاهش سطح فقر است.

جدول ۳. سهم ابعاد شاخص فقر چندبعدی در محاسبه شاخص فقر چندبعدی کودکان زیر ۵ سال

ابعاد	نماگرها	ملی		شهری		روستایی	
		سهم تفکیکی نماگرها از ابعاد	سهم	سهم تفکیکی نماگرها از ابعاد	سهم	سهم تفکیکی نماگرها از ابعاد	سهم
استانداردهای زندگی	دارایی	۷/۵		۵/۸		۸/۱	
	سوخخت پخت‌وپز	۱/۰		۰/۰		۱/۴	
	دسترسی به آب سالم	۴/۳		۳/۲		۴/۶	
	تخلیه فاضلاب	۴/۷	۲۷/۴	۴/۶	۱۶/۱	۴/۷	۳۱/۲
	مسکن	۴/۳		۰/۰		۵/۷	
	برق	۰/۰		۰/۰		۰/۰	
سلامت	شاخص تراکم	۵/۶		۲/۵		۶/۷	
	مرگ‌ومیر کودکان	۲/۸		۰/۸		۳/۴	
	واکسیناسیون	۱۰/۱	۱۴/۶	۱۰/۴	۱۴/۶	۱۰/۰	۱۴/۶
حمایت	شیردهی انحصاری	۰/۰		۰/۰		۰/۰	
	معرض دود سیگار	۱/۷		۳/۴		۱/۲	
	تک والد بودن	۲/۷		۶/۷		۱/۳	
	مراقبت ناکافی	۳/۴		۴/۸		۳/۰	
	تحصیلات مادر	۹/۰	۲۱/۲	۱۰/۷	۳۴/۷	۸/۴	۱۶/۷
	ثبت تولد	۲/۵		۴/۹		۱/۷	
تکامل	بیمه سلامت	۳/۶		۷/۶		۲/۳	
	اسباب‌بازی و کتاب	۵/۷		۳/۶		۶/۴	
	آموزش سال‌های اولیه	۷/۷		۷/۶		۷/۷	
	حمایت برای یادگیری	۶/۷		۷/۱		۶/۵	
	تکلم و شمارش	۳/۹	۳۶/۸	۱/۷	۳۴/۶	۴/۶	۳۷/۵
	تکامل جسمی	۱/۶		۲/۱		۱/۵	
تکامل اجتماعی، عاطفی	۳/۹		۴/۹		۳/۶		
تکامل آموزشی	۷/۳		۷/۶		۷/۲		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴، شاخص‌های فقر کودکان زیر ۵ سال را به تفکیک گروه‌های اجتماعی نشان می‌دهد. دختران زیر ۵ سال در مقایسه با پسران همین گروه سنی، فقر چندبعدی بیشتری را تجربه می‌کنند. با این وجود، شدت فقر در بین پسران زیر ۵ سال در مقایسه با دختران زیر ۵ سال، به طور نسبی بیشتر است. کودکان زیر ۵ سالی که مادرشان بی‌سواد یا از سطح تحصیلات پیش‌دستانی برخوردارند، در مقایسه با سایر کودکان، سطح فقر بیشتری را تجربه می‌کنند. به عبارتی، بیشترین مقدار فقر چندبعدی براساس سطح تحصیلات مادران را کودکانی که مادرشان دارای حداقل سواد یا بی‌سواد هستند، تجربه می‌کنند. با افزایش سطح تحصیلات مادران، کودکان زیر ۵ سال، فقر چندبعدی کمتری را تجربه می‌کنند. کودکانی که در خانوارهای پرجمعیت (۵ نفر و بیشتر) زندگی می‌کنند، در مقایسه با کودکانی که در خانوارهای کم‌جمعیت زندگی می‌کنند، فقر چندبعدی بیشتری را تجربه می‌کنند. شدت فقر نیز در بین این گروه از کودکان زیر ۵ سال، در مقایسه با سایر کودکان زیر ۵ سال، بیشتر است.

جدول ۴. شاخص‌های فقر کودکان زیر ۵ سال به تفکیک زیرگروه‌های اجتماعی

متغیر	سطح	MPI	بازه اطمینان (درصد) H	بازه اطمینان (درصد) A	بازه سهم‌جمعی
			۹۵ درصد	۹۵ درصد	اطمینان % درصد
جنس	پسر	۰/۰۰۲	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۳]	۳۹/۳	[۳۷/۲, ۴۱/۴]
	دختر	۰/۰۰۲	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۴]	۳۸/۲	[۳۶, ۴۰/۴]
سطح تحصیلات مادر	بی‌سواد و پیش‌دستانی	۰/۰۲۰	[۰/۰۱۲, ۰/۰۲۷]	۳۹/۳	[۳۷/۳, ۴۱/۱]
	ابتدایی/سوادآموزی	۰/۰۰۲	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۳]	۳۹/۵	[۳۶/۷, ۴۲/۲]
	راهنمایی/دبیرستان	۰/۰۰۰	-	-	-
	دیپلم/پیش‌دانشگاهی	۰/۰۰۱	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۲]	۳۴/۸	[۳۳/۵, ۳۶]
	دانشگاهی	۰/۰۰۰	-	-	-
بعد خانوار	خانوار ۲ یا ۳ نفره	۰/۰۰۰	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۱]	۳۶/۸	[۳۵/۹, ۳۷/۸]
	خانوار ۴ نفره	۰/۰۰۱	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۲]	۳۵	[۳۳/۵, ۳۶/۵]
	خانوار ۵ نفره یا بیشتر	۰/۰۰۵	[۰/۰۰۳, ۰/۰۰۷]	۳۹/۹	[۳۸/۱, ۴۱/۷]
سطح توسعه یافتگی استان	توسعه یافته	۰/۰۰۱	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۱]	۳۵/۱	[۳۲, ۳۸/۲]
	توسعه یافته متوسط	۰/۰۰۱	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۲]	۳۷/۶	[۳۴/۹, ۴۰/۳]
	کمتر توسعه یافته	۰/۰۰۴	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۶]	۳۹/۵	[۳۷/۶, ۴۱/۳]
پنجک اقتصادی	پنجک ۱	۰/۰۰۶	[۰/۰۰۳, ۰/۰۰۹]	۳۸/۹	[۳۷/۱, ۴۰/۶]
	پنجک ۲	۰/۰۰۲	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۳]	۳۸/۴	[۳۵/۴, ۴۱/۵]
	پنجک ۳	۰/۰۰۱	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۲]	۳۷/۸	[۳۵/۱, ۴۴/۵]
	پنجک ۴	۰/۰۰۰	-	۳۴/۱	-
	پنجک ۵	۰/۰۰۰	-	-	-

به‌منظور بررسی سطح توسعه یافتگی استان‌ها، از ۲۵ شاخص تحت عنوان‌های نسبت کل راه به مساحت کشور، مهاجران وارد شده به استان، مهاجران خارج شده از استان، حداقل برخورداری از برق، تلفن ثابت، آب لوله‌کشی و گاز، داشتن خودروی شخصی، داشتن رایانه در منزل، نوع واحد مسکونی (معمولی و غیرمعمولی)، درصد خانوارهای مستأجر، دسترسی به آب‌رسانی عمومی برای آشامیدن، برخورداری از اینترنت، سرانه تولید ناخالص داخلی (GDP)، با سواد، درصد افراد در حال تحصیل دانشگاهی، میزان افرادی که برای تحصیل به خارج از کشور رفته‌اند، امید به زندگی در بدو تولد در میان مردان و زنان، میزان شهرنشینی، نسبت شاغلین غیر از بخش کشاورزی، نرخ باروری کل (TFR)، جمعیت جوان، نرخ بیکاری و نسبت واحدهای مسکونی نوساز (زیر ۵ سال) در سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵ استفاده شده و براساس روش تحلیل عاملی، سطح توسعه یافتگی استان‌ها محاسبه و سپس در سه گروه سطح توسعه یافتگی پایین، متوسط و بالا، طبقه‌بندی شده است.

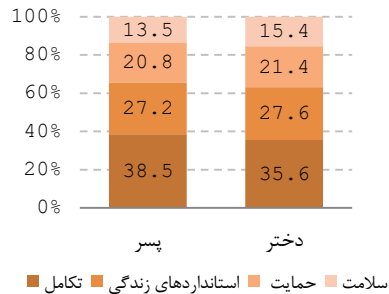
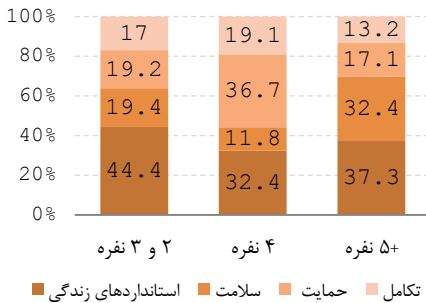
سطح توسعه یافتگی استان، عاملی است که به‌طور مستقیم و معنی‌دار، بر فقر کودکان تأثیرگذار است. کودکانی که در استان‌های توسعه یافته زندگی می‌کنند، کمتر از سایر کودکان، فقر چندبُعدی را تجربه می‌کنند. می‌توان گفت که بسترهای اجتماعی، اقتصادی و سلامت لازم برای کاهش فقر کودکان زیر ۵ سال در استان‌های توسعه‌نیافته (استان‌های زنجان، گلستان، اردبیل، آذربایجان غربی، چهارمحال و بختیاری، لرستان، خراسان شمالی، کردستان، خراسان جنوبی، کرمان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان)، در مقایسه با سایر استان‌ها، کمتر است.

علاوه بر این، شدت فقر در بین کودکان ساکن در استان‌های توسعه‌نیافته، بالاتر است. یکی از متغیرهایی که موقعیت اقتصادی و اجتماعی خانوار را نشان می‌دهد که نقش تعیین‌کننده‌ای در فقر کودکان دارد، پنجک اقتصادی است. به عبارتی، کودکانی که در پنجک اقتصادی اول قرار دارند، کم‌برخوردار و کودکانی که در پنجک پنجم قرار دارند، غنی‌تر هستند. مقادیر شاخص‌های فقر چندبُعدی کودکان به تفکیک پنجک اقتصادی نیز حکایت از وجود فقر چندبُعدی بیشتر کودکان زیر ۵ سال در پنجک اول دارد.

بررسی سهم ابعاد به تفکیک جنس (شکل ۱)، حکایت از بالا بودن سهم بُعد تکامل در بین کودکان پسر و دختر زیر ۵ سال دارد. به‌طور کلی، تفاوت قابل توجهی از نظر الگوی اهمیت ابعاد بین دو جنس وجود ندارد. بررسی اهمیت ابعاد فقر چندبُعدی براساس متغیر بعد خانوار (شکل ۲)، نشان از اهمیت بُعد سلامت در فقر چندبُعدی در خانوارهای پرجمعیت دارد. در خانوارهای ۲ و ۳ نفره، بُعد استانداردهای زندگی، اهمیت بالایی داشته و عامل مهمی در تفاوت فقر چندبُعدی در این خانوارها است.

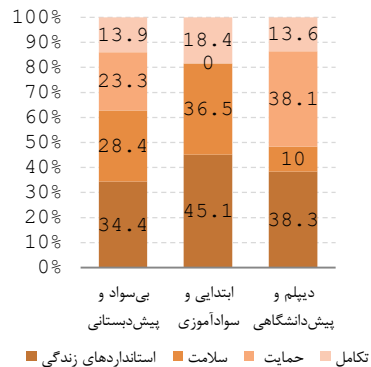
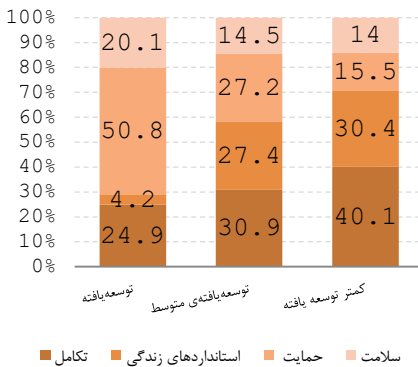
در بین کودکان زیر ۵ سال که مادران‌شان از سطح تحصیلات ابتدایی و سوادآموزی برخوردارند، پس از استانداردهای زندگی، سلامت نقش مهمی در فقر چندبُعدی این کودکان ایفا می‌کند (شکل ۳). این مهم در بین کودکانی که مادران بی‌سوادی دارند، با شدت کمتری دیده می‌شود. در استان‌های کمتر توسعه یافته، مهم‌ترین عامل در ایجاد فقر چندبُعدی کودکان زیر ۵ سال، تکامل کودک است.

به نظر می‌رسد، توجه به مؤلفه‌های فقر تکامل کودک یعنی بر خورداری از اسباب‌بازی و کتاب، آموزش سال‌های اولیه، حمایت برای یادگیری، تکلم و شمارش، تکامل جسمی، تکامل اجتماعی، عاطفی و تکامل آموزشی، زمینه را برای کاهش فقر چندبعدی مهیا خواهد ساخت.



شکل ۲. سهم هر یک از بعدها در شاخص فقر چندبعدی به تفکیک بعد خانوار (درصد)
مأخذ: یافته‌های پژوهش

شکل ۱. سهم هر یک از بعدها در شاخص فقر چندبعدی به تفکیک جنس (درصد)
مأخذ: یافته‌های پژوهش

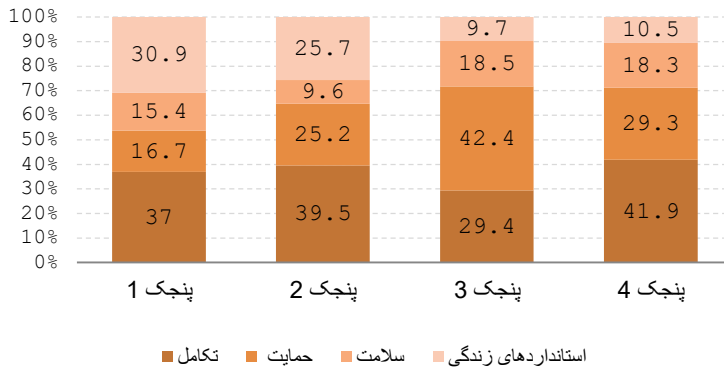


شکل ۴. سهم هر یک از بعدها در شاخص فقر چندبعدی به تفکیک سطح توسعه یافتگی استان‌ها (درصد)
مأخذ: یافته‌های پژوهش

شکل ۳. سهم هر یک از بعدها در شاخص فقر چندبعدی به تفکیک سطح تحصیلات مادر (درصد)
مأخذ: یافته‌های پژوهش

به‌رغم اینکه فقر تکاملی کودک، مهمترین عامل تمایز کودکان زیر ۵ سال از نظر فقر چندبعدی است، در خانوارهایی که سطح موقعیت اقتصادی و اجتماعی پایینی دارند، بر خورداری از استانداردهای

زندگی، اهمیت ویژه‌ای دارد. در پنجک اول و دوم اقتصادی، سهم بعد استانداردهای زندگی، به ترتیب، ۳۰/۹ و ۲۵/۷ بوده، که بیانگر بالا بودن اهمیت این بعد در فقر چندبُعدی کودکان زیر ۵ سال در اقشار ضعیف است.



شکل ۵. سهم هر یک از بعدها در شاخص فقر چندبُعدی به تفکیک پنجک اقتصادی (درصد)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

حمایت از کودکان، به‌عنوان آسیب‌پذیرترین افراد هر جامعه‌ای، می‌تواند سطح رفاه و بهروزی آن جامعه را در سال‌های آتی تحت تأثیر قرار دهد. به‌طور قطع، حمایت کامل از کودکان، جنبه‌های مختلفی از جمله ابعاد اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و سلامت کودکان را در بر دارد.

در این مقاله، برای محاسبه شاخص‌های فقر چندبُعدی کودکان زیر ۵ سال در خانوارهای معمولی ساکن و گروهی ایران (با پوششی بیش از ۹۸ درصد کل خانوارهای کشور)، از داده‌های آمارگیری شاخص‌های چندگانه جمعیت و سلامت سال ۱۳۹۴ (آخرین داده‌های موجود این آمارگیری تا زمان انجام بررسی) و روش ال‌کایر-فوستر استفاده شد. شاخص‌های فقر چندبُعدی کودکان با در نظر گرفتن بُعدهای استانداردهای زندگی (دارایی‌ها، سوخت پخت‌وپز، آب آشامیدنی سالم، نظام تخلیه فاضلاب، دوام واحد مسکونی، دسترسی به برق و تراکم تعداد افراد در واحد مسکونی خانوار کودک)، سلامت (مرگ‌ومیر کودک، واکسیناسیون، شیردهی انحصاری و در معرض دود سیگار بودن کودک)، حمایت (تک‌والد بودن، مراقبت ناکافی، تحصیلات مادر، ثبت تولد و بیمه سلامت کودک) و تکامل (داشتن کتاب و اسباب‌بازی، آموزش سال‌های اولیه، حمایت بزرگسالان برای یادگیری، تکلم و شمارش، تکامل جسمی، اجتماعی، عاطفی و تکامل آموزشی کودک)، محاسبه شد.

نتایج نشان می‌دهد، مقدار شاخص فقر چندبُعدی کودکان در کشور، برابر با ۰,۰۰۲ است. شاخص بروز فقر چندبُعدی برابر با ۵,۰ درصد و شدت فقر کودکان ۳۸,۶ درصد بوده، که عدد قابل توجهی است. بررسی سهم هر کدام از ابعاد چهارگانه استانداردهای زندگی، سلامت، حمایت و تکامل کودکان

در شاخص فقر چندبعدی، نشان می‌دهد که در سطح ملی، بعد تکامل با $36/8$ درصد از بالاترین اهمیت برخوردار است و پس از آن، ابعاد استانداردهای زندگی، حمایت و سلامت کودکان، به ترتیب در جایگاه بعدی اهمیت قرار دارند.

بررسی فقر کودکان، به تفکیک مناطق شهری و روستایی، نشان می‌دهد که کودکان مناطق روستایی در مقایسه با کودکان شهری، از فقر بیشتری با شدت بالاتر رنج می‌برند. اختلاف توزیع درآمد و فقر ناشی از آن، در نقاط شهری و روستایی کشور، در مطالعات محققان در خصوص شناسایی عوامل مؤثر بر فقر (درآمدی)، به دفعات مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این مطالعات، نشان می‌دهد که شهرنشینی، یکی از عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر کاهش فقر بوده است (حسن‌زاده، ۱۳۷۹؛ خالدی و پرمه، ۱۳۸۴؛ طراز‌کار و زیبایی، ۱۳۸۳).

گرچه به دلیل محدودیت منابع داده‌ای، از یک سو و نو بودن موضوع از سوی دیگر، تاکنون مطالعات زیادی در خصوص اختلاف فقر چندبعدی در نقاط شهری و روستایی کشور انجام نشده است اما نتایج این مقاله، نشان می‌دهد فقر چندبعدی کودکان نیز که ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و سلامتی را دربرمی‌گیرد، در خانوارهای مناطق شهری و روستایی، اختلاف قابل توجهی دارد. به بیان دقیق‌تر، با توجه به ابعاد مورد پوشش در شاخص فقر چندبعدی، کودکان زیر ۵ سال در مناطق روستایی از نظر استانداردهای زندگی، سلامت جسمی، برخوردار از حمایت والدین یا مراقبین و تکامل و آموزش، فقر بیشتری نسبت به کودکان این گروه سنی در مناطق شهری تجربه می‌کنند. این اطلاعات برای استفاده برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور در تدوین برنامه‌های حمایتی فقرزادای کودکان در سال‌های آتی از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد؛ و برای بررسی بیشتر دلایل این امر، انجام پژوهش‌های بیشتر در این زمینه مورد نیاز است. شایان ذکر است در مناطق شهری دو بُعد تکامل و حمایت و در مناطق روستایی، بُعدهای تکامل و استانداردهای زندگی، از درجه اهمیت بالاتری برخوردارند.

در این مقاله، همچنین سهم تفکیکی نماگرها در هر یک از ابعاد مختلف شاخص فقر چندبعدی کودکان بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد، نماگر دارایی در بُعد استانداردهای زندگی، واکسیناسیون کودکان در بُعد سلامت، تحصیلات مادر در بُعد حمایت و نهایتاً، آموزش سال‌های اولیه و تکامل آموزشی در بُعد تکامل، به ترتیب، مهمترین نماگر در بررسی فقر کودکان در ابعاد متناظر در سطح ملی، نقاط شهری و نقاط روستایی است. به نظر می‌رسد، اهمیت نماگرهای بُعد تکامل بین مناطق شهری و روستایی، متفاوت است. به عبارت دیگر، الگوی فقر بُعد تکامل در بین کودکان شهری و روستایی، نیازمند سیاست‌گذاری هدفمند و چه بسا متفاوت برای کاهش سطح فقر در هر یک از مناطق شهری و روستایی است.

بررسی شاخص‌های فقر کودکان زیر ۵ سال به تفکیک گروه‌های اجتماعی، نشان می‌دهد که ویژگی‌های کودکان و خانوار آنها، گاه بر میزان فقر کودکان تأثیرگذار است. به‌عنوان مثال، دختران زیر ۵ سال در مقایسه با پسران زیر ۵ سال، فقر چندبعدی بیشتری را تحمل کرده‌اند. با افزایش سطح

تحصیلات مادران، کودکان، فقر چندبُعدی کمتری را تجربه می‌کنند. کودکان در خانوارهای پرجمعیت (۵ نفر و بیشتر)، در مقایسه با کودکان در خانوارهای کم‌جمعیت، فقر چندبُعدی بیشتری را تجربه می‌نمایند. کودکان در استان‌های کمتر توسعه یافته، بیش از سایر کودکان، فقر چندبُعدی داشته‌اند و در نهایت، کودکان زیر ۵ سال در پنجک اول اقتصادی (پایین‌ترین سطح اقتصادی جامعه)، بالاترین میزان فقر چندبُعدی را در بین کل خانوارهای کشور دارند.

بررسی سهم ابعاد فقر چندبُعدی به تفکیک جنسیت، نشان می‌دهد که تفاوت قابل توجهی بین اهمیت ابعاد فقر بین دختران و پسران وجود ندارد؛ در حالی که بررسی اهمیت ابعاد فقر براساس متغیر بُعد خانوار، نشان از اهمیت بُعد سلامت در فقر چندبُعدی کودکان در خانوارهای پرجمعیت دارد. در بین کودکان زیر ۵ سال که مادران‌شان از سطح تحصیلات ابتدایی و سوادآموزی برخوردارند، پس از استانداردهای زندگی، سلامت، نقش مهمی در فقر چندبُعدی این کودکان ایفا می‌کند. در استان‌های کمتر توسعه یافته، مهمترین عامل در ایجاد فقر چندبُعدی کودکان زیر ۵ سال، تکامل کودک است. همچنین در خانوارهایی که سطح موقعیت اقتصادی و اجتماعی پایینی دارند، فقر تکاملی کودک و پس از آن، برخورداری خانوار از استانداردهای زندگی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

هدف از ارائه شاخص فقر چندبُعدی کودکان زیر ۵ سال در خانوارهای معمولی ساکن و گروهی ایران، ارائه آمارهایی قابل فهم و دقیق برای جامعه مورد بررسی است که سطح و شکل فقر چندبُعدی را روشن می‌سازد. یافته‌های این بررسی، که برای نخستین بار در کشور انجام شده است، نشان می‌دهد گرچه شاخص فقر کودکان زیر ۵ سال از بُعد استانداردهای زندگی، سلامت، حمایت و تکامل کودکان در سطح ملی، عدد چندان بزرگی نیست اما اختلاف بین زیرگروه‌های مختلف بین کودکان زیر ۵ سال، قابل توجه است.

بدیهی است رشد و سلامت کودکان هر جامعه در بستری مناسب، نقش بسزایی در تشکیل خانوارهایی سالم و پیشرفت جامعه از ابعاد گوناگون، از جمله رشد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی کشور دارد. از این رو، براساس یافته‌های این مقاله، پیشنهادها زیر به منظور کاهش فقر چندبُعدی کودکان ایرانی در سال‌های آتی، ارائه می‌گردد:

- تدوین برنامه‌هایی شواهد مبنای، برای کاهش فقر و محرومیت کودکان زیر ۵ سال، توجه هرچه بیشتر به رفع نیازهای اساسی کودکان و در اولویت قرار دادن آنها در برنامه‌ریزی‌های کلان کشور توسط برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران؛
- استفاده از شاخص‌های فقر چندبُعدی، به‌منظور تأمین اطلاعات مورد نیاز سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان برای تخصیص هدفمند منابع بودجه و تدوین سیاست‌های چندبخشی با هدف از بین بردن یا کاهش فقر در جامعه کودکان زیر ۵ سال؛

- توجه به خانوارهای دارای کودک در تدوین سیاست‌های حمایت از کودکان جامعه و رفع نیازهای اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی آنها، زیرا به نظر می‌رسد که فقر کودکان، به شدت از ویژگی‌ها و مشخصه‌های خانوار آنها، تأثیرپذیر است؛
- رفع خلأهای قانونی در حمایت حداکثری از کودکان و ایجاد بستری مناسب‌تر برای تأمین سلامتی و رشد و پیشرفت تحصیلی آنها در سال‌های آتی با وضع قوانین حمایتی مناسب یا تقویت قوانین موجود برای اجرایی شدن آنها با شدت و قدرت بیشتر؛
- تأمین اطلاعات به‌روز و معتبر با اجرای آمارگیری‌های نمونه‌ای مناسب مانند آمارگیری شاخص‌های چندگانه جمعیت و سلامت در سطح ملی و محاسبه مجدد شاخص فقر چندبعدی کودکان برای بررسی دقیق چگونگی تأثیرگذاری همه‌گیری کووید ۱۹ بر فقر کودکان، زیرا با وجود شیوع و همه‌گیری بیماری کووید ۱۹ در سال‌های اخیر و تغییر در میزان رفاه کودکان و مؤلفه‌های وابسته به آن، انتظار می‌رود که شاخص فقر کودکان در ابعاد مختلف، دستخوش تغییراتی بشود و تحولات مورد نیاز، بررسی دقیق گردد و تحقق یابد.

References

- Alkire, S., & Foster, J. (2011). "Counting and Multidimensional Poverty Measurement". *Journal of Public Economics*, 95(7): 476-487.
- Alkire, S., Foster, J., Seth, S., Santos, M., Roche, J. M. and Ballon, P. (2015). *Multidimensional Poverty Measurement and Analysis*. Oxford University Press.
- Atkinson, A. B., Rainwater, L. and T.M. Smeeding (1995). *Income Distribution in OECD Countries: Evidence from the Luxembourg Income Study*. Organisation For Economic Co-Operation And Development. ISBN: 92-64-14577-x
- Bourguignon, F., & Morrisson, C. (2002). "Inequality among World Citizens: 1820-1992". *American Economic Review*, 92(4): 727-744
- GCTECP. (2019). *Voluntary National Reviews for the Sustainable Development Goals: Are Countries Committed to Ending Child Poverty by 2030?*. Global Coalition to End Child Poverty (GCTECP).
- Hassanzadeh, A. (2000). "Analysis of Structureal Change in the Iranian Economy". *Iranian Journal of Economic Researchis*, 2(4&5: Spring and Summer): 130-184 (in Farsi).
- Hassan Zadeh, A. (2000). "Analysis of Structureal Change in the Iranian Economy". *Iranian Journal of Economic Research*, 2(4&5: Spring and Summer): 130-184.
- Khalidi, K., & Perme, Z. (2005). "Study of Poverty Status in the Rural and Urban Areas of Iran (1996-2003)". *Agricultural Economics and Development*, 49(13): 57-82 (in Farsi).
- Kim, K.S., Lee, Y. and Lee, Y.J. (2010). "A Multilevel Analysis of Factors Related to Poverty in Welfare States". *Social Indicators Research*, 99(3): 391-404.
- Mohaqqi Kamal, S. H., Ghaedamini Harouni, G., Basakha, M. and Makki Alamdari, S. (2019). "Multidimensional Child Poverty Index in Iran: Distribution of Deprivation across Provinces". *Journal of Poverty*, 23(4): 353-364.
- Mousavi, M., Raghofer, H., Babapour, M. and Yazdan Panah, M. (2016). "Measuring Multidimensional Child Poverty: An Overlapping Multiple Deprivation Approach". *Majlis and Rahbord*, 92: 228-205 (in Farsi).
- Nusratabadi, M. (2015). *An Introduction to the Theoretical Foundations of Indicators and the Measurement of Multidimensional Child Poverty*. Publications of sociologists, Tehran (in Farsi).
- DCS, OPHI and UNICEF. (2021). *Multidimensional Poverty in Sri Lanka*. Department of Census and Statistics (DCS) of the Government of Sri Lanka, Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI), and United Nations Children's Fund (UNICEF).
- OPHI, Measuring Multidimensional Poverty among Children., <https://ophi.org.uk/policy/measuring-multidimensional-poverty-among-children/>
- NBSM, OPHI and UNICEF Maldives. (2020). *National Multidimensional Poverty in Maldives 2020*. National Bureau of Statistics, Maldives, Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI) and UNICEF Maldives Country Office.

- National Planning Commission (NPC) of the Government of Nepal, and Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI) at University of Oxford. (2018). *Nepal: Multidimensional Poverty Index 2018-Analysis towards action*, NPC and OPHI.
- National Statistics Bureau (NSB) of Royal Government of Bhutan, and Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI), University of Oxford. (2017). *Bhutan: Multidimensional Poverty Index 2017*, NSB and OPHI.
- NESDC and UNICEF-Thailand. (2019). *Child Multidimensional Poverty in Thailand*. Report, National Economic and Social Development Council (Thailand) and United Nations Children’s Fund in Thailand (UNICEF-Thailand).
- NSIA and OPHI. (2019). *Afghanistan Multidimensional Poverty Index 2016-2017: Report and Analysis*. National Statistics and Information Authority (NSIA) of the Islamic Republic of Afghanistan, and Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI).
- Ortiz, I., Moreira Daniels, L., and Engilbertsdóttir, S. (2012). *Child Poverty and Inequality: New Perspectives*. United Nations Children’s Fund (UNICEF).
- Sanee, L. and Raghfar, H. (2009). “Measuring Child Vulnerability to Poverty”. Journal of Social Welfare, 9(35): 187-161 (in Farsi).
- Stiglitz, J. (2003). “Globalization and the Economic Role of the State in the New Millennium”, Industrial and Corporate Change, 12(1): 3-26.
- UNDP and OPHI. (2019). *How to Build a National Multidimensional Poverty Index (MPI): Using the MPI to Inform the SDGs*. United Nations Development Programme (UNDP), and Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI), University of Oxford.
- UNDP and OPHI. (2019). *Global Multidimensional Poverty Index 2019: Illuminating Inequalities*. United Nations Development Programme, and Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI), University of Oxford.
- Tarzkar, M. H., & Zibaei, M. (2013). “Study of Social Welfare, Income Distribution and Poverty Indices in Rural-Urban Societies: A Case Study of Fars, Esfahan and Semnan Provinces”. Journal of Agricultural Economics and Development. Vol. 12, No. 48, Winter: 137-154 (in Farsi).
- Torabi Kahlán, P., Navvabpour, H., and Bidarbakht Nia, A. (2021). “Missing Aspects of Poverty: The Case of Multidimensional Poverty in Iran”. Journal of Poverty, DOI: [10.1080/10875549.2021.1925806](https://doi.org/10.1080/10875549.2021.1925806).
- Vaezi, K. and Saidenjad, R. (2018). “Child Poverty, Causes and Consequences”. Afaq Monthly of Human Sciences, No. 28: 139-152 (in Farsi).
- Von Fintel, M. (2021). “Chronic Child Poverty and Health Outcomes in South Africa Using a Multidimensional Poverty Measure”. Child Indicators Research, 14(4): 1571-96.
- Wu, Y., and Qi, D. (2016). “The Breadth and Depth of Multidimensional Child Poverty in China”. International Journal of Social Welfare, 25(4): 373-387.

The Study of Multidimensional Poverty of Iranian Children Based on Sustainable Development Goals

Mohammad Shiri¹
Parya Torabi Kahlan²
Lida Kalhori Nadrabadi³
Roshanak Aliakbari Saba⁴
Tahere Amini⁵

Received: 2022-4-19

Accepted: 2022-6-7

Aim and Introduction

The poverty is not affected only by income level. Some variables such as lack of access to welfare and health facilities, deprivation of education, physical weakness and vulnerability to diseases can be influential factors in poverty. Accordingly, indexes such as the poverty line, the percentage of poor people, and the intensity of poverty, which are used to study of the poverty in the society, do not fully represent the situation of poverty dimensions. Therefore, for measuring poverty in different dimensions, Oxford Poverty and Human Development Initiative in collaboration with United Nations Development Programme introduced the Multidimensional Poverty Index in 2010. This index includes deprivations such as low levels of health, lack of education, inadequate living standards, disability, low quality work, threats of violence, and living in areas with hazardous environments that poor people face in their daily lives. Several researches have been conducted on multidimensional poverty at the national and international levels, which have estimated the multidimensional poverty index using the Alkire-Foster methodological framework. At the same time, the multidimensional poverty of children has been neglected at the national level. This paper aims to study of multidimensional poverty among Iranian children based on the Alkire-Foster methodological framework. The multidimensional poverty of under five children using Multiple Indicator Demographic and Health Survey data in four dimensions of "living standards", "health", "support" and "development" has been measured.

Methodology

The Alkire-Foster methodology has been used for measuring the multidimensional poverty index. For measuring the children multidimensional poverty index (MPI) in Iran, data of the Multiple Indicator Demographic and Health Survey has been used. This survey covers the latest available data on

-
1. Assistant Professor, Ph.D. in Demography, Faculty Member, Data Processing and Information Research Group, Statistical Research and Training Center, (Corresponding Author), E-mail: mshiri@srta.ac.ir
 2. Ph.D. of Statistics, Statistical Research and Training Center, E-mail: torabiparya@yahoo.com
 3. Assistant Professor in Statistics, Faculty Member, Technical Designs and Statistical Methods Research Group, Statistical Research and Training Center, E-mail: kalhori@srta.ac.ir
 4. Assistant Professor in Statistics, Faculty Member, Technical Designs and Statistical Methods Research Group, Statistical Research and Training Center, E-mail: roshanaksaba22@gmail.com
 5. Ph.D. student in Statistics, Statistical Research and Training Center, E-mail: tahereamini90@yahoo.com

various sociodemographic and health subjects of children, women and men. A comprehensive and new framework for measuring child poverty in Iran has been provided using the indicators of child mortality, cooking fuel, drinking water, sanitation discharge and housing from the global framework. The other indicators such as vaccination index and insufficient care has been extracted from other researches.

Findings

The results show that MPI of children in Iran is equal to 0.002. The incidence of multidimensional poverty is 0.5% and the intensity of child poverty is 38.6%. In general, the results show that girls compared to boys experience more multidimensional poverty and as mothers' education levels increase, children experience less multidimensional poverty. Children who live in large households (5 people or more) experience more multidimensional poverty compared to children who live in small households. Children in developed provinces experience multidimensional poverty less than other children and finally, children under five in the first economic quintile (the lowest economic level of the society) have the highest multidimensional poverty among all households in Iran.

Among children under five whose mothers have primary education, "health" dimension plays the most important role in measuring the multidimensional poverty index. In less developed provinces, the most important factor in measuring multidimensional poverty among children under five is "child development" dimension. Also, in households that have a low level of economic and social status (based on economic quintile variable), "child development" and "living standards" are important respectively.

Discussion and Conclusion

The purpose of presenting the Child multidimensional poverty index is to provide understandable and important statistics for clarify level and form of multidimensional poverty. The findings of this study, which was conducted for the first time in Iran, show that although value of the child multidimensional poverty index based on "living standards", "health", "support" and "child development" is not a large number, however children in social and demographic groups have had encounters with different levels of multidimensional poverty. Considering that the growth and development of the children in the appropriate context is the basis for formation of a healthy and stable family and developed society, it is necessary to make policies in order to reduce the multidimensional poverty of children.

Keywords: Multidimensional poverty Index, Alkire–foster method, child Multidimensional poverty.

JEL Classification: I32, P36

طراحی الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی اقتصاد باز جهت بررسی تأثیر سیاست‌های پولی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران

لیلا ترکی^۱

والا صنیع زاده^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۸

چکیده

در این پژوهش، با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید، آثار تکانه‌های پولی ناشی از رژیم‌های مختلف سیاست پولی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران، بررسی شده است. برای این منظور، دو رژیم سیاست پولی، هدف‌گذاری نرخ بهره بین بانکی با استفاده از قاعده تیلور و هدف‌گذاری نرخ رشد پول به‌طور جداگانه، به الگو وارد شده‌اند. ساختار الگو شامل بخش‌های اصلی خانوار، بنگاه، دولت، بانک و بانک مرکزی بوده، و به منظور انطباق با شرایط اقتصاد ایران، درآمدهای نفتی در قید بودجه دولت لحاظ شده است. همچنین بنگاه‌های حاضر در الگو، با توجه به فرض باز بودن اقتصاد، به سه دسته تولیدی، صادراتی و وارداتی تقسیم شده‌اند. نتایج ارزیابی تکانه مثبت نرخ بهره بازار بین بانکی، حاکی از آن است که تولید غیرنفتی و واردات، کاهش یافته و نرخ‌های بهره تسهیلات و سپرده بانکی و تورم، افزایش می‌یابد. همچنین تکانه نرخ رشد پایه پولی به عنوان سیاست انبساطی، با افزایش قدرت تسهیلات‌دهی بانک‌ها و کاهش نرخ تسهیلات، تولید را افزایش و نرخ تورم را کاهش می‌دهد. بر اساس مقایسه توابع واکنش آنی، آثار تکانه نرخ رشد پایه پولی در دوره‌های کوتاه‌تری تعدیل شده، ولی نوسانات بزرگتری بر متغیرها دارد.

واژگان کلیدی: الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، اقتصاد باز، سیاست‌های پولی، متغیرهای کلان

اقتصاد ایران

طبقه بندی JEL: E44, E58, E62

۱. استادیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان (نویسنده مسوول)

torki@ase.ui.ac.ir

۲. کارشناس ارشد گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان v.sanizadeh@ase.ui.ac.ir

۱. مقدمه

سیاست پولی، روشی اصولی است که به وسیله آن مقام پولی، اقتصاد کلان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (استون و بلوم^۱، ۲۰۱۰). به‌طور کلی، سیاست‌گذاری پولی، جزئی از مجموعه سیاست‌گذاری‌های اقتصادی هر کشور قلمداد می‌شود که به‌صورت ویژه، به بانک‌های مرکزی محول می‌شود. در این فرایند مجموعه اهدافی را قانون‌گذاران برای سیاست‌گذاری پولی تعیین می‌کنند که اهداف نهایی بانک مرکزی قلمداد می‌شود و عمدتاً شامل حفظ ثبات قیمت‌ها و ثبات تولید است. سیاست‌گذاران پولی، به دلیل اینکه آثار سیاست پولی با تأخیر نمایان می‌شود، از دولایه هدف واسط برای نیل به اهداف نهایی استفاده می‌کنند: در لایه اول، هدف میانی و در لایه دوم، هدف عملیاتی که معمولاً نرخ ارز، میزانی از ذخایر بانکی و یا نرخ بهره بازار بین بانکی است، تعیین می‌شود تا به این ترتیب، اهداف بلندمدت به اهداف کوتاه مدت تر و با قابلیت ارزیابی بیشتری، تبدیل گردد.

انتخاب میان نرخ بهره و حجم پول به‌عنوان هدف سیاست پولی، همواره به‌عنوان یک سؤال در ادبیات اقتصادی مطرح بوده است. بر اساس نتایج بسیاری از مطالعات اقتصادی، نرخ بهره هدف مناسب‌تری است. به علت بی‌ثباتی تقاضا برای پول، از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی، عرضه پول عمومیت خود را از دست داد و در عوض، استفاده از نرخ بهره مورد استفاده قرار گرفت (همتی، ۱۳۹۰).

در اقتصاد ایران، به دلیل ممنوعیت استفاده از اوراق قرضه به دلیل ماهیت ربوی و تعیین نرخ‌های بهره، سپرده‌های بانکی به صورت دستوری، عملاً امکان استفاده از نرخ بهره به‌عنوان هدف سیاست پولی در سالیان اخیر فراهم نبوده است و در بیشتر پژوهش‌ها، از نرخ رشد پایه پولی به‌عنوان هدف سیاست پولی بانک مرکزی استفاده می‌شود.

هدف از انجام این پژوهش، طراحی یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی اقتصاد باز برای تحلیل آثار رژیم‌های مختلف سیاست پولی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران است. در این الگو، سعی شده، تا ویژگی‌های اقتصاد ایران مانند وجود درآمدهای نفتی و وابستگی بودجه دولت و ترازنامه بانک مرکزی به آن، لحاظ شود. همچنین بر اساس الگوی مکتب کینزی جدید، چسبندگی قیمت‌ها در این الگو، با پیروی از روش کالوو (۱۹۸۳) برای بنگاه‌های واسطه‌ای داخلی، وارداتی و صادراتی در نظر گرفته شده است.

نوآوری این پژوهش، بررسی آثار اجرای سیاست پولی از طریق تنظیم نرخ بهره بین بانکی با خرید و فروش اوراق بدهی دولت و مقایسه آثار آن بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران، با ابزار متداول کنونی سیاست پولی بانک مرکزی (تنظیم نرخ رشد پایه پولی از طریق تغییر نرخ ذخیره قانونی) می‌باشد. در این پژوهش، در ادامه، ابتدا ساختار الگو و معادلات مربوط به بهینه‌سازی بخش‌های مختلف اقتصاد و قیود مربوط به تسویه بازار بیان می‌شود. سپس معادلات خطی شده به روش کالیبراسیون و با استفاده از مطالعات پیشین و نسبت‌های بلندمدت اقتصاد ایران برآورد می‌گردد. در انتها، نتایج حاصل از خروجی حل معادلات الگو، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. در پایان مقاله نیز یافته‌های پژوهش، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری می‌شوند.

۲. طراحی الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی

چهارچوب اصلی الگو در این پژوهش، برمبنای استفاده از مقالات درگاهی و هادیان (۱۳۹۵) و پروین و همکاران (۱۳۹۴)، طراحی شده است. به منظور دستیابی به اهداف تحقیق (شبیه سازی اقتصاد ایران و تحلیل آثار تکانه‌های پولی)، ساختار کلی الگوی طراحی شده شامل شش بخش اصلی خانوارها، بنگاه‌ها، بانک، سیاست‌گذار پولی (بانک مرکزی)، دولت و تولید نفت است. در این الگو، بخش بانکی نقش واسطه را بین خانوار به‌عنوان سپرده‌گذار و دولت و بنگاه‌ها به‌عنوان وام‌گیرنده را ایفا می‌کند و در صورتی که سپرده‌های خانوار کافی نباشد، می‌تواند از بازار بین بانکی و بانک مرکزی استقراض نماید. بخش خارجی نیز از طریق در نظر گرفتن بنگاه‌های وارد کننده و صادرکننده، به الگو وارد شده است.

در ادامه، معادلات مربوط به هریک از بخش‌های شش‌گانه اقتصادی، به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۱. خانوار

هدف خانوار نماینده‌ای که در این الگو، شبیه سازی شده، حداکثر نمودن تابع مطلوبیت برمبنای فرض طول عمر نامحدود و بر اساس قید بودجه است. خانوار در این الگو، عوامل تولید شامل سرمایه و نیروی کار را در اختیار بنگاه‌ها قرار می‌دهد و درآمد کسب می‌کند. همچنین خانوار می‌تواند مانده‌های پولی را نگهداری کرده و یا بر اساس الگوی استاندارد کینزی جدید که خانوار ریسک‌گریز فرض می‌شود، با سپرده‌گذاری در بانک، سود کسب نماید. با فرض اینکه خانوار مالک بنگاه‌های تولیدی در الگو به حساب می‌آید، سود بنگاه نیز در قید بودجه خانوار، بخشی از منابع را تشکیل می‌دهد. تابع مطلوبیت خانوار بر اساس الگوی پول در تابع مطلوبیت (MIU) طراحی شده که در آن، خانوار از مصرف و نگهداری مانده‌های پولی، مطلوبیت کسب کرده و کار کردن از مطلوبیت وی می‌کاهد.

فرض دیگر در زمینه الگو سازی بخش خانوار، یکسان در نظر گرفتن ترجیحات و قید بودجه تمام خانوارهای اقتصاد است که باعث می‌شود، بتوانیم نتایج حاصل از بهینه‌یابی رفتار یک خانوار را به کل خانوارهای اقتصاد تعمیم دهیم.

خانوار تلاش می‌کند تا رفاه خود را بر اساس تابع مطلوبیت خود که طبق فرض گفته شده به دست آمده، حداکثرسازی نماید.

$$U = E_t \sum \beta^t \left[\frac{c_t^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} - \frac{N_t^{1+\sigma_n}}{1+\sigma_n} + \frac{m_t^{1-\varphi}}{1-\varphi} \right] \quad (1)$$

E_t : عملگر انتظارات

σ_c : عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف

σ_n : عکس کشش جانشینی عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد حقیقی

β^t : نرخ تنزیل بین زمانی

c_t : مصرف حقیقی خانوار

m_t : مانده‌های پولی حقیقی خانوار

φ : کشش بهره‌ای پول

N_t : عرضه نیروی کار خانوار

خانوار قید بودجه خود را بر اساس فروض بیان شده تشکیل داده و سعی می‌کند تابع مطلوبیت خود را بر اساس این قید، حداکثر سازی نماید. قید بودجه خانوار، عبارت است از:

$$c_t + m_t + d_t + i_t = w_t N_t + \frac{1+r_{t-1}^d}{\pi_t} d_{t-1} + \frac{m_{t-1}}{\pi_t} - t_t + \text{div}_t + \text{div}_t^b + r_t^k k_{t-1} \quad (2)$$

div_t^b : سود بانک

t_t : مالیات

div_t : سود پرداختی بنگاه به خانوار

w_t : دستمزد حقیقی نیروی کار

d_t : سپرده حقیقی خانوار در بانک

k_t : انباشت سرمایه حقیقی

r_t^k : نرخ بهره سرمایه‌گذاری حقیقی

r_{t-1}^d : نرخ بهره سپرده‌های بانکی

π_t : نرخ تورم ناخالص

i_t : سرمایه‌گذاری حقیقی خانوار

معادله انباشت سرمایه، عبارت است از:

$$k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + i_t \quad (3)$$

δ : نرخ استهلاک سرمایه

در معادله قید بودجه خانوار، به پیروی از خیابانی و امیری (۱۳۹۱)، c_t دارای فرم CES از کالاهای مصرفی داخلی و وارداتی، به صورت زیر می‌باشند:

$$c_t = \left[(1 - \alpha_c)^{\frac{1}{c}} (c_t^D)^{\frac{c-1}{c}} + (\alpha_c)^{\frac{1}{c}} (c_t^F)^{\frac{c-1}{c}} \right]^{\frac{c}{1-c}} \quad (4)$$

c_t^D : مصرف کالاهای داخلی

c_t^F : مصرف کالاهای وارداتی

α_c سهم واردات در مصرف کل

C : کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی داخل و وارداتی

$$P_t^D c_t^D + P_t^F c_t^F = P_t^C c_t \quad (5)$$

P_t^D : شاخص قیمت کالاهای داخلی

P_t^F : شاخص قیمت کالاهای وارداتی

شاخص کل قیمت CPI

$$P_t^C = [(1 - \alpha_c)(P_t^D)^{1-c} + \alpha_c(P_t^F)^{1-c}]^{\frac{1}{1-c}} \quad (6)$$

با حداکثر سازی مصرف خانوار نسبت به قید بودجه مصرف کالاهای داخلی و وارداتی به دست می‌آید:

$$c_t^D = (1 - \alpha_c) \left(\frac{P_t^D}{P_t^C} \right)^{-c} c_t \quad (7)$$

$$c_t^F = \alpha_c \left(\frac{P_t^F}{P_t^C} \right)^{-c} c_t \quad (8)$$

برای بهینه‌یابی رفتار خانوار، لازم است با تشکیل تابع لاگرانژ و مشتق‌گیری از آن نسبت به N_t ، c_t ، m_t ، d_t و k_t شرایط مرتبه اول را به دست آوریم. تابع لاگرانژ خانوار، به صورت زیر است:

$$L = E_t \sum \beta^t \left[\frac{c_t^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} - \frac{N_t^{1+\sigma_n}}{1+\sigma_n} + \frac{1}{1-\varphi} m_t^{1-\varphi} \right] + \lambda_t \left[w_t n_t + \frac{m_{t-1}}{\pi_t} - t_t + Div_t - c_t - m_t + r_t^k k_{t-1} \right] + \mu_t [k_t - (1-\delta)k_{t-1} - i_t] \quad (9)$$

شرایط مرتبه اول:

$$\frac{\partial L}{\partial d_t} = 0 \rightarrow 1 + r_t^d = \frac{\lambda_t \pi_{t+1}}{\beta \lambda_{t+1} E_t} \quad (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_t} = 0 \rightarrow \beta^t c_t^{-\sigma_c} = \lambda_t \quad (11)$$

$$\frac{\partial L}{\partial N_t} = 0 \rightarrow \beta^t N_t^{\sigma_n} = \lambda_t w_t \quad (12)$$

$$\frac{\partial L}{\partial m_t} = 0 \rightarrow \beta^t m_t^{-\varphi} = -\lambda_t + E_t \frac{\lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}} \quad (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial k_t} = 0 \rightarrow \lambda_t = E_t \lambda_{t+1} (r_{t+1}^k + (1-\delta)) \quad (14)$$

با ترکیب کردن و مرتب سازی معادلات داریم:

$$\frac{m_t^{-\varphi}}{c_t^{-\sigma_c}} = \frac{r_t^d}{1+r_t^d} \quad (15)$$

$$\frac{N_t^{\sigma_n}}{c_t^{-\sigma_c}} = w_t \quad (16)$$

$$\left(\frac{c_t}{c_{t+1}} \right)^{-\sigma_c} = \beta (r_{t+1}^k + 1 - \delta) \quad (17)$$

۲-۲. بنگاه

یکی از تفاوت‌های بنیادین الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید با ادوار تجاری حقیقی، وجود فرض رقابت انحصاری با قیمت‌های چسبنده در بخش بنگاه است تا بتوانیم آثار سیاست‌های پولی بر اقتصاد را بررسی نماییم.

برای لحاظ کردن رقابت انحصاری در الگو، دو روش با بهره گیری از شاخص دیکسیت-استیگلیتز^۱ وجود دارد: روش اول، این است که فرض کنیم تولیدکنندگان، کالاهای متفاوت خود را به مصرف-کنندگان می‌فروشند و آنها بر اساس شاخص دیکسیت-استیگلیتز، این کالاها را ترکیب می‌کنند. در روش دوم که در این پژوهش هم از آن استفاده شده، دو گروه بنگاه واسطه‌ای و نهایی در الگو را در نظر می‌گیریم، سپس فرض می‌کنیم که بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای، تولیدات خود را به بنگاه تولیدکننده کالای نهایی می‌فروشند که تابع تولیدش جمع‌گر دیکسیت-استیگلیتز است. استفاده از هر یک از این دو روش، تأثیری بر نتیجه تحلیل‌ها ندارد (جعفری طادی، ۱۳۹۷).

۱-۲-۲. تولیدکننده کالای واسطه

تولیدکننده کالای واسطه با ترکیب نهاده‌های سرمایه و نیروی کار که از خانوار اجاره می‌کند، تحت فناوری مشخص، کالای واسطه‌ای تولید کرده و آن را در بازار رقابت انحصاری می‌فروشد. فرض می‌شود که تابع تولید بنگاه، از فرم کاب داگلاس پیروی کرده و کلیه بنگاه‌های واسطه، مشابه هستند.

$$Y_{jt} = A_t N_{jt}^{1-\alpha} K_{jt}^{\alpha} \quad (18)$$

A_t : شوک فناوری

α : سهم سرمایه در تولید کالای واسطه

شوک فناوری از فرایند خود همبستگی مرتبه اول پیروی می‌کند:

$$A_t = \rho_A A_{t-1} + (1 - \rho_A) \bar{A} + \varepsilon_A \quad (19)$$

ρ_A : ضریب خود همبستگی مرتبه اول فناوری

ε_A : تکانه فناوری

\bar{A} : فناوری در وضعیت پایا

هر بنگاه برای پرداخت هزینه نیروی کار و سرمایه خود، نیاز دارد که از بانک وام دریافت نماید:

$$l_t = (w_t N_t + r_t^k k_t) \quad (20)$$

l_t : تسهیلات حقیقی اعطایی بانک به بنگاه

هدف بنگاه، حداکثر سازی سود حقیقی تنزیل شده خود در حال و آینده می‌باشد.

$$\text{Max } E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t \frac{\text{Div}_{jt}}{P_t} \quad (21)$$

λ_t : مطلوبیت نهایی ثروت

تابع سود بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای نیز بر اساس مفروضات شامل هزینه تعدیل، اجاره نیروی کار، اجاره سرمایه و تسهیلات دریافتی و درآمد حاصل از فروش کالاها به بنگاه نهایی می‌باشد:

$$\text{Div}_{jt} = P_{jt} Y_{jt} - P_t r_t^k k_t - P_t w_t N_t - P_t (1 + r_t^l) w_t N_t \quad (22)$$

با مشتق گیری از تابع سود بنگاه بر اساس قید تابع تولید نسبت به سرمایه و نیروی کار داریم:

$$\frac{\partial L}{\partial k_t} = \lambda_t(1+r_t^l)r_t^k - \mu_t\alpha A_t N_{jt}^{1-\alpha} k_{jt}^\alpha = 0 \quad (۲۳)$$

$$\frac{\partial L}{\partial N_t} = \lambda_t(1+r_t^l)w_t - \mu_t(1-\alpha)A_t N_{jt}^{-\alpha} k_{jt}^{1-\alpha} = 0 \quad (۲۴)$$

با تقسیم معادلات بر هم داریم.

$$\frac{r_t^k}{w_t} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{N_t}{k_t} \quad (۲۵)$$

هزینه نهایی نیز از حداقل سازی هزینه بنگاه به دست می‌آید:

$$mc_{jt} = \frac{(1+r_t^l)w_t^{1-\alpha} r_t^k^\alpha}{\alpha^\alpha (1-\alpha)^{1-\alpha} A_t} \quad (۲۶)$$

با توجه به اینکه الگو در چهارچوب مکتب کینزی جدید قرار دارد، لازم است تا فرض چسبندگی اسمی را به الگو اضافه کنیم. بر اساس روش کالوو (۱۹۸۳) در هر دوره تنها $(1-\theta)$ از بنگاه‌ها می‌توانند به صورت بهینه قیمت‌هایشان را تعدیل کنند و برای بنگاه‌هایی که نمی‌توانند، قیمت‌ها با تورم دوره قبل، شاخص بندی می‌شود:

$$P_{t+1}^D = (\pi_t^D)^\tau P_t^D \quad (۲۷)$$

$\tau \geq 0$: پارامتر درجه شاخص بندی قیمت کالاهای داخلی

از حداکثر سازی سود انتظاری بنگاه‌ها با توجه به محدودیت چسبندگی قیمت‌ها، منحنی فیلیپس هایپریدی کینزین‌های جدید به دست می‌آید که صورت لگاریتم خطی سازی شده آن، عبارت است از:

$$\hat{\pi}_t^D = \frac{\beta}{1+\beta\tau} E_t \hat{\pi}_{t+1}^D + \frac{\tau}{1+\beta\tau} \hat{\pi}_{t-1}^D + \frac{1}{1+\beta\tau} \frac{(1-\theta\beta)(1-\theta)}{\theta} (\widehat{mc}_t + \hat{u}_t^F) \quad (۲۸)$$

۲-۲-۲. بنگاه تولیدکننده کالای نهایی

بنگاه تولیدکننده کالای نهایی، کالای متمایز عرضه شده توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای را خریداری کرده و بر اساس جمع‌گر دیکسیت-استیگلیتز، کالای نهایی تولید کرده و به خریداران نهایی می‌فروشد.

$$Y_t = \left(\int_0^1 Y_{jt}^{\frac{\theta-1}{\theta}} d_j \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (۲۹)$$

$\theta < 1$ کشش جانشینی ثابت کالاهای واسطه‌ای که جانشین ناقص یکدیگرند.

بنگاه تولیدکننده نهایی، کالای خود را در بازار رقابتی می‌فروشد. بنگاه سعی می‌کند که خرید خود از کالای واسطه‌ای را بر اساس قیمت کالاهای متمایز واسطه‌ای، به‌گونه‌ای انتخاب نماید که سود خود را حداکثر سازی نماید. بنابراین، تابع سود بنگاه تولیدکننده کالای نهایی، به این صورت است:

$$Div_t^f = P_t Y_t - \int_0^1 P_{jt} Y_{jt} d_j \quad (۳۰)$$

با جای‌گذاری مقدار Y_t از رابطه و مشتق‌گیری نسبت به Y_{jt} ، تابع تقاضا برای محصول هریک از بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای، عبارت خواهد بود از:

$$Y_{jt} = \left(\frac{P_{jt}}{P_t}\right)^{-\theta} Y_t \quad (31)$$

رابطه، نشان می‌دهد که تقاضا برای محصول هر یک از بنگاه‌های واسطه‌ای، تابعی منفی از $\frac{P_{jt}}{P_t}$ (نسبت قیمت کالای واسطه‌ای به قیمت کالای نهایی) و تابعی مثبت از کل تولید خواهد بود. شرط $\theta > 1$ بیانگر این است که بنگاه رقابت انحصاری در قسمت با کشش منحنی تقاضا تولید می‌کند (توکلیان و صارم، ۱۳۹۸).

با تحمیل شرایط سود صفر برای بنگاه تولیدکننده کالای نهایی، قیمت کالای نهایی به دست می‌آید:

$$P_t = \left(\int_0^1 P_{jt}^{1-\theta} d_j\right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (32)$$

۳-۲-۲. واردکنندگان و صادرکنندگان

با توجه به فرض باز بودن اقتصاد، لازم است تا واردات و صادرات کالاها در الگو در نظر گرفته شود. این بخش به پیروی از مطالعه خیابانی و امیری (۱۳۹۱)، بیان شده است. در بخش واردات، تعداد زیادی بنگاه وجود دارند که کالای همگن را از خارج در قیمت P_t^{CX} خریداری کرده و با استفاده از برند سازی، آن را به کالاهای متمایز تبدیل می‌کنند. شاخص بندی قیمت کالاهای وارداتی، به صورت زیر می‌باشد:

$$P_t^F = \left(\int_0^1 P_{jt}^{F1-\theta} d_j\right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (33)$$

کالاهای وارد شده، ترکیبی پیوسته از ز کالای وارداتی متمایز هستند که هر یک با قیمت P_{jt}^F عرضه می‌شود و از یک تابع CES پیروی می‌کند:

$$imp_t = \left(\int_0^1 imp_{jt}^{1-\theta} d_j\right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (34)$$

بنابراین، تقاضا برای کالاهای وارداتی، به دست می‌آید:

$$imp_{jt} = \left(\frac{P_{jt}^F}{P_t^F}\right)^{-\theta_F} imp_t \quad (35)$$

مشابه با تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای داخلی، تمام بنگاه‌های وارد کننده نیز نمی‌توانند در هر دوره، قیمت خود را بهینه‌یابی کنند و بر اساس روش کالوو (۱۹۸۳)، برای آن دسته از بنگاه‌هایی که نمی‌توانند بهینه‌یابی کنند، قیمت به صورت زیر، به دست می‌آید:

$$P_{t+1}^F = (\pi_t^F)^{\tau_F} P_t^F \quad (36)$$

τ_F : پارامتر درجه شاخص بندی قیمت کالاهای وارداتی

بنگاه‌های واردکننده، سود خود را بر اساس محدودیت چسندگی قیمت، حداکثر سازی می‌کنند. در این چهارچوب، فرم لگاریتم خطی سازی شده منحنی فیلیپس تورم کالاهای وارداتی، به صورت زیر خواهد بود:

$$\hat{\pi}_t^F = \frac{\beta}{1+\beta\tau_F} E_t \hat{\pi}_{t+1}^F + \frac{\tau_F}{1+\beta\tau_F} \hat{\pi}_{t-1}^F + \frac{1}{1+\beta\tau_F} \frac{(1-\theta_F\beta)(1-\theta_F)}{\theta_F} (\widehat{mc}_t^F + \hat{u}_t^F) \quad (37)$$

در چهارچوب مشابه، برای صادرکنندگان با فرض θ_x به عنوان ضریب چسبندگی قیمت کالاهای صادراتی و τ_x درجه شاخص بندی قیمت کالاهای صادراتی، منحنی فیلیپس برای کالاهای صادراتی که از حداکثر سود انتظاری بنگاه‌ها به دست می‌آید، عبارت است از:

$$\hat{\pi}_t^X = \frac{\beta}{1+\beta\tau_X} E_t \hat{\pi}_{t+1}^X + \frac{\tau_X}{1+\beta\tau_X} \hat{\pi}_{t-1}^X + \frac{1}{1+\beta\tau_X} \frac{(1-\theta_X\beta)(1-\theta_X)}{\theta_X} (\widehat{mc}_t^X + \hat{u}_t^X) \quad (38)$$

همچنین با فرض پیروی صادرات از یک تابع CES، تقاضای خارجی برای کالاهای داخلی، به دست می‌آید:

$$exp_t = \left(\frac{p_t^x}{p_t^{cx}} \right)^{-\eta} y_t^* \quad (39)$$

y_t^* : تولید ناخالص جهان

P_t^x : شاخص قیمت کالاهای صادراتی

P_t^{cx} : شاخص قیمت مصرف‌کننده کالاهای خارجی

۳-۲. بخش بانکی

در این پژوهش، بانک نقش واسطه را بین سپرده‌گذاران که همان خانوارها هستند و وام‌گیرندگان که دولت و بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای‌اند، ایفا می‌کند. در صورتی که بانک نتواند منابع کافی را از سپرده‌گذاران جذب کند، می‌تواند از بازار بین بانکی و یا بانک مرکزی استقراض نماید. بنابراین، ترازنامه بانک در این الگو، عبارت است از:

جدول ۱. ترازنامه بخش بانکی

بدهی‌ها	دارایی‌ها
سپرده‌های خانوار	اوراق بدهی دولت
استقراض از بانک مرکزی	تسهیلات اعطایی به بنگاه‌های تولیدکننده
استقراض از بازار بین بانکی	ذخایر قانونی نزد بانک مرکزی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

معادله ترازنامه بانک، به شرح زیر است:

$$l_t + (1 - \omega_t)b_t = (1 - rr_t)d_t + d_t^c + d_t^i \quad (40)$$

d_t^i : استقراض از بازار بین بانکی

d_t^c : استقراض از بانک مرکزی

rr_t : نسبت ذخیره قانونی

ω_t : نسبت خرید اوراق بدهی دولت توسط بانک مرکزی

نرخ بهره در بازار بین بانکی به صورت توافقی بین بانک‌ها و بر اساس عرضه و تقاضای ذخایر تعیین می‌شود. لازم است که نرخ بهره بازار بین بانکی، از نرخ بهره تسهیلات اعطایی کمتر باشد؛ زیرا در غیر این صورت، بانک‌ها به جای وام‌دهی به بنگاه، تمایل به قرض‌دهی در بازار بین بانکی پیدا می‌کنند.

برای حفظ این شرایط لازم است که فرض شود، بانکها باید نسبت مشخصی از بدهی در بازار بین بانکی را رعایت نمایند وگرنه با هزینه‌های کوآدراتیک مواجه می‌شوند.

$$\frac{1}{2} \varphi_{d_i} \left(\frac{d_t^i}{\bar{d}} - 1 \right)^2 \quad (41)$$

از آنجایی که بر اساس الگو، تسهیلات‌دهی بانکها به منظور تأمین نقدینگی مورد نیاز بنگاه‌ها صورت می‌گیرد، استقراض بانکها از بانک مرکزی در الگو، تابعی از سطح تولید است که به‌طور غیرمستقیم، وابسته به تقاضای تسهیلات از جانب بنگاه‌ها است و بنابراین، فرم تبعی تابع رفتاری بانکها، عبارت است از:

$$d_t^i = y_t^{\varphi_{d_i}^y} r r_{t-1}^{\varphi_{d_i}^d} \varepsilon_{d_i} \quad (42)$$

تابع سود بانک با توجه به اقلام ترازنامه، عبارت است از:

$$\text{div}_t^b = (1 + r_t^l) l_t + (1 + r_t^b)(1 - \omega_t) b_t - (1 + r_t^d) d_t - (1 + r_t^c) d_t^c - (1 + r_t^i) d_t^i \quad (43)$$

r_t^i : نرخ بهره بازار بین بانکی

r_t^c : نرخ بهره استقراض از بانک مرکزی

بانکها به دنبال حداکثر سازی سود خود نسبت به قید ترازنامه هستند و بنابراین، تابع لاگرانژ

برای بخش بانکی، عبارت است از:

$$L = \left((1 + r_t^l) l_t + (1 + r_t^b)(1 - \omega_t) b_t - (1 + r_t^d) d_t - (1 + r_t^c) d_t^c - \right. \quad (44)$$

$$\left. (1 + r_t^i) d_t^i - \frac{1}{2} \varphi_{d_i} \left(\frac{d_t^i}{\bar{d}} - 1 \right)^2 \right) - \lambda_t ((l_t + (1 - \omega_t) b_t - (1 - r r_t) d_t - d_t^c - d_t^i)$$

شرایط مرتبه اول:

$$\frac{\partial L}{\partial d_t} = (1 + r_t^d) - (1 - r r) \lambda_t = 0 \quad (45)$$

$$\frac{\partial L}{\partial l_t} = (1 + r_t^l) - \lambda_t = 0 \rightarrow \lambda_t = (1 + r_t^l) \quad (46)$$

$$\frac{\partial L}{\partial d_t^i} = \left(\varphi_{d_i} \left(\frac{d_t^i}{\bar{d}} - 1 \right) + (1 + r_t^i) \right) - \lambda_t = 0 \quad (47)$$

$$\frac{\partial L}{\partial b_t} = (1 + r_t^b)(1 - \omega_t) - \lambda_t(1 - \omega_t) = 0 \quad (48)$$

$$\frac{\partial L}{\partial d_t^c} = (1 + r_t^c) - \lambda_t = 0 \quad (49)$$

از ساده سازی شرایط مرتبه اول و جای‌گذاری معادلات داریم:

$$r_t^c = r_t^b = r_t^l \quad (50)$$

$$(1 + r_t^l) = \frac{(1 + r_t^d)}{(1 - r r)} \quad (51)$$

$$\left(\varphi_{d_i} \left(\frac{d_t^i}{\bar{d}} - 1 \right) + (1 + r_t^i) \right) = (1 + r_t^l) \quad (52)$$

روابط بالا، نشان می‌دهد که نرخ بهره تسهیلات بانکی، نرخ بهره استقراض از بانک مرکزی و نرخ بهره اوراق بدهی دولت، در تعادل، باید برابر باشند.

۴-۲. بخش نفت

به دلیل اینکه تولید نفت، بیشتر به ذخایر نفتی و شرایط تحریمی کشور بستگی دارد و با افزایش کار و سرمایه، تغییر چندانی نمی‌کند، همچنین از طرفی، به دلیل سهم محدود ایران در بازار جهانی نفت، پارامترهای اقتصاد ایران بر قیمت جهانی آن، تأثیر قابل توجهی ندارد، درآمد حقیقی نفتی که حاصل از صادرات آن است، با فرایند خود همبستگی مرتبه اول به صورت برونزا تعیین می‌شود:

$$OR_t = \rho_{OR} OR_{t-1} + (1 - \rho_{OR}) \bar{OR} + \varepsilon_{OR} \quad (53)$$

ε_{OR} : تکانه در آمد نفتی

ρ_{OR} : ضریب خود همبستگی مرتبه اول درآمدهای نفتی

در این مقاله، با پیروی از مطالعات پیشین و بر اساس واقعیات اقتصاد ایران، فرض می‌شود که تمام درآمد نفتی به دولت تعلق دارد و ارزش حاصل از صادرات آن، به بانک مرکزی فروخته می‌شود و معادل ریالی آن، در اختیار دولت قرار می‌گیرد.

۵-۲. دولت

برای بودجه دولت، یک رابطه تعادلی در نظر گرفته می‌شود. دولت در این الگو، از محل درآمدهای نفتی انتشار اوراق بدهی و درآمدهای مالیاتی، تأمین مالی می‌شود تا بتواند مخارج خود و اصل و بهره اوراق بدهی منتشر شده در دوره قبل را بپردازد. با توجه به این مفروضات، تابع مخارج حقیقی دولت عبارت است از:

$$g_t + (1 + r_{t-1}^b) \frac{b_{t-1}}{\pi_t} = b_t + t_t + e_t OR_t \quad (54)$$

b_t : اوراق بدهی حقیقی دولت

g_t : هزینه‌های حقیقی دولت

OR_t : درآمد نفتی حقیقی ریالی

درآمد مالیاتی دولت، تابعی از سطح درآمد حقیقی غیرنفتی است و بنابراین، تابع درآمد مالیاتی دولت، عبارت است از:

$$t_t = y_t \phi_t^y \quad (55)$$

ϕ_t^y : کشش در آمد مالیاتی نسبت به تولید

مخارج دولت نیز به تبعیت از الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی برونزا در نظر گرفته شده و از یک فرایند خود رگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کند.

$$g_t = \rho_g g_{t-1} + (1 - \rho_g) \bar{g} + \varepsilon_g \quad (56)$$

ε_g : تکانه مخارج دولت

\bar{g} : مخارج حقیقی دولت در حالت پایا

ρ_g : ضریب خود همبستگی مرتبه اول مخارج دولت

۶-۲. بانک مرکزی

بانک مرکزی، مرجع سیاست‌گذاری پولی در ایران به شمار می‌رود. پایه پولی بانک مرکزی بر حسب منابع، شامل خالص دارایی‌های خارجی، خالص بدهی‌های دولت و بدهی بخش بانکی به بانک مرکزی است که مقادیر حقیقی آن، با تقسیم اجزا بر شاخص قیمت‌ها به دست می‌آید و معادله آن، عبارت است از:

$$mb_t = fr_t + d_t^g + d_t^b \quad (57)$$

نرخ رشد پایه پولی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$rmb_t = \left[\frac{mb_t}{mb_{t-1}} \right] \pi_t \quad (58)$$

با توجه به ساختار اقتصاد ایران که بخش عمده خالص دارایی‌های بانک مرکزی را ارز حاصل از صادرات دولت تشکیل می‌دهد، خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی، تابعی از ذخایر دوره قبلی و درآمد نفتی دولت است که به بانک مرکزی فروخته می‌شود:

$$fr_t = e_t o_t + \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} \quad (59)$$

e_t نرخ ارز حقیقی است که از معادله زیر به دست می‌آید:

$$e_t = o_t \frac{PR_t}{P_t} \quad (60)$$

o_t نرخ ارز اسمی است که به شکل فرایند اتورگرسیون مرتبه اول تعریف شده است:

$$o_t = \rho_o o_{t-1} + (1 - \rho_o) \bar{o} + \varepsilon_o \quad (61)$$

خالص بدهی دولت در این الگو، بر اساس نسبت خرید بانک مرکزی از اوراق بدهی دولت تعیین می‌شود و ابزار سیاست پولی بانک مرکزی، از طرف منابع پایه پولی برای اثر گذاری بر ذخایر بانکی به شمار می‌رود. طبق این فرض، خالص بدهی دولت، تابعی از نسبت خرید اوراق بدهی دولت توسط بانک مرکزی و بدهی دوره قبلی دولت محسوب می‌شود.

$$d_t^g = \omega_t b_t + \frac{d_{t-1}^g}{\pi_t} \quad (62)$$

در مطالعات مربوط به الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی در اقتصاد ایران، به دلیل وجود قانون بانکداری بدون ربا و عدم انتشار اوراق قرضه که عملاً امکان هدف‌گذاری منطبق بر نرخ بهره توسط سیاست‌گذار پولی و اجرای عملیات بازار باز را نامقدور ساخته است، معمولاً برخلاف الگوی‌های متعارف، هدف عملیاتی بانک مرکزی، نرخ رشد پایه پولی و یا نرخ بهره دستوری سپرده‌های بانکی در نظر گرفته شده است (درگاهی و هادیان، ۱۳۹۶).

در این تحقیق بر اساس هدف پژوهش، برای شبیه‌سازی آثار رژیم‌های مختلف سیاست پولی، دو قاعده سیاست پولی به‌طور جداگانه به الگو وارد شده تا بتوانیم تکانه‌های پولی را مقایسه نماییم.

۱- سیاست هدف‌گذاری نرخ بهره: تابع عکس‌العمل بانک مرکزی بر اساس قاعده تیلور، از طریق واکنش نرخ بهره در جهت رسیدن به اهداف سیاست پولی یعنی کاهش شکاف تولید و تورم و نرخ رشد پایه پولی، مدل‌سازی شده است. فرض دیگر این قسمت، وزن بیشتر نرخ تورم نسبت به

تولید در تابع سیاست پولی که با توجه به تورم بالای اقتصاد ایران و وظیفه بانک مرکزی در کنترل نرخ تورم، قابل توجیه است.

$$1 + r_t^i = \left[\frac{1+r_{t-1}^i}{1+\bar{r}_i} \right]^{\rho_r} \left[\frac{1+\pi_t}{1+\bar{\pi}} \right]^{\rho_\pi} \left[\frac{y_t}{\bar{y}} \right]^{\rho_y} \left[\frac{rmb_t}{rmb} \right]^{\rho_{rmb}} \varepsilon_{r_t} \quad (۶۳)$$

ρ_π : وزن شکاف نرخ تورم در قاعده سیاست پولی

ρ_y : وزن شکاف تولید غیرنفتی در قاعده سیاست پولی

ρ_r : وزن نرخ بهره بازار بین بانکی در قاعده سیاست پولی

ρ_{rmb} : وزن شکاف نرخ رشد پایه پولی در قاعده سیاست پولی

ε_{r_t} : تکان ناشی از خطای سیاست‌گذاری بانک مرکزی در تعیین نرخ بهره بازار بین بانکی است که به صورت مستقیم وارد الگو شده و به عنوان یک متغیر برونزا و تصادفی نرخ بهره هدف‌گذاری شده بازار بین بانکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۲- سیاست هدف‌گذاری نرخ رشد پایه پولی: تابع عکس‌العمل بانک مرکزی به نحوی در این حالت بیان می‌شود که در آن، نرخ رشد پایه پولی بر اساس کاهش شکاف تولید و نرخ تورم تعیین می‌گردد. در این حالت انحراف تورم، از مقدار تورم هدف که از یک فرایند خود رگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کند، در نظر گرفته می‌شود.

$$rmb_t = \left[\frac{1+\pi_t}{1+\pi_t^*} \right]^{\rho_\pi} \left[\frac{y_t}{\bar{y}} \right]^{\rho_y} \left[\frac{rmb_{t-1}}{rmb} \right]^{\rho_{rmb}} \varepsilon_{rmb_t} \quad (۶۴)$$

$$\pi_t^* = \rho_{\pi^*} \pi_{t-1}^* + (1 - \rho_{\pi^*}) \bar{\pi} + \varepsilon_{\pi} \quad (۶۵)$$

۷-۲. شرط تسویه بازار

با توجه به ساختار الگو، نیاز به دو شرط برای تسویه بازار کالا و بازار پول داریم. تسویه بازار کالا، بیانگر این است که تولید غیرنفتی و درآمد نفتی و کالاهای وارداتی، توسط دولت و خانوار مصرف، سرمایه‌گذاری و یا صادر می‌گردد.

$$y_t + e_t o r_t = c_t + i_t + g_t + exp_t - imp_t \quad (۶۶)$$

شرط تسویه بازار پول به صورت مصارف پایه پولی تعریف می‌شود که بر اساس آن، پایه پولی حقیقی، با مانده‌های پولی خانوار و ذخایر قانونی بانک‌ها نزد بانک مرکزی برابر است.

$$mb_t = m_t + rr * d_t \quad (۶۷)$$

۸-۲. بخش خارج

برای شبیه سازی اقتصاد جهانی، آن را برونزا فرض می‌کنیم و متغیرهای تورم خارجی و تولید ناخالص جهان از فرایند خود رگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کنند.

$$y_t^* = \rho_y y_{t-1}^* + (1 - \rho_y) \bar{y}^* + \varepsilon_{y^*} \quad (۶۸)$$

$$\pi_t^{cx} = \rho_\pi \pi_{t-1}^{cx} + (1 - \rho_\pi) \bar{\pi}^{cx} + \varepsilon_{\pi^{cx}} \quad (۶۹)$$

۳. کالیبراسیون (مقدار دهی) الگو

کالیبراسیون، یکی از مهم‌ترین مراحل ارزیابی تجربی الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی است و پس از خطی سازی معادلات، لازم است تا پارامترها و ضرایب، پیش از حل آنها، مقدار دهی شوند. برای این منظور، از اطلاعات موجود در مطالعات پیشین که با ساختار الگو و متغیرهای اقتصادی کشور مورد بررسی همخوانی قابل قبولی داشته باشد و یا برخی منابع آماری برای کالیبره کردن پارامترها استفاده می‌گردد. ضرایب و پارامترها در این الگو، به سه شیوه مقدار دهی می‌شوند: دسته اول، پارامترهایی هستند که از مطالعات پیشین برای تعیین مقدار آنها استفاده به عمل می‌آید؛ دسته دوم، پارامترهای سیاستی هستند که بر اساس توصیه پلاسرا (۱۹۸۹)، مقدار آنها به گونه‌ای تعیین می‌شود که الگو، بیشترین شباهت را با داده‌های واقعی داشته باشد؛ دسته سوم، ضرایبی هستند که مقدار آنها از روند بلندمدت متغیرهای اقتصاد ایران گزارش شده توسط بانک مرکزی و معادلات حالت پایدار، برآورد می‌شوند.

جدول ۲. مقدار پارامترهای الگو بر مبنای مطالعات پیشین

پارامتر	نماد	مقدار	منبع
عامل تنزیل بین زمانی	β	۰/۹۷	پروین و همکاران (۱۳۹۳)
معکوس کشش جانشینی عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد حقیقی	σ_n	۲/۱۷	درگاهی و هادیان (۱۳۹۵)
سهم سرمایه در تولید	α	۰/۲۱۸	درگاهی و هادیان (۱۳۹۵)
معکوس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف	σ_c	۱/۳	درگاهی و هادیان (۱۳۹۵)
کشش بهره‌ای مانده‌های حقیقی پولی خانوار	φ	۲/۲	درگاهی و هادیان (۱۳۹۵)
نرخ استهلاک	δ	۰/۰۲۳	پروین و همکاران (۱۳۹۳)
ضریب چسبندگی قیمت تولیدکنندگان داخلی	θ	۰/۵	پروین و همکاران (۱۳۹۳)
ضریب چسبندگی قیمت کالاهای وارداتی	θ_F	۰/۵	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
ضریب چسبندگی قیمت کالاهای صادراتی	θ_X	۰/۵	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
کشش جانشینی بین کالاهای صادرات داخلی و خارجی	η	۷/۲۴	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
درجه شاخص بندی قیمت کالاهای داخلی	τ	۰/۷۱۵	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
درجه شاخص بندی قیمت کالاهای وارداتی	τ_F	۰/۵	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
درجه شاخص بندی قیمت کالاهای صادراتی	τ_X	۰/۵	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی داخلی و خارجی	c	۱/۵۶	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
هزینه انحراف بدهی بین بانکی نسبت به حالت تعادل پایدار	φ_{d_i}	۰/۰۰۱	علی دیب (۲۰۱۰)
ضریب خود همبستگی فناوری	ρ_A	۰/۷۶	پروین و همکاران (۱۳۹۳)
کشش مالیات نسبت به تولید	φ_t^y	۲/۰۸	پروین و همکاران (۱۳۹۳)
ضریب تولید در بدهی به بازار بین بانکی	$\varphi_{d_i}^y$	۰/۴۷	پروین و همکاران (۱۳۹۳)
ضریب تولید در تابع نسبت ذخیره قانونی	$\varphi_{d_i}^d$	۰/۴۶	پروین و همکاران (۱۳۹۳)
سهم واردات در مصرف کل	α_c	۰/۱۱	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
ضریب خود همبستگی تولید جهانی	ρ_y	۰/۸	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)
ضریب خود همبستگی تورم جهانی	ρ_π	۰/۸	امیری و خیابانی (۱۳۹۱)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۳. مقدار پارامترهای سیاستی بر اساس توصیه پلاسر

مقدار	نماد	پارامتر
۰/۷۳	ρ_r	وزن نرخ بهره بین بانکی دوره گذشته در سیاست پولی
۱/۵	ρ_π	وزن نرخ تورم در سیاست پولی
۰/۱	ρ_y	وزن تولید غیرنفتی در سیاست پولی
۰/۸۵	ρ_{rmb}	وزن نرخ رشد پول در سیاست پولی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس توصیه پلاسر، از آنجایی که مقادیر پارامترهای سیاستی را نمی‌توان از طریق داده‌ها به دست آورد و معمولاً توابع سیاستی بانک مرکزی، در دسترس قرار ندارند لذا مقادیر مربوط به این پارامترها را به گونه‌ای انتخاب می‌کنیم که گشتاور مرتبه اول متغیرهای کلان اقتصاد را که از طریق داده‌ها به دست می‌آید، با خروجی الگو، بیشترین انطباق را داشته باشد. در این الگو نیز مقادیر پارامترهای سیاستی به گونه‌ای انتخاب شده که این انطباق، برای متغیرهای کلیدی مانند نرخ تورم و تولید ناخالص داخلی، بیشینه شود و نتایج حاصل از الگو، با فرضیه‌های موجود همخوانی داشته باشد.

جدول ۴. نسبت‌های بلندمدت اقتصاد ایران در حالت پایا

مقدار	نماد	پارامتر
۰/۶۶	$\frac{\bar{c}}{\bar{y}}$	نسبت مصرف خانوار به تولید غیرنفتی
۰/۳	$\frac{\bar{d}^g}{\bar{m}b}$	نسبت بدهی دولت به بانک مرکزی به پایه پولی
۵/۰۵	$\frac{\bar{d}}{\bar{m}b}$	نسبت سپرده به پایه پولی
۰/۲۶	$\frac{\bar{m}}{\bar{m}b}$	نسبت مانده‌های پولی خانوار به پایه پولی
۰/۱۷	$\frac{\bar{g}}{\bar{y}}$	نسبت مخارج دولت به تولید غیرنفتی
۰/۱	$\frac{\bar{o}r}{\bar{y}}$	نسبت درآمد نفتی به تولید غیرنفتی
۰/۲۷	$\frac{\bar{l}}{\bar{y}}$	نسبت سرمایه‌گذاری به تولید غیرنفتی
۱/۲۵	$\frac{\bar{r}^l}{\bar{r}^i}$	نسبت نرخ بهره تسهیلات به نرخ بهره بازار بین بانکی
۰/۱۷	$\frac{\bar{o}r}{\bar{f}r}$	نسبت درآمد نفتی به دارایی‌های خارجی بانک مرکزی
۰/۴۷	$\frac{\bar{f}r}{\bar{m}b}$	نسبت دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به پایه پولی
۰/۴۲	$\frac{\bar{r}^k k}{\bar{l}}$	نسبت هزینه اجاره سرمایه بنگاه به تسهیلات بانکی
۰/۵۸	$\frac{\bar{w}N}{\bar{l}}$	نسبت هزینه نیروی کار بنگاه به تسهیلات بانکی

مقدار	نماد	پارامتر
۰/۲۳	$\frac{\bar{a}^b}{\bar{m}\bar{b}}$	نسبت بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به پایه پولی
۰/۰۶	$\frac{\bar{a}^b}{\bar{l}}$	نسبت بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به تسهیلات
۰/۰۵	$\frac{\bar{a}^l}{\bar{l}}$	نسبت استقراض از بازار بین بانکی به تسهیلات
۰/۰۵	$\frac{\bar{\omega} * \bar{b}}{\bar{a}}$	نسبت اوراق بدهی دولت نزد بانک مرکزی به سپرده‌های بانکی
۱/۲	$\bar{\pi}$	نرخ تورم ناخالص
۰/۱۲	π	نسبت ذخیره قانونی
۰/۵۶	ρ_{or}	ضریب خود همبستگی مرتبه اول درآمدهای نفتی
۰/۶۴	ρ_g	ضریب خود همبستگی مرتبه اول مخارج دولت

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای به دست آوردن نسبت‌های بلندمدت اقتصاد با استفاده از داده‌های سری زمانی بانک مرکزی در بازه زمانی سال‌های ۹۶-۱۳۸۰، پس از آماده سازی داده‌ها بر اساس معادلات الگو، از نسبت بلندمدت متغیرها، مقادیر جدول ۴ به دست می‌آید. ضرایب خود همبستگی شوک‌های برونزا نیز به روش حداقل مربعات، از داده‌های بانک مرکزی در بازه زمانی مذکور استخراج شده است. برای محاسبات این بخش، با توجه به اینکه مقادیر متغیرها، انحراف از وضعیت پایا را نشان می‌دهد، لازم است تا با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات و روند زدایی از داده‌ها، جزء سیکلی آنها مورد استفاده در تخمین قرار گیرد.

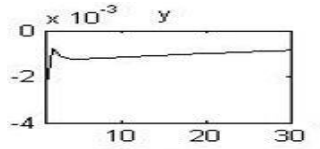
۴. تحلیل توابع واکنش آنی

۴-۱. قاعده تیلور نرخ بهره بین بانکی

فرض می‌شود یک تکانه مثبت نرخ بهره بین بانکی به اندازه یک انحراف معیار برابر با یک درصد به الگو وارد می‌گردد. بر اساس نمودارهای توابع واکنش آنی در اثر اعمال این تکانه، تقاضای بانک‌ها جهت استقراض کاهش یافته و با کاهش پایه پولی و محدودیت منابع بانکی، تسهیلات اعطایی به بنگاه‌ها کاهش می‌یابد. ثابت بودن تقاضای بنگاه، باعث اضافه تقاضای تسهیلات می‌شود و نرخ بهره تسهیلات نیز افزایش یابد.

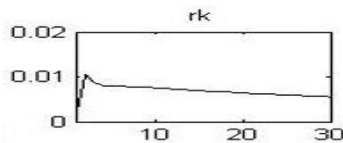
با توجه به واکنش‌های بخش بانکی از دو کانال اعتباری و نرخ بهره، این تکانه بر متغیرهای حقیقی اقتصاد اثرگذار است. با کاهش تسهیلات اعطایی به بنگاه‌ها، بنگاه به دلیل افزایش تأمین مالی، بر اساس بهینه‌یابی، باید عوامل کمتری را به علت هزینه تأمین مالی بیشتر استخدام کند و تقاضا و دستمزد نیروی کار خانوار کاهش می‌یابد. با توجه به کاهش تقاضای نیروی کار و سرمایه از جانب بنگاه به عنوان عوامل تولید، تولید غیرنفتی نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه، با کاهش عرضه و ثابت بودن تقاضا، در ابتدا نرخ تورم افزایش می‌یابد.

از طرف دیگر، با افزایش نرخ بهره حقیقی بر اساس رابطه اوایلر و کاهش درآمد خانوار ناشی از کاهش دستمزد و استخدام نیروی کار از سوی بنگاه‌ها، مخارج مصرفی، کمتر می‌شود و بنابراین، سطح قیمت‌ها نیز در واکنش به کاهش تقاضای کل اقتصاد، به تدریج کاهش می‌یابد و اقتصاد به سمت تعادل باز می‌گردد. با توجه به اینکه در الگو، واردات محدود به کالاهای مصرفی است با کاهش مخارج مصرفی خانوار، واردات نیز کمتر می‌شود.



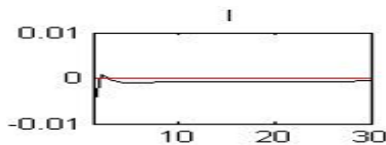
تابع واکنش آنی تولید غیر نفتی نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



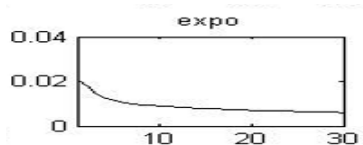
تابع واکنش آنی نرخ بهره حقیقی نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



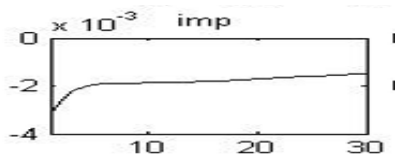
تابع واکنش آنی تسهیلات بانکی نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



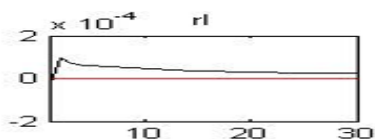
تابع واکنش آنی صادرات غیر نفتی نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



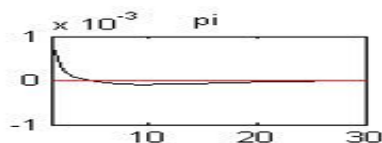
تابع واکنش آنی واردات نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



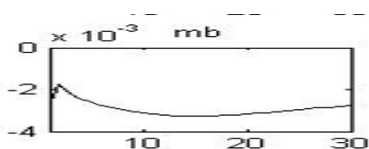
تابع واکنش آنی نرخ بهره تسهیلات نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



تابع واکنش آنی نرخ تورم نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



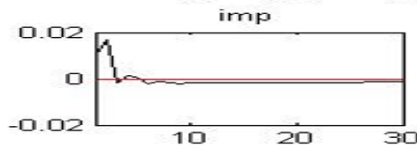
تابع واکنش آنی نرخ رشد پایه پولی نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۲-۴. قاعده نرخ رشد پایه پولی

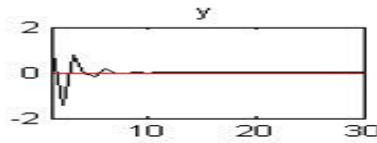
به منظور شبیه سازی سیاست پولی با استفاده قاعده نرخ رشد پایه پولی، فرض می‌شود یک تکانه مثبت نرخ رشد پایه پولی، به اندازه یک انحراف معیار برابر با یک درصد به الگو وارد می‌شود. بر اساس نمودارهای توابع واکنش آنی در اثر اعمال این تکانه، با افزایش نرخ رشد پایه پولی، منابع در دسترس بانک‌ها بیشتر می‌گردد و از آنجایی که بر اساس فرض الگو، تسهیلات بانکی در اختیار بنگاه‌ها به منظور تأمین هزینه‌های عوامل تولید قرار داده می‌شود، تسهیلات اعطایی به بنگاه‌ها افزایش می‌یابد و با توجه به ثابت بودن تقاضای بنگاه، در ابتدا، با کاهش نرخ بهره تسهیلات، هزینه تأمین مالی بنگاه‌ها کاهش یابد. در نتیجه، بنگاه بر اساس بهینه‌یابی با کاهش هزینه نهایی استخدام عوامل، باید عوامل

بیشتری را به کارگیرند و در نتیجه، تقاضا برای نیروی کار خانوار افزایش می‌یابد. با استخدام عوامل بیشتر از جانب بنگاه، تولید غیر نفتی در اقتصاد، پس از اعمال تکانه افزایش می‌یابد. از آنجایی که پس از اعمال تکانه، تقاضای کل اقتصاد ثابت است، با افزایش عرضه از سوی بنگاه‌ها تورم کاهش می‌یابد. با کاهش نرخ بهره و افزایش درآمد بنگاه، ناشی از تقاضای بیشتر عوامل تولید، مخارج مصرفی خانوار به تدریج افزایش می‌یابد و در نتیجه، واردات هم بیشتر می‌شود. از طرفی با کاهش نرخ بهره، خانوار منابع کمتری را به سپرده‌گذاری در بانک اختصاص می‌دهد و با کاهش تسهیلات اعطایی، به تدریج تولید کاهش می‌یابد. از آنجایی که تقاضا پس از اعمال تکانه در حال افزایش تدریجی است، با کاهش تولید و عرضه کل، تورم افزایش یافته و از مقدار تعادلی بیشتر می‌شود و اثر تکانه پولی، نسبتاً سریع از بین می‌رود.



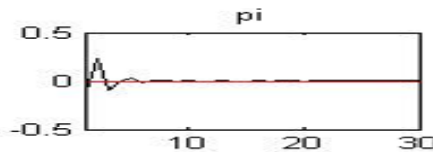
تابع واکنش آنی واردات نسبت به تکانه نرخ رشد پایه پولی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



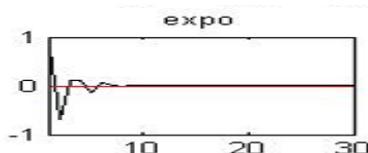
تابع واکنش آنی تولید غیر نفتی نسبت به تکانه نرخ رشد پایه پولی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



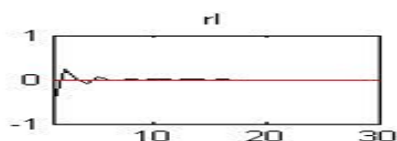
تابع واکنش آنی تورم نسبت به تکانه نرخ رشد پایه پولی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



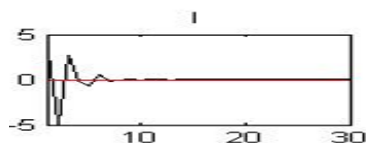
تابع واکنش آنی واردات نسبت به تکانه نرخ رشد پایه پولی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



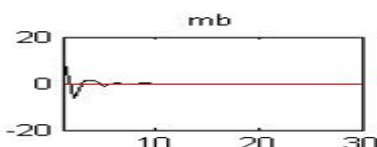
تابع واکنش آنی نرخ بهره تسهیلات نسبت به تکانه نرخ رشد پایه پولی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



تابع واکنش آنی تسهیلات بانکی نسبت به تکانه نرخ رشد پایه پولی

مأخذ: یافته‌های پژوهش



تابع واکنش آنی پایه پولی نسبت به تکانه نرخ رشد پایه پولی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۵. نتیجه گیری

این پژوهش، با طراحی یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی اقتصاد باز برای ایران، آثار تکانه‌های سیاست پولی تحت دو قاعده هدف‌گذاری نرخ بهره بین بانکی و نرخ رشد پایه پولی بر متغیرهای کلان را بررسی نموده است. نتایج حاصل از خروجی حل الگو، در توابع واکنش آنی، بیانگر آن است که تکانه مثبت نرخ بهره بازار بین بانکی (به عنوان سیاست انقباضی بانک مرکزی)، با افزایش هزینه تأمین مالی بنگاه‌ها و کاهش تسهیلات اعطایی بر تولید غیر نفتی، اثر منفی دارد. با کاهش عرضه کل اقتصاد، نرخ تورم نیز پس از اعمال تکانه افزایش می‌یابد. انتظار می‌رود که تکانه مثبت نرخ رشد پایه پولی (به عنوان سیاست انبساطی بانک مرکزی) بر اساس ساختار الگو، با افزایش منابع بانکی، موجب رشد تسهیلات دهی بانک‌ها و در نتیجه، کاهش نرخ بهره تسهیلات گردد. توابع واکنش آنی حاصل از الگو، با تأیید این فرض افزایش تولید و کاهش نرخ تورم پس از اعمال تکانه را نشان می‌دهند.

با مقایسه این توابع، واکنش آنی تحت اعمال هر یک از رژیم‌های سیاست پولی، این‌طور به نظر می‌آید که اثر تکانه نرخ رشد پایه پولی نسبت به تکانه نرخ بهره بین بانکی بر اقتصاد، در دوره‌های کوتاه‌تری از بین می‌رود ولی آثار آن بر متغیرهای مورد بررسی بیشتر است و نوسانات بزرگتری ایجاد می‌کند. این نتایج، با توجه به این واقعیت که هدف‌گذاری نرخ بهره بین بانکی در ایران به دلیل

محدودیت‌های انتشار اوراق بدهی دولتی و اجرای عملیات بازار باز توسط بانک مرکزی، اثرگذاری کمتری بر متغیرهای کلان اقتصاد دارد، قابل انتظار است.

در نظر گرفتن بخش بانکی در الگو و فرض وابستگی کامل تأمین سرمایه در گردش بنگاه به تسهیلات بانکی بر روی نتایج حاصل از الگو، تأثیر قابل توجهی دارد؛ زیرا باعث می‌شود که محدودیت‌های اعتباری ناشی از سیاست انقباضی بانک مرکزی، باعث کاهش تولید ناخالص داخلی شود و بر روی نرخ تورم در دوره‌های ابتدایی، اثر مثبت داشته باشد. این نتایج، با توجه به انطباق گشتاورهای خروجی الگو و داده‌ها و نتایج پژوهش مبنای الگو (درگاهی و هادیان، ۱۳۹۵) تأیید می‌شود و نظریاتی نیز مانند اثر کانال اعتباری از آن حمایت می‌کند ولی می‌توان در پژوهش‌های آتی، از فروض دیگری که در آن نکول تسهیلات و یا کاهش وابستگی تأمین سرمایه در گردش بنگاه‌ها به تسهیلات بانکی در نظر گرفته می‌شود، استفاده کرد و نتایج را با این الگو مقایسه کرد تا بتوان تأثیر احتمالی این محدودیت بر نتایج تکانه‌های سیاست پولی را بررسی نمود.

References

- Dargahi, H., & Hadiyan, Mahdi. (2016). "Evaluating the Effects of Monetary and Financial Impulses with an Emphasis on the Interaction between the Banking System and the Real Sector of Iran's Economy: DSGE Approach". Applied Economic Theories, 3(1):1-28 (in Farsi).
- Dargahi, H., & Hadiyan, Mahdi. (2016). "Comparing the Effects of Monetary Impulses Caused by the Future Multiplier and the Monetary Base in Iran's Economy". Economic Research Paper.17(67): 189-219 (in Farsi).
- Hemati,M.(2011). "Interest rate-based monetary policy instruments compared to non-interest monetary policy instruments". Economic news, 9(132): 70-75 (in Farsi).
- Hoseini Dolatabadi, S.M., Bahador, S.M., Madanizadeh, S.A., Rahmani, T., & Nadri, K. (2019). Central Bank's open market operations in Iran. Tehran: Research Center of Majlis (in Farsi)
- Khalilzadeh, J., Heidari, H., Feizi, S., & Bashiri, S. (2017). "Investigating the Challenges of Financing Companies with an Emphasis on the Role of Monetary Policies and Banking Sector Credits: A Stochastic Dynamic General Equilibrium Approach". Applied economic theories, 4(4): 61-90 (in Farsi).
- Khiyabani,N., & Amiri, H. (2014). "Designing a Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of an Open Economy to Investigate the Impact of Oil Shocks On Macroeconomic Variables". Quantitative economics, 9(3): 25-59 (in Farsi).
- Manzoor, D., & Taghipour, A. (2016). "A Dynamic Stochastic General Equilibrium Model For An Oil Exporting and Small Open Economy: The Case of Iran". Quarterly Journal of Economic Research and Policies, 23(75): 7-44 (in Farsi).
- Mehregan, N., & Daliri, H. (2013). "Banks Respond to Monetary Policy Shocks Based on DSGE Model". Quarterly Journal of Economic Research and Policies, 21(66): 39-68 (in Farsi).
- Mehregan, N., & Daliri, H. (2014). "Effects of Removing Forced Interest Rate Rules in the Banking Industry on the Effect of Monetary Policy by DSGE Model". Quarterly Journal Of Economic Research, 49(1) (in Farsi).
- Mohebbi, S., Shahrestani, H., & Kiani, K. (2017). "Financial Shocks and the Role of Monetary Policy in Iran's Economy: Interbank Market in DSGE Model". Quarterly Journal of Economic Research and Policies. 25(81): 123-153 (in Farsi).
- Motavasel, M., Ebrahimi, I., Shahmoradi, A., & Komijani, A. (2011). "A New Keynesian Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model for an Oil Exporting Country". The Economic Research (Sustainable Growth and Development). 10 (4): 87-116 (in Farsi).
- Parvin, S., Shakeri, A., & Ahmadiyan, A. (2014). "An Analysis on the Impact of Balance Sheet Shocks of the Banking System on Production and Inflation in Iran's Economy". Economic Research Paper, 14(1): 149-186 (in Farsi).

- Parvin, S., Shakeri, A., & Ahmadiyan, A. (2014). "Evaluating the Balance Sheet Effects of Monetary Policy in the Country's Banking Network on the Key Variables of Iran's Economy (Stochastic Dynamic General Equilibrium Approach)". Economic Researches of Iran, 19(57): 77-115 (in Farsi).
- Tavakoliyan, H., & Sarem, M. (2017). *DSGE Models in Dynare Software (Modelling, Solution and Estimation Based on Iranian Economy)*. Tehran: Monetary and Banking Research Institute (in Farsi).
- Vafamand, A., Haghighi, J., Falahi, F., & Karimi, Z. (2018). "Examining the Effects of Monetary Shocks on Production: Markov-switching DSGE Approach". Quarterly Journal of Economic Research and Policies, 26(88): 209-244.

Designing a Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of Open Economy to Investigate the Impact of Monetary Policy on Macroeconomic Variables in Iran

Leila Torki¹
Vala Sanizadeh²

Received: 29-5-2022

Accepted: 19-6-2022

Aim and Introduction:

The choice between interest rate and money supply as the objective of monetary policy has always been a question in economic literature. Based on the results of many economic studies, the interest rate is a more appropriate target. Due to the instability of the demand for money, since the mid-1980s, the money supply has lost its generality, and instead, the use of interest rates has been used.

In Iran's economy, due to the prohibition of using bonds because of their usurious nature and determining the interest rates of bank deposits in a mandatory manner, it has not been possible to use the interest rate as the goal of monetary policy in recent years. In most of the researches, the monetary base growth rate is used as the target of the central bank's monetary policy.

This research tries to use dynamic stochastic general equilibrium approach in Iran, to examine the effects of implementing monetary policy through the regulated interbank interest rate and transaction of government debt securities and to compare its effects on the macroeconomic variables with the effects of common monetary policy of the central bank (setting the growth rate of the monetary base through changing the rate legal reserve).

Methodology:

In this research, a stochastic dynamic general equilibrium model of an open economy has been designed to analyze the effects of different monetary policy regimes on the macro variables of the Iranian economy. This model analyzes the characteristics of the Iranian economy such as the dependency on oil revenues, the persistent budget deficit and the misalignment of central bank's balance sheet. Also, based on the new Keynesian school, price stickiness has been considered in the model by Calvo's method (1983) for domestic, import and export intermediary companies.

Results and Discussion:

According to the graphs of impulse-response functions, as a result of the positive impulse of the interbank interest rate, the demand of banks for borrowing and the monetary base are reduced. The bank resources are limited, and the facilities granted to the companies are reduced. Due to the stability of the company's

1. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, (Corresponding Author), E-mail: l.torki@ase.ui.ac.ir
2. M.A. in Economics, Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, E-mail: v.sanizadeh@ase.ui.ac.ir

demand, as a result of the additional demand for facilities, the interest rate of the facilities will increase.

By reducing the facilities granted to companies, the company must hire fewer factors based on optimization due to the higher cost of financing. The demand and wages of household labor will decrease. Due to the decrease in the demand for labor and capital by the company, the non-oil production also decreases. As a result, the inflation rate increases with the decrease in supply. On the other hand, with an increase in the real interest rate based on Euler's relationship and a decrease in household income due to a decrease in wages and employment of labor by companies, consumer spending decreases. Therefore, in response to the decrease in the demand of the whole economy, the price level gradually decreases and the economy returns to equilibrium. Due to the fact that in the model, imports are limited to consumer goods, with the reduction of household consumption expenses, imports also decrease.

According to the graphs of the impulse response function, with the increase in the growth rate of the monetary base, the resources available to banks increase, and bank facilities get available to companies in order to cover expenses. The facilities granted to the companies will increase, and due to the constant demand of the company, the cost of financing will decrease by reducing the interest rate of the facilities. As a result of optimization, by reducing the final cost of hiring agents, the company should employ more agents. So, the demand for household labor will increase. By hiring more factors by the company, non-oil production in the economy increases after impulse.

Conclusion:

The positive impulse of the interest rate of the interbank market (as a contractionary policy of the central bank) has a negative effect on the non-oil production by increasing the cost of financing of companies and reducing the facilities granted. As the supply of the entire economy decreases, the inflation rate also increases after the impulse is applied.

The positive momentum of the growth rate of the monetary base (as the central bank's expansionary policy) is expected to increase the lending of banks, and to reduce the interest rate of the facilities, if bank resources increase.

By comparing these impulse response functions under the application of each monetary policy regime, it seems that the effect of the impulse of the monetary base growth rate compared to the impulse of the interbank interest rate on the economy disappears in shorter periods.

These results are expected due to the fact that the targeting of interbank interest rates has less effect on the macroeconomic variables in Iran due to the restrictions on the issuance of government debt bonds and the implementation of open market operations by the central bank.

Keywords: Stochastic Dynamic General Equilibrium Model, Open Economy, Monetary Policy, Macroeconomic Variables of Iran

JEL Classification: E44, E58, E62

مدل‌سازی تأثیر سیاست پولی با الگوهای مختلف نرخ بازپرداخت

تسهیلات بر متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از

رویکرد عامل بنیان

علیرضا ظریفیان ابهری^۱

پرستو محمدی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۸

چکیده

این مطالعه، بر بررسی تأثیر تغییر نرخ بازپرداخت تسهیلات به عنوان یک ابزار سیاستی بر متغیرهای کلان اقتصادی بویژه توزیع درآمد و ثروت در جامعه تمرکز کرده، و از رویکرد اقتصاد محاسباتی عامل بنیان (ACE) به دلیل نزدیک بودن شبیه سازی به واقعیت و توانایی بررسی در روند تغییرات، استفاده نموده است. در شبیه‌سازی‌های ACE، روند تغییرات متغیرها و عوامل، مورد بررسی قرار می‌گیرد و هر عامل توان تصمیم‌گیری در مورد متغیرهای خود را بر اساس مشاهده خود از سیستم دارد. در این شبیه‌سازی، تأثیر تغییر نرخ بازپرداخت تسهیلات در سه سناریوی نرخ بازپرداخت کاهش، افزایش و ثابت بر توزیع درآمد و ثروت و دیگر متغیرهای کلان اقتصادی، مورد بررسی قرار گرفته است. نتیجه این شبیه‌سازی، نشان می‌دهد که نرخ بازپرداخت افزایشی تسهیلات، سبب فروپاشی سیستم شبیه‌سازی می‌شود و ضریب جینی افزایش می‌یابد که نشان دهنده اختلاف توزیع درآمد و ثروت در جامعه است. سناریوی نرخ بازپرداخت ثابت تسهیلات، تأثیری در جهت بهبودی ضریب جینی نشان نمی‌دهد و از طرفی، سبب ورشکستگی بسیاری از بنگاه‌های اقتصادی در بلندمدت می‌شود. بهترین نتیجه، مربوط به سیاست نرخ بازپرداخت کاهش تسهیلات است. در این سناریو، سیستم مورد بررسی، به رشد اقتصادی پایدار، نقدینگی کنترل شده و کاهش ضریب جینی دست می‌یابد. در شرایطی که بازارهای سفته بازی وجود نداشته باشند و تمامی پول‌های خلق شده در سیستم بانکی به سمت تولید و توسعه فعالیت‌های اقتصادی هدایت شوند، نرخ بازپرداخت کاهش تسهیلات، می‌تواند به بهبود توزیع درآمد و ثروت در جامعه منجر شود.

واژگان کلیدی: سیاست پولی، توزیع درآمد و ثروت، مدل‌سازی عامل بنیان

طبقه‌بندی JEL: E03, E17, E51, E61, E64

۱. کارشناس ارشد، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
alireza.za92@gmail.com

۲. استادیار دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)
p.mohammadi@modares.ac.ir

۱. مقدمه

در دهه‌های گذشته، بسیاری از کشورهای پیشرفته، شاهد بالا رفتن نابرابری درآمد و ثروت در جوامع خود بوده‌اند که پیامدهای جدی را در بر داشته است. با توجه به مقاله سرفتی^۱ (۲۰۱۵)، هر چقدر نابرابری درآمد و ثروت بیشتر افزایش پیدا کند، سبب تخصیص نامناسب منابع و تجمیع تقاضا در طبقه‌ای خاص از جامعه و کاهش رشد واقعی اقتصاد (کارول، اسلکالک و توکوکا^۲، ۲۰۱۷) و همچنین سبب کاهش مصرف در جامعه می‌شود.

طبق مقاله اوناران، استوکهمر و گرفل^۳ (۲۰۱۱)، نابرابری درآمد و ثروت، سبب کاهش سرمایه‌گذاری در بخش تولیدی نیز می‌گردد. نابرابری درآمد در مقاله استوکهمر^۴ (۲۰۱۵)، به عنوان یکی از دلایل به وجود آمدن بحران مالی جهانی بیان شده، و درخصوص تأثیر نابرابری توزیع درآمد و ثروت، اثر توزیعی سیاست پولی در مباحث سیاستی، بیشتر مورد بحث بوده است. طبق مقاله درقی^۵ (۲۰۱۵)، سیاست پولی بر نابرابری درآمد از طریق کانال‌های کلان اقتصادی و مالی تأثیر می‌گذارد.

تحقیقات کمی بر روی نابرابری درآمد و ثروت انجام گرفته است که بعضی از محققان در این موضوع همچون کوبین و همکاران^۶ (۲۰۱۷)، معتقدند که سیاست‌های پولی انقباضی، سبب بالا رفتن نابرابری درآمد و ثروت می‌شود.

در برخی از مقالات همانند مقاله اوفرال و همکاران^۷ (۲۰۱۶) نیز بیان شده که اثر سیاست پولی با استفاده از کانال نرخ بهره، تأثیر ضعیفی بر نابرابری درآمد و ثروت دارد.

نتیجه مقاله مونتسینو و اپشتین^۸ (۲۰۱۵)، نشان می‌دهد که در برخی کشورها همچون آمریکا و ایتالیا، سیاست‌های پولی غیرموسوم، سبب کاهش نابرابری درآمد و ثروت شده است.

طبق پژوهش انجام شده در مقاله پروین و طاهری فرد^۹ (۲۰۰۹)، وجود اقتصاد مبتنی بر نفت و عرضه مستقیم پول به بازار پول و همینطور قوانین باز در مورد تعیین دستوری نرخ بهره توسط بانک مرکزی، سبب شده اقتصاد ایران به شدت به تغییر سیاست‌های پولی، خصوصاً ابزار نرخ بهره حساس باشد.

-
1. Sarfati (2015)
 2. Carroll, Slacalek, & Tokuoka (2017)
 3. Onaran, Stockhammer, & Grafl (2011)
 4. Stockhammer (2015)
 5. Draghi (2015)
 6. Coibion *et al.* (2017)
 7. O'Farrell *et al.* (2016)
 8. Montecino & Epstein (2015)
 9. Parvin, Taheri Fard (2009)

توزیع نامناسب درآمد و ثروت در جوامع، سبب ناهنجاری‌های گوناگون اجتماعی همچون گسترش فقر، افزایش فاصله طبقاتی در جامعه، بالا رفتن میزان جرائم، کند شدن توسعه و رشد اقتصادی و مشکلات متنوع دیگر شده است. در دهه‌های اخیر، اقتصاددانان بر روی این مؤلفه تحقیقات بسیاری انجام داده‌اند و به دنبال آن، کنترل توزیع درآمد و ثروت را وظیفه عمده دولت می‌دانند.

دولت‌ها ابزارهای مختلفی برای کنترل این عوامل در دست دارند که یکی از مهم‌ترین این ابزارها، سیاست‌های پولی است که بانک مرکزی در تصمیم‌گیری و اجرای آن دخالت دارد. سیاست‌های پولی، تأثیرات متنوع و گسترده‌ای بر اقتصاد یک کشور دارند که می‌باید مورد تحلیل و بررسی قرار گیرند. در این مقاله، تأثیر تعیین نرخ بازپرداخت تسهیلات، به عنوان ابزار سیاست پولی بر توزیع درآمد با استفاده از رویکرد شبیه‌سازی عامل بنیان، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در این پژوهش، برای ساده‌سازی در شبیه‌سازی، اقتصاد، سه بخشی فرض شده، که متشکل از سیستم بانکی، بنگاه‌های اقتصادی و خانوار بوده، و سیاست‌گذاری توسط بانک مرکزی صورت می‌پذیرد و از وجود دولت و سیاست‌های مالی صرف نظر شده است و صرفاً سیاست پولی ذکر شده (نرخ بازپرداخت تسهیلات)، مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ و سعی شده شبیه‌سازی عامل بنیان پایه‌ای و ساده از اقتصاد ایران ارائه گردد که قابل گسترش و توسعه و اصلاح است و می‌توان ویژگی‌ها و عوامل دیگر را نیز به آن اضافه نمود؛ عواملی همچون دولت و بنگاه‌های متنوع که بتوان سیاست‌گذاری‌های دیگر را نیز در آن، مورد بررسی قرار داد.

این مقاله، به این سؤال پاسخ می‌دهد که روند نرخ بازپرداخت تسهیلات در اقتصاد ایران، چه تأثیری بر توزیع درآمد و ثروت جامعه در طول زمان خواهد داشت.

نوآوری این پژوهش عبارت است از:

- ۱- ارائه یک مدل پایه با استفاده از روش شبیه‌سازی عامل بنیان برای اقتصاد ایران؛
- ۲- بررسی تأثیر سناریوهای مختلف روند کاهشی، افزایشی و ثابت نرخ بازپرداخت تسهیلات به‌عنوان یکی از ابزارهای سیاست‌گذاری پولی بر توزیع درآمد و ثروت و دیگر متغیرهای کلان اقتصادی.

در ادامه، به مرور پیشینه تحقیقات در زمینه تأثیر سیاست‌های پولی بر توزیع درآمد و بیان رویکردهای مختلف در مدل‌سازی آن می‌پردازیم. همچنین دلیل انتخاب رویکرد شبیه‌سازی عامل بنیان در این پژوهش، بیان می‌گردد. سپس فروض شبیه‌سازی معرفی، و در پایان، سناریوهای مختلف در سیاست‌گذاری نرخ بازپرداخت تسهیلات شبیه‌سازی، و نتایج آن تحلیل می‌شود.

۲. مبانی نظری

اقتصاددانان در قرون گذشته، تلاش بسیار زیادی برای مدل کردن سیستم‌های اقتصادی انجام داده‌اند. مدل تعادل والراسی که توسط اقتصاددان قرن نوزدهمی، لئون والراس (۱۸۳۴-۱۹۱۰) معرفی شده است، همچنان به عنوان اساسی‌ترین پارادایمی باقی مانده است که اقتصاددانان برای حل مسائل، از چهارچوب تعادل والراسی استفاده می‌کنند. مدل‌های رقابتی، کاملاً از این چهارچوب برای مدل‌سازی

استفاده کرده‌اند. مدل‌های رقابت ناقص، تعادل والراسی را به عنوان معیار موفق همکاری در نظر می‌گیرند.

در دهه‌های گذشته، اقتصاددانان سعی کردند که با ابزارهای مختلف مدل‌سازی، مدل‌ها را به واقعیت نزدیک‌تر کنند، بعضی از آنها منطق تصمیم‌سازی‌ها را به کار گرفتند و بعضی دیگر، از علوم محاسباتی استفاده نمودند. با رشد توان محاسباتی رایانه‌ها، گرایش محققان این حوزه نیز به سمت علوم محاسباتی بیشتر شد.

اکثر اقتصاددانان، رویکرد نئوکلاسیک به رفتار اقتصادی را پذیرفته‌اند که بر اساس آن، عوامل، دارای عقلانیت ذاتی هستند، قوانین بهینه را اتخاذ می‌کنند و به‌طور غیرمستقیم از طریق قیمت در بازارهایی که به طور مداوم در تعادل هستند، تعامل دارند. این رویکرد، فوق‌العاده متمرکز و متمرکز بوده است؛ زیرا به اقتصاددانان این امکان را می‌دهد تا مدل‌هایی بسازند که بتوان آنها را تحلیل، و پیامدهای سیاستی روشنی از آن استخراج کرد.

چندین سال است که نظریه پیچیدگی، اقتصاد را به عنوان یک سیستم پیچیده از عوامل ناهمگن دارای تعامل متقابل تصور می‌کند که با اطلاعات و عقلانیت محدود، مشخص می‌شود. مدل‌های مبتنی بر عامل (ABM)، ابزارهای تحلیلی و محاسباتی هستند که توسط طرفداران این روش در حال ظهور، توسعه یافته‌اند (گتی و همکاران^۲، ۲۰۱۸).

با توجه به مطالب بیان شده، به مرور مختصر مدل‌های والراسی و شبیه‌سازی‌های عامل بینان می‌پردازیم.

۱-۲. مدل‌های والراسی

تعادل والراسی^۳ در حالت به روز خود، به صورت فرمول‌های دقیقی از شرایطی است که در آنها، تخصیص کالا و خدمات می‌تواند با قیمت‌های کنترل شده‌ای باشد که در سیستم اقتصادی سازماندهی شده‌ای است که بر اساس بازار غیرمتمرکز کار می‌کند و منابع تولید آن در مالکیت بخش خصوصی است (کاتزner^۴، ۱۹۸۹).

این محدودیت‌ها، فرض می‌کنند که بنگاه‌ها تعداد محدودی هستند که کاملاً گیرنده قیمت از بازار و به دنبال بیشینه کردن سود خود هستند. این بنگاه‌ها، کالای شناخته شده با کیفیتی معلوم را تولید می‌کنند. مشتریان این بنگاه‌ها، تعدادی محدودند و دارای تابع مطلوبیت برونزای از قبل تعیین شده‌ای هستند که مطلوبیت آنها بر اساس استفاده از کالای مصرفی می‌باشد که گیرنده قیمت است.

-
1. Agent Based modeling
 2. Gatti *et al.* (2018)
 3. Walrasian equilibrium
 4. Katzner (1989)

بخش دیگر، «حراج گر والراسی»^۱ است که به عنوان ساختار تسویه متعادل نیز از آن یاد می‌شود. این بخش، تعیین کننده قیمت است و از تسویه بازار، اطمینان حاصل می‌کند. با این فرض که مصرف کننده هیچگاه از مصرف اشباع نمی‌شود، که اولین فرض تئوری رفاه است. مدل والراسی تضمین می‌کند که تخصیصی که در نقطه تعادل والراسی تعیین می‌گردد، نقطه بهینه پارتو است. حراج گر والراسی، اولین بار توسط لیجانهافوود^۲ در سال ۱۹۶۷ معرفی گردید.

خصوصیت برجسته ساختار تعادل والراسی، وابستگی بسیار قوی آن به مکانیزم قیمت گذاری حراج گر والراسی است که در نظر گرفتن چنین ابزاری در مدل، سبب از بین بردن امکان رفتار استراتژیک در اجزای مدل می‌گردد. در این گونه مدل‌ها، ارتباط میان عوامل مدل توسط سیستم‌های پرداخت والراسی، منفعل می‌شوند؛ یعنی رابطه‌ای رو در رو بین عوامل وجود ندارد و حراج گر والراسی عهده‌دار این موضوع می‌گردد. در حقیقت، قیمت‌ها و پرداخت هزینه‌ها، تنها رابطی است که بین مصرف کننده و تولیدکننده قرار می‌گیرد.

در مدل‌های والراسی، مصرف کنندگان و بنگاه‌های تولیدی، کنترلی بر روی متغیرهای تصمیم‌گیری خود نظیر میزان سرمایه‌گذاری، میزان مصرف یا تولید ندارند. تمامی متغیرهای تصمیم‌گیری، خارج از کنترل عوامل مدل‌سازی است و مقدار آنها، به صورت تجمیعی و از راه بهینه‌سازی تعیین می‌شود. نحوه توزیع اطلاعات مالی بین عوامل هم در این نوع مدل‌ها، ثابت و بی‌اثر است؛ زیرا تصمیم‌گیری خارج از عوامل صورت می‌پذیرد.

ارزش نقطه تعادلی برای ربط دادن متغیرهای قیمت و سود توزیع شده با شرایط عملیات تسویه بازار، توسط مکانیزم قیمت‌گذاری حراج گر والراسی صورت می‌گیرد. قیمت‌گذاری‌ها توسط نهادهایی که قرار است در سیستم به طور واقعی به فعالیت بپردازند، انجام نمی‌شود. در نهایت، می‌توان گفت که در تعادل والراسی، تخصیص کارآمد می‌تواند توسط بازار غیرمتمرکز قیمت‌ها صورت پذیرد. تعادل والراسی، به این موضوع که قیمت‌گذاری و میزان تولید در اقتصاد واقعی چگونه صورت می‌پذیرد، نمی‌پردازد (تسفتسیان^۳، ۲۰۰۶).

۲-۲. مدل‌های عامل بنیان

با بهره‌گیری از قابلیت‌های رو به رشد رایانه‌ها، اقتصاددانان به سمت استفاده از شبیه‌سازی عامل‌بنیان اقتصاد محاسباتی (ACE^۴) روی آوردند. ACE فرایندهای اقتصادی را به عنوان سیستمی پویا که عوامل آن در ارتباط باهم هستند، شبیه‌سازی می‌کند. در این نوع شبیه‌سازی عوامل به طیف گسترده‌ای از داده‌ها و روش‌های رفتاری اشاره دارد که نمایانگر یک موجودیت از بخش بزرگی از یک جهان محاسباتی است. به عنوان مثال، عوامل می‌توانند خانوار، نیروی کار، سیاست‌گذار، یک گروه

1. Walrasian auctioneer
2. Leijonhufvud (1967)
3. Tesfatsion (2006)
4. Agent Based Computational Economics (ACE)

اجتماعی یا بنگاه تولیدی باشند. عوامل می‌توانند از عوامل تصمیم‌ساز، اطلاعات جمع‌آوری کنند و توانایی یادگیری مصنوعی و توانایی عملکرد شناختی در سیستم را داشته باشند. عوامل می‌توانند زیرمجموعه‌ای از عوامل دیگر باشند و ساختار طبقه‌بندی شده آنها در این سیستم، امری معمول می‌باشد. برای مثال، بنگاه می‌تواند از نیروی کار و مدیران، تشکیل شده باشد (تسفتسیان، ۲۰۰۶).

مهم‌ترین چالشی که محققان اقتصاد محاسباتی با آن روبرو هستند، این است که قوانین اقتصادی به طور طبیعی در فرایندهای اقتصادی به وجود می‌آیند. این قوانین از سطح بالای قانون‌گذاری نشأت نگرفته است و رویکردی از جزء به کل دارد؛ بدین معنی که عوامل اقتصادی به صورت مستقل، تراکنش‌هایشان را از طریق نهادهای اقتصادی فعال انجام می‌دهند، نه از طریق مکانیزمی که توسط سیاست‌گذار یا هماهنگ کننده، از کل به جزء تعیین گردد (تسفتسیان، ۲۰۰۶).

در بسیاری از مدل‌های اقتصاد کلان عامل بنیان، طراحی قواعد رفتاری، مبتنی بر ادبیات روانشناختی و تجربی صورت می‌گیرد. چنین قواعدی، ممکن است از بهینه‌سازی در چهارچوب یک مدل ساده شده محیط بیرونی استخراج شوند، یا امکان دارد که در طول زمان، بر اساس تعدیل‌های پویا با در نظر گرفتن اینکه کدام نوع از قواعد، نتایج مطلوبی را برای تصمیم‌گیرنده ایجاد می‌کند، تکامل یابند. در تعدادی از مدل‌های مبتنی بر عامل، قواعد رفتاری انتخاب شده از مشاهدات تجربی یا نحوه رفتار تصمیم‌گیرندگان واقعی در انواع خاصی از مسائل تصمیم‌گیری، نشأت می‌گیرند (گتی و دویدا، ۲۰۱۸).

طبق مقاله فلیک^۱ (۱۹۹۸)، شبیه‌سازی‌های عامل بنیان، نوعی سیستم پیچیده تطبیقی هستند. در سیستم‌های پیچیده تطبیقی، تراکنش بین عوامل خرد با توجه به خصوصیت‌هایی که هر یک دارا می‌باشند، انجام می‌شود. سیستم پیچیده، به سیستمی گفته می‌شود که تشکیل شده از واحدهایی باشد که با هم تراکنش داشته باشند و با انجام این تراکنش‌ها، ویژگی‌های جدیدی به وجود آید که قبلاً در سیستم وجود نداشته است. سیستم پیچیده تطبیقی، به سیستمی گفته می‌شود که تمامی اجزای تشکیل دهنده آن (عوامل)، واکنش‌گر هستند؛ به طوری که با تغییر شرایط محیطی سیستم یا اعمال عوامل دیگر، از خود واکنش نشان می‌دهند و واکنش‌ها از عوامل دیگر متفاوت و مستقل می‌باشد. هر عامل، دنبال هدفی است و در راستای هدف خود، واکنش نشان می‌دهد یا قدم برمی‌دارد. به‌طور کلی، می‌توان گفت دو نوع رویکرد در مدل‌سازی و حل مسائل اقتصادی وجود دارد که عبارت‌اند از: الف) مدل‌های DSGE^۲ یا همان تعادل عمومی پویای احتمالی که بر اساس حراج‌گر والراسی کار می‌کند؛ ب) شبیه‌سازی‌های اقتصادی عامل بنیان که رویکردی از پایین به بالا دارد و در آن، تمامی عوامل، قدرت تصمیم‌گیری در مورد متغیرهای خود را دارند. در این مدل‌ها دیگر

1. Gatti and Dawid (2018)

2. Flake (1998)

3. Dynamic stochastic general equilibrium (DSGE)

موجودیتی به نام حراج‌گر والراسی وجود ندارد و قیمت‌گذاری توسط خود عوامل انجام می‌شود. تفاوت‌های برجسته‌ای که این دو نوع مدل‌سازی باهم دارند به شرح زیر می‌باشد:

- یکی از مهم‌ترین تفاوت‌ها، در نوع نگاه آنها به مسأله است، مدل‌های DSGE به دنبال نقطه‌ای بهینه در مدل هستند، ولی در رویکرد ACE، مسأله نقطه بهینه نیست، بلکه تغییرات یک متغیر در طی زمان بررسی می‌شود و شرایط و نحوه رسیدن به نقطه تعادلی، بسیار حائز اهمیت است، نه صرفاً نقطه تعادلی.

- در DSGE، هیچ یک از بنگاه‌های اقتصادی، حق تصمیم در رابطه با قیمت خود را ندارند و قیمت‌گذاری با تجمیع عرضه و تقاضا در مدل انجام می‌شود و تصمیم‌گیری آن، بر عهده حراج‌گر والراسی است؛ در حالی که در رویکرد ACE، هر عامل، خود در مورد متغیرهایش تصمیم می‌گیرد و هر عامل، اطلاعاتی ناقص از سیستم و عوامل دیگر دارد.

به دلیل نزدیک بودن رویکرد ACE به واقعیت در روند تصمیم‌گیری‌ها و مزیت این رویکرد در ارایه روند تغییرات در شبیه‌سازی، رویکرد اقتصاد محاسباتی مبتنی بر عامل (ACE)، برای شبیه‌سازی مسأله این تحقیق، مورد استفاده قرار گرفته است.

۳. پیشینه تحقیق

در مقاله دوسی و همکاران^۱ (۲۰۱۳)، با استفاده از یک مدل اقتصادی عامل بنیان، رابطه بین توزیع درآمد و سیاست‌های پولی و مالی مورد بررسی قرار گرفته است. به نظر می‌رسد تعامل بین سیاست‌های پولی و توزیع درآمد، به گونه‌ای است که تغییر در نرخ بهره، بر متغیرهای اقتصاد کلان، زمانی تأثیرگذار است که نرخ بهره بالاتر باشد. همچنین سیاست تغییر در نرخ بهره، زمانی تأثیر بیشتری دارد که نابرابری درآمدی در آن اقتصاد بالا باشد.

گیری^۲ و همکاران (۲۰۱۹)، بیان می‌دارند که یک سیاست پولی سازگار با افزایش ناگهانی نرخ بهره کوتاه مدت، اغلب به حباب و افت اقتصادی منجر می‌شود. این مقاله، از طریق پیاده‌سازی یک مدل مبتنی بر عامل با یک مکانیزم شتاب دهنده مالی، رابطه بین سیاست پولی و بحران‌های اقتصادی بزرگ را بررسی نموده است. آنها یک مدل محاسباتی دو مرحله‌ای پیشنهاد داده اند: الف) جستجوی الگو در دوقطب مسأله؛ ب) شبیه‌سازی‌های غیرمستقیم در اجرای سیاست‌های پولی غیر متعارف. نتایج اصلی آن را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد: الف) افزایش ناگهانی و شدید نرخ سیاست، می‌تواند سبب رکود شود؛ ب) پس از یک بحران، بازگشت خیلی سریع به یک سیاست صحیح پولی، می‌تواند رکود تورمی در اقتصاد ایجاد کند، در حالی که جبران نرخ بهره کوتاه مدت که به پایین‌ترین سطح در کوتاه مدت متوقف می‌شود، می‌تواند برای جلوگیری از رکود بیشتر موفقیت آمیز باشد.

1. Dosi et al. (2013)

2. Giri et al. (2019)

دوسی و همکاران^۱ (۲۰۱۵)، مناسب‌ترین ترکیب از سیاست‌های مالی و پولی در اقتصادهایی که در معرض بحران‌های بانکی و رکود اقتصادی قرار دارند را مورد بررسی قرار دادند و مسأله را با استفاده از یک مدل عامل بنیان که قادر به تولید مجموعه گسترده‌ای از قوانین خرد و کلان تجربی است، اجرا نمودند. نتایج شبیه‌سازی، نشان می‌دهد که ترکیب سیاست‌های پولی و مالی با هدف‌گذاری اشتغال برای ایجاد ثبات در اقتصاد، بهترین نتیجه را می‌دهد.

به نظر فاگیالو و رونتینی^۲ (۲۰۱۶)، رکود اقتصادی بزرگ سال ۲۰۰۸ آمریکا، بهترین آزمایش طبیعی برای تجزیه و تحلیل اقتصادی است؛ زیرا عدم کفایت چهارچوب‌های نظری که بر پایه مدل‌های تعادل عمومی احتمالی پویا بنا شده‌اند را نشان داد. در مقاله آنها، یک بحث انتقادی در مورد مشکلات نظری، تجربی و اقتصاد سیاسی مبتنی بر رویکرد تعادل عمومی احتمالی پویا در تحلیل سیاست، ارائه شده است و پیشنهاد می‌دهد که یک روش تحقیق مفیدتری ارائه شود که از الزامات نظری دقیق‌تری تشکیل شده باشد و اقتصاد را به عنوان یک سیستم پیچیده رو به رشد، مدل کند.

۴. معرفی مدل شبیه‌سازی عامل بنیان

پژوهش حاضر، به دنبال بررسی اثر نرخ بازپرداخت تسهیلات بر توزیع درآمد و ثروت در جامعه و دیگر متغیرهای کلان اقتصادی است. بر این اساس، با تکیه بر داده‌های اقتصاد ایران، به شبیه‌سازی عامل بنیان موضوع می‌پردازیم.

در مدل‌های اقتصاد محاسباتی عامل بنیان، طبق مقاله تسفتسیان (۲۰۰۶)، اقتصاد کلان از پایین به بالا نوشته می‌شود؛ یعنی در آغاز تحقیق، عوامل خرد بررسی، و قواعد تصمیم‌گیری آنها مشخص می‌شوند. در تحقیق حاضر، به منظور ساده‌سازی مسأله، اقتصاد سه بخشی (سیستم بانکی، بنگاه‌های اقتصادی و خانوار)، به شرح زیر در نظر گرفته می‌شود:

- بانک مرکزی به عنوان نهاد سیاست‌گذار سیستم است. در این شبیه‌سازی، سیاست‌گذاری در مورد تعیین نرخ بازپرداخت تسهیلات و تعیین حجم عرضه پول که به میزان تقاضا می‌باشد، در هر دوره بر عهده بانک مرکزی گذاشته شده است.

- بانک وظیفه تخصیص اعتبار به بنگاه‌های اقتصادی و سپرده‌پذیری از خانوار و توزیع درآمد حاصل از فعالیت بانکی بین سپرده‌گذاران را دارد. همچنین فروش کالای مصرفی و سرمایه‌های شرکت‌های ورشکسته‌ای که نتوانسته‌اند تسهیلات گرفته شده خود را بازپس دهند، بر عهده بانک است.

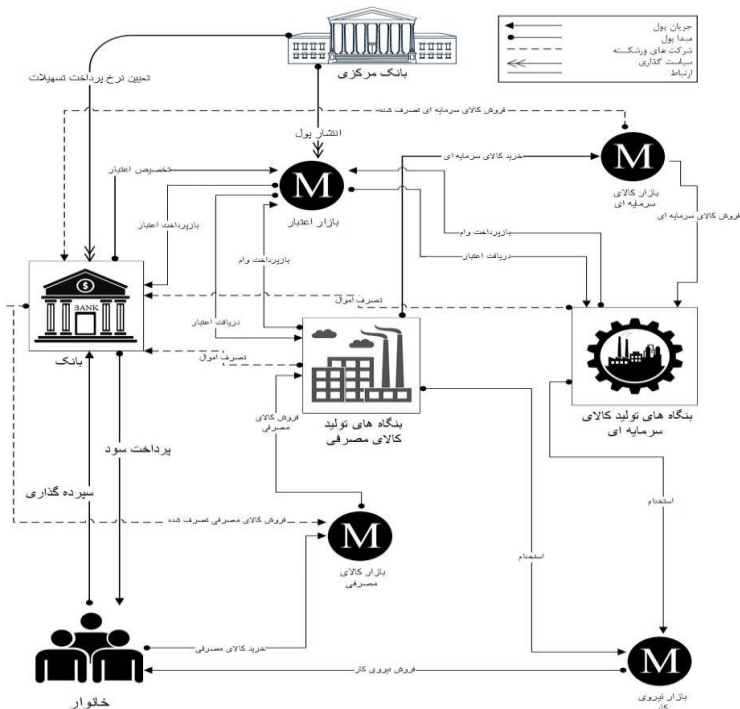
- بنگاه‌های اقتصادی، تولید کالای مصرفی و سرمایه‌ای و فروش آن در بازار را بر عهده دارند.

- خانوار، نیروی کار خود را در ازای دستمزد در اختیار بنگاه‌های اقتصادی می‌گذارد و برای گذران زندگی خود، کالای مصرفی تهیه می‌کند.

1. Dosi et al. (2015)

2. Fagiolo & Roventini (2016)

در این شبیه‌سازی، برای ساده سازی مدل، از بخش دولت (سیاست‌های مالی) و بخش خارجی (واردات و صادرات و نرخ ارز) صرف نظر شده است. در شکل ۱، شمای کلی عوامل و روابط حاکم بر آنها در مدل شبیه سازی این پژوهش نشان داده شده است و توضیحات مبسوط درخصوص آن، در ادامه خواهد آمد.



شکل ۱. شمای کلی روابط بین عوامل در شبیه سازی پیشنهادی

۴-۱. بازار

در این پژوهش، با الگوبری از مقاله ریچتی و همکاران^۱ (۲۰۱۵)، بازارها تعریف شده است. همان طور که می‌دانیم، هر بازار از دو طرف عرضه و تقاضا تشکیل می‌شود. هر عامل در سمت تقاضا، فهرستی تصادفی از نظر تعداد، از عوامل سمت عرضه را می‌بیند و از عامل عرضه‌کننده‌ای که کمترین قیمت را ارائه می‌دهد، خرید می‌کند. در این پژوهش، چهار نوع بازار به شرح زیر وجود دارد:

۱. در بازار نیروی کار، بنگاه‌های تولیدی کالاهای سرمایه‌ای و مصرفی، عرضه‌کننده جایگاه کار و قیمت‌گذار دستمزد هستند و خانوار به عنوان متقاضی جایگاه کار، در نظر گرفته می‌شود.
۲. در بازار کالای مصرفی، بنگاه‌های تولید کالای مصرفی، عرضه‌کننده، و تقاضا کننده آن، خانوارها هستند. البته در آخر دوره، بانک‌ها اموال بنگاه‌هایی که ورشکست شده‌اند، را تصرف می‌کنند و اگر

آن بنگاه، کالای مصرفی در موجودی‌اش داشته باشد، بعد از اینکه بانک موجودی آن را تصرف کرد، در انتهای دوره، در بازار کالای مصرفی، به فروش می‌رساند.

۳. در بازار کالای سرمایه‌ای، بنگاه‌های تولید کالای سرمایه‌ای، عرضه‌کننده، و تقاضاکننده آن، بنگاه‌های تولید کالای مصرفی هستند. البته در آخر دوره، بانک‌ها اموال بنگاه‌هایی که ورشکست شده‌اند، را تصرف می‌کنند و اگر آن بنگاه، کالای سرمایه‌ای در موجودی‌اش داشته باشد، بعد از اینکه بانک موجودی آن را تصرف کرد، در انتهای دوره، در بازار کالای سرمایه‌ای به فروش می‌رساند.

۴. در بازار اعتبار یا پول، بانک‌ها عرضه‌کننده اعتبار، و بنگاه‌های اقتصادی، متقاضی اعتبار هستند. بانک مرکزی از طریق بانک در این بازار نقش دارد.

طبق نتایج مقاله‌های ریچتی و همکاران (۲۰۱۵) و گیری و همکاران (۲۰۱۹)، فرایند تراکنش بازار به شرح زیر می‌باشد:

- یک فهرست تصادفی از عوامل در سمت تقاضا شکل می‌گیرد. شرط بودن عوامل متقاضی در این لیست، آن است که عامل توانایی خرید داشته باشد؛ یعنی موجودی نقدش بزرگتر از صفر باشد.
- اولین عامل از لیست تصادفی سمت تقاضا، یک زیرمجموعه‌ای از عوامل سمت عرضه که در انبار، موجودی دارند، را می‌بیند و عرضه‌کننده با کمترین قیمت را جهت خرید انتخاب می‌کند و نسبت به بودجه‌اش از عرضه‌کننده، خرید می‌کند و اگر بودجه‌اش از کمترین قیمت هم کمتر بود، هیچ خریدی انجام نمی‌دهد.
- در مرحله بعد، از لیست تصادفی متقاضی، عامل دومی انتخاب می‌شود که تعداد تصادفی از لیست بنگاه‌ها را می‌بیند و مثل قبل عمل می‌کند؛ یعنی کمترین قیمت را انتخاب می‌کند و نسبت به بودجه‌اش، از آن خرید می‌کند و این عمل، تا آخرین مورد لیست تکرار می‌گردد.
- اگر تقاضاکننده باز هم از نظر مادی توانایی خرید داشت و همین‌طور عرضه‌کننده هنوز در انبارش موجودی داشت، دوباره مراحل قبل تکرار می‌گردد؛ یعنی دوباره لیستی تصادفی از عوامل متقاضی که شرایط خرید دارند، تشکیل می‌شود و همانند قبل، هر عاملی خرید خود را به سبکی که گفته شد، انجام می‌دهد.
- این فرایند تاجایی ادامه خواهد یافت و تکرار خواهد شد که یکی از طرفین، شروط را نقض کند؛ یعنی طرف عرضه‌کننده دیگر موجودی برای فروش نداشته باشد و یا طرف متقاضی، دیگر پولی برای خرید نداشته باشد.

خصوصیتی که این گونه بازارها دارد، این است که مکانیزم بازار، مکانیزم انطباقی تصادفی است و تمامی عوامل در سمت تقاضا، اطلاعاتی ناقص از سمت عرضه‌کننده‌ها دارند و بالعکس؛ یعنی هیچکدام، تمامی قیمت‌های بازار را نمی‌بینند و تنها بر اساس مشاهده‌ای ناقص از سیستم، تصمیم به خرید می‌گیرند. همچنین در سمت عرضه‌کننده، بنگاه دیدی از نیاز تجمعی بازار ندارد و صرفاً بر اساس تجربه شخصی خود که در دوره گذشته داشته، میزان تولید برای این دوره را تخمین می‌زند و نسبت به آن تخمین، نیروی کار استخدام می‌کند و سپس تولید را به سامان می‌رساند و قیمت‌گذاری را نسبت به گذشته انجام می‌دهد. این نوع نگرش به بازار در شبیه‌سازی، سبب گردیده تا بازار شبیه‌سازی شده، به دنیای واقعی نزدیک‌تر باشد.

۲-۴. معرفی نمادهای به کار رفته در مدل

جدول ۱. نمادگذاری

متغیرها	توضیحات	اندیس	توضیحات
IR	نرخ بازپرداخت تسهیلات بانکی	T	دوره‌های زمانی
PR	نرخ پرداخت سپرده‌های بانکی	I	شمارنده
Inf	نرخ تورم	C	مصرفی
EG	رشد اقتصادی	K	سرمایه‌ای
Gini	ضریب جینی	Fr	متغیر پیش بینی
Asset	دارایی	عوامل	
Liq	نقدینگی	CB	بانک مرکزی
W	دستمزد	Ba	بانک
Prd	تولید	KF	بنگاه تولیدی کالای سرمایه‌ای
Inv	موجودی انبار	CF	بنگاه تولیدی کالای مصرفی
P	قیمت کالا	HH	خانوار طبقه معمولی
M	حجم پول	RHH	خانوار طبقه مرفه
Sa	پس انداز یا سپرده‌گذاری	پارامتر	
Ca	پول نقد	A	ضریب تکنولوژی تولید کالای سرمایه‌ای
Sales	فروش	B	ضریب تکنولوژی تولید کالای مصرفی
Lb	نیروی کار	GrH	نرخ رشد جمعیت طبقه معمولی
Cr	تسهیلات	GrR	نرخ رشد جمعیت طبقه مرفه
Emp	افراد استخدام شده	RR	نرخ ذخیره قانونی
Profit	سود	DR	نرخ استهلاک
purchased	خریداری شده	MPC	میل نهایی به مصرف
		MPS	میل نهایی به پس انداز

۳-۴. خانوار

عامل خانوار در شبیه‌سازی اقتصادی عامل بنیان ارائه شده، نقش نیروی کار بنگاه‌های اقتصادی و سپرده‌گذار در سیستم بانکی را دارد؛ یعنی: الف) نیروی کار، کار خود را به بنگاه‌های سرمایه‌ای و مصرفی عرضه می‌کند؛ ب) از بازار، کالای مصرفی می‌خرد؛ ج) مقداری از پول خود را به صورت یک ساله (یک دوره‌ای) در بانک پس‌انداز می‌کند.

در این شبیه‌سازی، هدف ما پیدا کردن نحوه تأثیر سیاست‌های پولی بر نحوه توزیع درآمد در بخش خانوار می‌باشد. با توجه به مطالعات پیشین، این تأثیر در برخی موارد به صورت غیرمستقیم روی خانوار اثر می‌گذارد. به‌طور مثال، افزایش نرخ بازپرداخت تسهیلات در سیاست‌گذاری بانک مرکزی، سبب می‌شود تا بنگاه‌های اقتصادی، هزینه مالی بیشتری به ازای هر کالا بپردازند و دستمزدها به نسبت افزایش قیمت کالا، کمتر افزایش پیدا کند که، هم سبب کوچک شدن سبد خانوار می‌شود و هم، موجب می‌گردد تا بنگاه‌های ضعیف‌تر برای رقابت قیمتی در بازار و کاهش هزینه‌هایشان، دستمزد کمتری نسبت به بقیه بنگاه‌ها بپردازند؛ که باعث افزایش شکاف درآمدی در جامعه می‌شود. در این شبیه‌سازی، دو نوع عامل خانوار وجود دارد که یکی طبقه معمولی (HH) و دیگری طبقه مرفه (RHH) در جامعه است و تفاوت این دو، هم در سرمایه اولیه‌شان و هم در میل نهایی آنها به مصرف و پس‌انداز است.

در این شبیه‌سازی، متغیرهای تصمیم‌گیری در اختیار خانوار، صرفاً به تصمیم درباره نگهداری مبلغی پول نقد جهت مصرف و مبلغی پس‌انداز در بانک‌ها محدود شده است.

تابع (۱)، با اقتباس از مقاله گیری و همکاران (۲۰۱۹)، با تغییری مختصر در این قسمت آورده شده است. در این سیستم، به دلیل اینکه اگر خانوار نتواند حداقل یک کالای مصرفی در یک دوره خریداری کند، از بین می‌رود، تصمیم‌گیری در مورد سپرده‌گذاری، مشروط به این می‌گردد که حداقل به اندازه قیمت دوره قبل کالای مصرفی خریداری شده، به علاوه میزان تورم دوره قبل، پول نقد نگهدارد و شرط بعدی که باید در تابع لحاظ گردد، میل نهایی به مصرف و پس‌انداز خانوار است که در تابع (۱) مشاهده می‌شود.

این شرط، بیان می‌دارد که اگر پول نقد به میزان میل نهایی به مصرف بیشتر از قیمت یک کالا ضرب در نرخ تورم دوره قبل بود، بقیه پول را پس‌انداز می‌کند ولی اگر کمتر بود، اندازه قیمت یک کالای مصرفی ضرب در نرخ تورم، پول نقد نگه‌می‌دارد و مابقی را پس‌انداز می‌کند. هر خانوار با توجه به میل نهایی به مصرفی که دارد، متغیرهای تصمیم خود را بر اساس تابع (۱) محاسبه می‌کند.

$$All_Asset = Asset_{t-1} + Deposit$$

$$Ca = \begin{cases} All_Asset \times MPS & \text{if } P_{c,t-1} \times inf < All - Asset \times Mps \\ All_Asset & \text{if } P_{c,t-1} \geq All_Asset \end{cases} \quad (1)$$

$$Sa_u = All_Asset - C_u$$

۴-۴. بنگاه‌های تولیدی کالای مصرفی

در این سیستم شبیه‌سازی با اقتباس از مقاله گیری و همکاران (۲۰۱۹)، بنگاه‌های تولید کالای مصرفی: ۱- از بازار اعتبار برای تولید و سرمایه‌گذاری، تسهیلات می‌گیرند؛ ۲- از بازار نیروی کار برای به کارگیری در تولید کالای مصرفی، نیروی کار استخدام می‌کنند؛ ۳- از بازار کالای سرمایه‌ای، کالای سرمایه‌ای تهیه می‌کنند؛ ۴- کالای مصرفی تولید می‌کنند؛ ۵- در بازار کالای مصرفی، کالای مصرفی می‌فروشند؛ ۶- در اول دوره، سود خود را محاسبه، و تسهیلات گرفته شده را بازپرداخت می‌کنند. اولین تصمیمی که بنگاه تولید کالای مصرفی در ابتدای دوره می‌گیرد، در مورد مقدار مورد نیاز تسهیلات بوده که در تابع (۲) مطرح شده است. برای محاسبه مقدار تسهیلات درخواستی، ابتدا بنگاه، مقدار تولید در دوره جدید را باید پیش‌بینی کند. پیش‌بینی مقدار تولید برای دوره جدید به مقدار موجودی انبار باقی‌مانده از دوره قبل، تولید دوره قبل، فروش دوره قبل و رشد اقتصادی دوره قبل بستگی دارد. در تابع (۲)، α و β یک عدد تصادفی بین صفر و یک هستند و $\alpha \geq \beta$ است.

$$Prd_{c,Fr,i} = \begin{cases} Sales_{c,i,t-1} \times \left(1 - \left(\frac{inv_{i,t}}{Prd_{i,t-1}}\right)\right) \times (1 + EG) \times \alpha & \text{if } inv_{c,i,t-1} > 0 \cap prd_{c,i,t-1} > 0 \\ Sales_{c,i,t-1} \times (1 + EG) & \text{if } inv_{c,i,t-1} = 0 \cap prd_{c,i,t-1} > 0 \\ Sales_{c,i,t-1} \times (1 + EG) \times \alpha & \text{if } inv_{c,i,t-1} = 0 \cap prd_{c,i,t-1} = 0 \\ Sales_{c,i,t-1} \times \beta & \text{if } inv_{c,i,t-1} > 0 \cap prd_{c,i,t-1} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

پس از پیش‌بینی مقدار تولید، باید تعداد نیروی کار مورد نیاز و تعداد دستگاه سرمایه‌ای مورد نیاز، نیز پیش‌بینی گردد. برای این کار، از تابع (۳) استفاده می‌گردد، با این فرض که هر کالای سرمایه‌ای، نیاز به یک نیروی کار دارد. در این تابع، α یک عدد تصادفی بین صفر و یک است.

$$K_Inv_{fr,CF_i,t} = Lb_{Fr,CF_i,t} = \frac{Prd_{Fr,CF_i,t}}{B \times \alpha} \quad (3)$$

سپس برای تخمین مقدار تسهیلات مورد نیاز، از تابع (۴) استفاده می‌شود که در آن، هزینه سرمایه مورد نیاز با در نظر گرفتن قیمت خریداری شده کالای سرمایه‌ای در دوره پیش و هزینه نیروی کار در دوره پیش و لحاظ نرخ تورم دوره پیش، محاسبه شده و از دارایی حال حاضر بنگاه کم می‌شود تا مقدار تسهیلات مورد نیاز برای این دوره به دست آید.

$$Cr_{c,it} = CF_asset_t - ((K_Inv_{fr} - K_Inv_t \times DR_C) \times Inf_{t-1} + (Lb_{fr} \times W_{t-1} \times Inf_{t-1})) \quad (4)$$

پس از تخمین تسهیلات مورد نیاز، آن را به بانک اعلام می‌کند و سپس بانک تصمیم به ارائه تسهیلات می‌گیرد. پس از دریافت تسهیلات، بنگاه اقتصادی در بازار کالای سرمایه‌ای اقدام به خرید کالای سرمایه‌ای به تعداد مورد نیاز می‌کند و سپس نرخ دستمزد و تعداد نیرویی که می‌تواند استخدام کند را با توجه به دارایی و تعداد کالای سرمایه‌ای که خریداری کرده و نرخ دستمزد دوره پیش و حداقل دستمزد رسمی اعلام شده، محاسبه، و در بازار نیروی کار، اقدام به استخدام می‌کند. پس از

آن، مقدار تولید با تابع (۵) مشخص می‌شود. این تابع کاب-داگلاس ساده می‌باشد که در آن α یک عدد تصادفی بین صفر و یک می‌باشد.

$$Prd_{CF_i,t} = B \times \alpha \times Lb_{CF_i,t}^{Y_c} \times K_Inv_{CF_i,t}^{1-Y_c} \quad (5)$$

بنگاه اقتصادی در مورد قیمت‌گذاری کالای تولیدی‌اش، طبق تابع (۶) تصمیم می‌گیرد. این تصمیم‌گیری براساس سود دوره قبل و انبار کالای مصرفی باقیمانده از دوره قبل تعیین می‌گردد که در آن، α یک عدد تصادفی بزرگتر از ۱ و کوچکتر از ۱/۵ است.

$$Price_{CF_i,t} = \begin{cases} Price_{CF_i,t-1} & \text{if } inv_{t-1} > 0 \text{ and } profit_{t-1} \geq 0 \\ Price_{min,CF_i,t} \times \alpha & \text{if } inv_{t-1} > 0 \text{ and } profit_{t-1} < 0 \\ Price_{CF_i,t-1} \times inf_{t-1} & \text{if } inv_{t-1} = 0 \text{ and } profit_{t-1} \geq 0 \\ Price_{Min,CF_i,t} & \text{if } inv_{t-1} = 0 \text{ and } profit_{t-1} < 0 \end{cases} \quad (6)$$

در تابع (۶) $Price_{Min,CF_i,t}$ ، کمترین قیمتی است که بنگاه می‌تواند کالا را بفروشد که برابر است با هزینه کارگاه در دوره t ، تقسیم بر تعداد کالای تولید شده در دوره t . تابع هزینه، از طریق تابع (۷) محاسبه می‌گردد. تابع هزینه هر بنگاه، برابر است با هزینه مالی به‌علاوه دستمزد نیروی کار استخدام شده در آن دوره، به‌علاوه کالای سرمایه‌ای خریداری شده در آن دوره.

$$Cost_{CF_i,t} = Loan_{IR,CF_i} + (Lb_{CF_i} \times W_{CF_i}) + (purchased_{k,t} \times P_{k,CF_i,t}) \quad (7)$$

پس از تعیین قیمت، بنگاه‌های تولیدی کالای مصرفی، کالای خود را در بازار کالا مطابق ساز و کار توضیح داده شده مدل عامل بنیان، به فروش می‌رسانند. پس از فروش، بنگاه باید تسهیلات خود را به بانک در آخر دوره پس دهد و سپس سود خود را محاسبه نماید. اگر بنگاه توانایی بازپرداخت تسهیلات را نداشته باشد، ورشکست می‌شود و طبق شرایط مدل، بانک تمامی اموال بنگاه را تصرف می‌کند.

۴-۵. بنگاه‌های تولید کالای سرمایه‌ای

در این سیستم شبیه‌سازی، با اقتباس از مقاله گیری و همکاران (۲۰۱۹)، بنگاه‌های تولید کالای سرمایه‌ای، فعالیت‌های اصلی زیر را انجام می‌دهند: ۱- از بازار اعتبار، به اندازه برآورد خود، وام می‌گیرد؛ ۲- از بازار نیروی کار برای به کارگیری در تولید کالای سرمایه‌ای، نیروی کار به استخدام درمی‌آورد؛ ۳- کالای سرمایه‌ای تولید می‌کند؛ ۴- کالای سرمایه‌ای تولید شده را در بازار کالای سرمایه‌ای می‌فروشد؛ ۵- از درآمد کسب شده، هزینه‌ها را پرداخت می‌کند و سود را محاسبه می‌نماید. سپس وام گرفته شده در اول دوره را تسویه می‌نماید.

تمامی محاسبات این نوع بنگاه، شبیه بنگاه‌های تولید کالای مصرفی است به غیر از تابع تولید آن که فرض می‌شود هر بنگاه تولید کالای سرمایه‌ای در هر دوره، ۳۰ درصد از تولید خود در دوره قبل

را صرف تولید می‌کند. این فرض، در تابع تولید (۸) کالای سرمایه‌ای لحاظ گردیده است. در این تابع، α یک عدد تصادفی بین صفر و یک می‌باشد.

$$Prd_{lk_i,t} = A \times \alpha \times Lb_{kF_i,t}^{\gamma_k} \times K_{Inv_{kF_i,t}}^{1-\gamma_k} \quad (۸)$$

۴-۶. بانک

در این سیستم شبیه سازی، بانک فعالیت‌های اصلی زیر را برعهده دارد: ۱- سپرده‌پذیری از خانوار را انجام می‌دهد و اصل و فرع سپرده را با نرخ‌ی که بانک مرکزی تعیین کرده، به خانوار باز پس می‌دهد و هیچ محدودیتی در سپرده‌پذیری ندارد؛ ۲- به بنگاه‌های اقتصادی بر اساس نرخ بازپرداخت تعیین شده توسط بانک مرکزی وام می‌دهد؛ ۳- بانک، اموال و دارایی‌های بنگاه‌هایی که توان بازپرداخت وام خود را ندارند را تصرف می‌کند و این دارایی‌ها را در بازار کالای مصرفی و سرمایه‌ای به فروش می‌رساند. دارایی قابل وام دادن بانک‌ها، عبارت است از میزان دارایی نقد بانک به‌علاوه سپرده مردم که به اندازه ذخیره قانونی از آن کسر گردیده و نزد بانک مرکزی نگهداری می‌شود. شرط ورشکست شدن بانک، ناتوانی در پرداخت اصل و فرع سپرده‌ها است. در این تحقیق، برای سادگی مدل‌سازی، بازار پول بین بانکی شبیه سازی نشده است.

۴-۷. بانک مرکزی

در این سیستم شبیه سازی، بانک مرکزی وظیفه سیاست‌گذاری در مورد سیستم بانکی و پولی را دارد که عبارت است از: ۱- سیاست‌گذاری در مورد تعیین نرخ بازپرداخت تسهیلات اعتباری بانک‌ها؛ ۲- سیاست‌گذاری در مورد تعیین نرخ پرداخت سپرده‌های بانکی؛ ۳- نشر پول با توجه به اعتبار مورد نیاز بانک‌ها. طبق مقاله‌های گیری و همکاران (۲۰۱۹) و لنجنیک^۱ (۲۰۱۳)، تعیین نرخ بهره به مقدار تغییر نقدینگی موجود در جامعه، حجم اعتبار مورد نیاز بنگاه‌های اقتصادی و تورم در جامعه بستگی دارد. بانک مرکزی، نرخ بازپرداخت تسهیلات را طبق فرمول (۹) محاسبه می‌نماید و با توجه به کسری اعتبار بانک‌ها در هر دوره، به نسبتی ثابت از مقدار کسری اعتبار، پول منتشر می‌کند.

$$IR_t = \begin{cases} IR_{t-1} \times (1 + \alpha) + C(Inf_{t-1}) & IF(\Delta Liq < \mu \times \Delta Credit_Demand_t) \\ IR_{t-1} \times (1 - \alpha) + C(Inf_{t-1}) & IF(\Delta Liq > \mu \times \Delta Credit_Demand_t) \end{cases} \quad (۹)$$

۴-۸. پارامترها و متغیرها

- برای تعیین پارامترهای برونزا در این پژوهش، از داده‌های موجود در ایران و برای برخی دیگر از پارامترها، از مقالات خارجی استفاده شده است که در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد.
- نرخ رشد جمعیت طبق داده‌های سایت بانک مرکزی برای ایران، حدود ۱/۵ درصد بوده است.
 - نرخ ذخیره قانونی، از سایت بانک مرکزی اخذ شده است.

- نسبت میل نهایی به مصرف و پس انداز خانوارهای معمولی و مرفه، با استناد به مقاله فخرایی و منصور^۱ (۲۰۱۰)، مقدارگذاری شده است.
 - مقدار ضریب‌های تکنولوژی و جمعیت اولیه، با استناد به مقاله گیری و همکاران (۲۰۱۹)، تعیین شده است.
- جدول ۲ مقادیر پارامترهای اولیه برای شروع شبیه‌سازی را بیان می‌دارد. به‌دست آوردن مقادیر متغیرهای آغازین و واسنجی کردن این پارامترها برای مدل، براساس مقاله‌های ریچتی و همکاران (۲۰۱۵) و گیری و همکاران (۲۰۱۹)، بوده، بدین صورت که ۵ مرتبه و هر بار به مدت ۱۰۰ دوره، شبیه‌سازی اجرا، و در آخر، میانگین متغیرهای ۳۰ دوره آخر این ۵ اجرا در جدول ۲ آورده شده، و هر یک از این ۵ مرتبه شبیه‌سازی در ۵ نرخ بازپرداخت تسهیلات ثابت در ۱۰۰ دوره صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصدی اجرا گردیده، ۷۰ دوره اول را طبق مقاله یاد شده برای یادگیری رفتار توسط مدل کنار گذاشته شده و فقط از ۳۰ دوره آخر آن استفاده به‌عمل آمده است.
- در ضمن، لازم به ذکر است که برای جلوگیری از فروپاشی شبیه‌سازی در برآورد متغیرهای اولیه مسأله، از فرض از بین رفتن خانوارها در صورت نخریدن کالای مصرفی در انتهای هر دوره، صرف نظر شده است که با مانده حساب دوره حاضر، وارد دوره بعدی می‌شوند. برای این مدل، تعداد عوامل چون تعداد خانوار و تعداد بنگاه‌های تولید براساس میانگین تعداد عوامل باقیمانده در انتهای ۵ مرتبه اجرای ۱۰۰ دوره‌ای انتخاب شده است.

جدول ۲. پارامترها و متغیرها

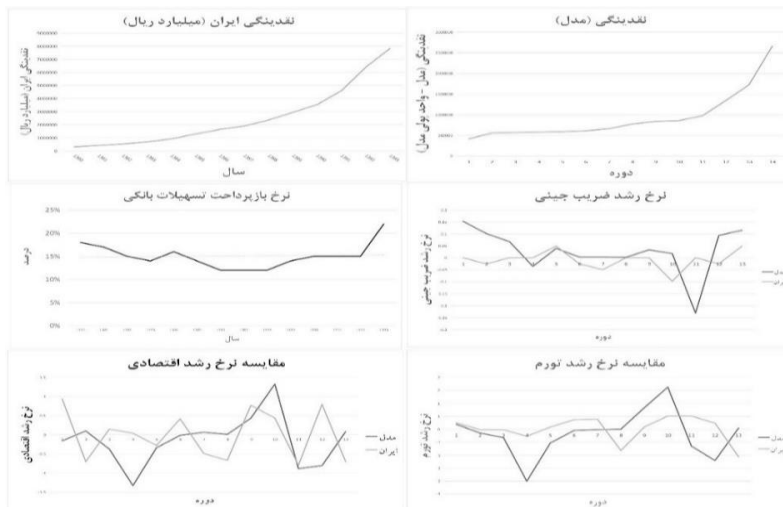
متغیرهای شروع شبیه‌سازی			پارامترهای ثابت		
مقدار	توضیحات	متغیر	مقدار	توضیحات	پارامتر
۲۰۰ نفر ۱۶۰ نفر طبقه معمولی ۴۰ نفر طبقه مرفه	جمعیت	Population	۱	ضریب تکنولوژی تولید کالای سرمایه‌ای	A
۵	تعداد بنگاه‌های تولید کالای سرمایه‌ای	KF	۱۰	ضریب تکنولوژی تولید کالای مصرفی	B
۱۵	تعداد بنگاه‌های تولید کالای مصرفی	CF	۰/۰۲	نرخ رشد جمعیت طبقه معمولی	GrH
۴۰۰	دارایی اولیه خانوار طبقه معمولی	Asset _{HH}	۰/۰۱	نرخ رشد جمعیت طبقه مرفه	GrR
۲۰۰۰	دارایی اولیه خانوار طبقه مرفه	Asset _{RHH}	۱۰ درصد	نرخ ذخیره قانونی	RR
۵۰۰	دارایی اولیه بنگاه‌های مصرفی	Asset _{CF}	۴۰ درصد	نرخ استهلاک برای کالای سرمایه‌ای	DR
۲۰۰۰	دارایی اولیه بنگاه‌های سرمایه‌ای	Asset _{KF}	خانوار طبقه معمولی: ۰/۸ خانوار طبقه مرفه: ۰/۴	میل نهایی به مصرف	MPC
			خانوار طبقه معمولی: ۰/۲ خانوار طبقه مرفه: ۰/۶	میل نهایی به پس‌انداز	MPS

۹-۴. اعتبارسنجی شبیه‌سازی

برای اعتبارسنجی شبیه‌سازی از داده‌های سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۳، از بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی منتشره توسط بانک مرکزی، استفاده شده است. دلیل انتخاب این دوره به واسطه مقدماتی بودن آمار از سال ۱۳۹۵ به بعد است و تغییر شاخص بهای کالا از سال ۱۳۹۵ به بعد و تغییر اساسی سید کالای اساسی در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ می‌باشد.

روند نرخ بازپرداخت تسهیلات در طول این سال‌ها، به صورت صعودی بوده، به طوری که نرخ بازپرداخت تسهیلات از ۱۸ درصد به ۲۲ درصد افزایش پیدا کرده است. حال با توجه به روند افزایشی نرخ بازپرداخت تسهیلات بانکی، طی این سال‌ها، با سناریوی نرخ بازپرداخت تسهیلات افزایشی در شبیه‌سازی این پژوهش قابل قیاس است، که به علت هم مقیاس نبودن مدل شبیه‌سازی شده با واقعیت، داده‌ها نرمال شده‌اند، تا بتوان روند هر دو را مورد بررسی قرار داد. تمامی نتایج و داده‌های ایران، در شکل ۲ قابل مشاهده هستند.

روندهای کاهش و افزایشی ضریب جینی مدل شبیه‌سازی شده به غیر از دو دوره، همسو با داده‌های ایران می‌باشد. تفاوت‌ها، یکی در بین دوره ۲ و ۳ و دیگری در دوره ۱۰ و ۱۱ اتفاق افتاده، که دقیقاً برعکس واقعیت عمل کرده است. در مورد دوره ۱۰، ۱۱ و ۱۲ که معادل سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ است، می‌توان به توزیع یارانه نقدی توسط دولت اشاره کرد، که دقیقاً از سال ۱۳۸۹ شروع شد. پرداخت یارانه نقدی، سبب بهتر شدن ضریب جینی می‌گردد، که دقیقاً در دوره ۱۰ تا ۱۲ در مورد داده‌های ایران صدق می‌کند. به علت لحاظ نکردن پارامترهایی چون یارانه‌هایی از طرف دولت در شبیه‌سازی انجام شده، می‌توان انتظار چنین تفاوتی را بین شبیه‌سازی و داده‌های واقعی داشت.



شکل ۲. مقایسه نتایج شبیه‌سازی و متغیرهای کلان اقتصادی بر اساس داده‌های بانک مرکزی ایران

نرخ رشد تورم در شبیه‌سازی و داده‌های ایران در کنار هم به صورت نرمال شده قرار گرفته است. از دوره ۱۲، که مطابق با نرخ رشد سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ بوده، این هم سو بودن نرخ رشد از بین رفته است که دلایلی می‌توان برای توجیه این تفاوت بیان داشت که عبارت است از: تغییر تعریف سبد کالای اساسی و محدود کردن این سبد و حذف بعضی از کالاهای اساسی از این سبد در سال ۱۳۹۰ که اسناد آن در سایت بانک مرکزی با عنوان شاخص تورم موجود می‌باشد. از آنجایی که با تغییر سبد و حذف بعضی از کالاهای اساسی، تغییر قیمت این شاخص کمتر خواهد شد، به همین دلیل، شاخص لاسپیرز تعدیل شده حاصل نیز کمتر تغییر خواهد کرد و در نتیجه حاصل این تغییر، در کمتر نشان دادن نرخ رشد تورم، ظاهر خواهد شد و بیانگر این موضوع است که در سال‌های ۱۳۹۰ به بعد، نرخ تورم از منظر عددی، نسبت به تورمی که با شاخص محاسبه کالاهای اساسی سال ۱۳۸۰ حساب می‌شود، کمتر خواهد بود. با در نظر داشتن همسو بودن شبیه سازی با تغییرات در گذشته و تغییر شاخص کالاهای اساسی در سال ۱۳۹۰، روند رشد نرخ تورم شبیه سازی شده، با توجه به اینکه تغییری در تعریف‌های این مدل نسبت به سال پایه رخ نداده است، قابل استناد می‌باشد.

نرخ رشد تورم دوره ۱۰ تا ۱۱ نیز که مطابق سال‌های ۱۳۸۸ به بعد است، با وجود همسو بودن اختلاف زیادی دارند، که به دلیل درآمد بالای نفتی طی این دوره رخ داده و برای تأمین کالاهای اساسی با توجه به درآمد در این سال‌ها مشکلی وجود نداشته است. لذا قیمت کالاهای اساسی به صورت مصنوعی و غیر مرتبط با بازار، با ثبات نگه‌داشته شده است و خود این موضوع، سبب گردیده که تأثیر بسزایی بر روی نرخ تورم داشته باشد و روند نزول و یا افزایش را تحت تأثیر قرار دهد و آن را به اصطلاح کند سازد و یا به تعویق اندازد. حال به علت محدود کردن شبیه سازی و حذف عوامل تأثیرگذاری از این دست، می‌توان از تفاوت‌های بیان شده بین شبیه سازی صورت گرفته و واقعیت چشم‌پوشی کرد.

برای اعتبار سنجی مدل، آزمون معناداری ضریب همبستگی بین نتایج مدل شبیه سازی و متغیرهای کلان اقتصاد ایران طی دوره سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۳ انجام، و نتایج آن در جدول ۳ آورده شده است. با وجود اینکه مدل‌سازی بخش دولت و بخش بازرگانی خارجی و عواملی چون تغییرات درآمدهای نفتی، محدودیت‌های غیر اقتصادی، سیاست‌های مالی و ...، در مدل‌سازی لحاظ نشده، و صرفاً بر روی یکی از ابزارهای سیاست پولی تمرکز شده است، به دست آمدن میانگین ضریب همبستگی نزدیک به ۷۰ درصد بین نتایج مدل و متغیرهای کلان اقتصاد ایران، نشان دهنده اعتبار نسبتاً مناسب مدل می‌باشد.

شایان ذکر است که به دلیل تغییر اساسی سبد کالاهای اساسی در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ و تغییر شاخص بهای کالا از سال ۱۳۹۵ به بعد، امکان استفاده از داده‌های بعد از سال ۱۳۹۳ برای مقایسه قدرت تطابق مدل با واقعیت وجود نداشت.

جدول ۳. نتایج آزمون ضریب همبستگی شبیه سازی و داده‌های ایران

ضریب همبستگی مدل و واقعیت (اعتبار سنجی)	
رشد تولید ناخالص داخلی	۶۷ درصد
ضریب جینی	۶۶ درصد
تورم	۵۵ درصد
نقدینگی	۸۵ درصد

۵. نتایج شبیه‌سازی

در این پژوهش، صرفاً یک ابزار سیاستی مورد بررسی قرار گرفته که همان نرخ بازپرداخت تسهیلات می‌باشد. به علت عدم شفافیت نحوه تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری نرخ بازپرداخت تسهیلات و نبود اطلاعات کافی و مناسب در کشور، از قابلیت یادگیری هوشمند مدل در مورد سیاست‌گذاری نرخ بازپرداخت تسهیلات صرف نظر شده است و با توجه به داده‌های بانک مرکزی، می‌توان گفت که در هر دوره ۸ ساله دولت‌ها تاکنون، هر دولت سناریویی افزایشی، کاهشی و یا ثابت را در پیش گرفته است به همین دلیل سناریوهای در نظر گرفته شده برای این شبیه‌سازی عبارت است از: ۱- نرخ بازپرداخت تسهیلات ثابت بماند؛ ۲- نرخ بازپرداخت تسهیلات به صورت کاهشی دوره به دوره با یک ضریب ثابت کم شود؛ ۳- نرخ بازپرداخت تسهیلات به صورت افزایشی دوره به دوره افزایش یابد. در هر سناریو، تأثیر سیاست‌گذاری نرخ بازپرداخت تسهیلات بر متغیرهای مختلفی چون ضریب جینی، رشد اقتصادی، تورم، نرخ دستمزد و ... مورد بررسی قرار گرفته و برای متغیرهای شروع مسأله در تمامی سناریوها، از جدول ۲ استفاده شده است.

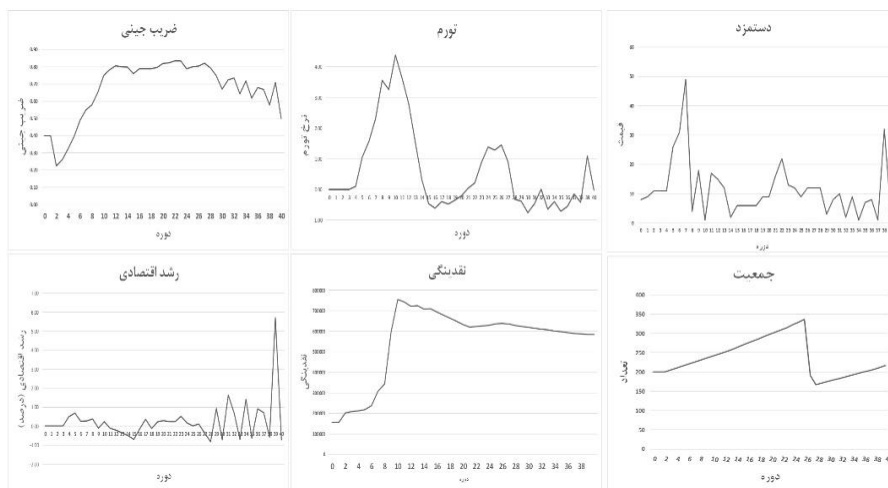
۵-۱. سناریو روند ثابت برای نرخ بازپرداخت تسهیلات

در سناریوی روند ثابت برای نرخ بازپرداخت تسهیلات، این نرخ در طول دوره، یک مقدار ثابت در نظر گرفته می‌شود. سپس شبیه‌سازی را اجرا نموده تا چندین دوره یا سال، عامل‌ها باهم تراکنش انجام داده و تأثیر آن بر ضریب جینی و دیگر متغیرهای کلان بررسی می‌شود. در این سناریو، نرخ بازپرداخت تسهیلات ۱۰ درصد و نرخ پرداخت سپرده ۷ درصد در نظر گرفته شده است.

در شکل ۳، نتایج شبیه‌سازی برای نرخ بازپرداخت ثابت به مقدار ۱۰ درصد برای ۴۰ سال نشان داده شده است. موردی که در این سناریو دیده شد، کوچک شدن بنگاه‌های تولیدی بود که تعداد بنگاه‌های مصرفی از ۱۵ به ۵ و بنگاه‌های سرمایه‌ای از ۵ به ۳ عدد بود که این مورد در سال ۱۲۶م سبب گشت تا جمعیت مدل، حدود ۵۰ درصد کاهش پیدا کند و در شبیه‌سازی بدین معنا است که خانوارها، توانایی خرید حتی یک بسته کالای مصرفی را نداشته‌اند و عرضه به میزان کافی نبوده است و همین‌طور باید این نکته را در نظر گرفت که بعد از کاهش جمعیت ۵۰ درصدی، نرخ مرگ و میر

صفر نشده و هر دوره، تعدادی از خانوارها از بین می‌روند، اما نرخ رشد جمعیت، از نرخ مرگ و میر در این سناریو کمتر است.

طبق رشد مثبت نمودار تورم در دوره ۲۶ام، قیمت کالای مصرفی در آن دوره بالا رفته، و تا قبل از اینکه خانوار در دوره ۲۶ام از بین برود، روند ضریب جینی به صورت تناوبی صعودی بوده است. خارج شدن بخش فقیر خانوار از شبیه‌سازی، سبب کاهش ضریب جینی شده، و تقریباً یک کانال به پایین آمده و حول آن کانال، در حال نوسان باقی می‌ماند. این بهبود ضریب جینی، به معنی بهبود اوضاع جامعه نبوده و دلیل آن، بالا رفتن نسبت خانوارهای مرفه به معمولی و حذف خانوارهای فقیری است که توانایی خرید کالای مصرفی را نداشته‌اند. با توجه به توضیحات بیان شده، از بین رفتن بنگاه‌های اقتصادی و همین‌طور خانوار، سبب شده تا نقدینگی در شبیه‌سازی، روندی نزولی را طی کند، زیرا دارایی‌های بنگاه‌ها و خانوارهای حذف شده، از سیستم حذف گردیده است.



شکل ۳. نتایج سناریو نرخ بازپرداخت تسهیلات با روند ثابت

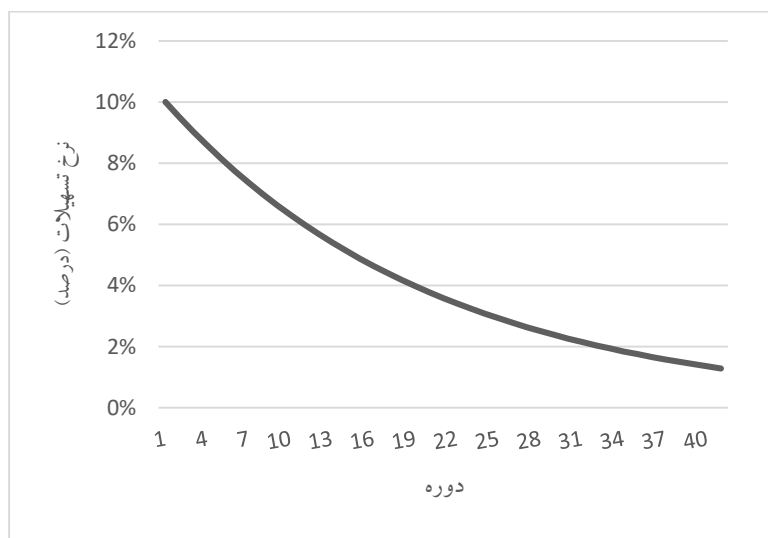
در سال‌های آخر، ضریب ثابت افزایش جمعیت، سبب افزایش تقاضا بوده (منظور نسبت به وضعیت قبل بنگاه‌ها می‌باشد که تعداد آنها بیشتر بود، یعنی نسبت تقاضا به تعداد بنگاه‌ها در قبل از ورشکستگی بنگاه‌ها کمتر بود و در این حالت، این نسبت افزایش پیدا کرده است) و این افزایش، سبب تولید کالای سرمایه‌ای و مصرفی بیشتر نسبت به دوره‌های قبل شده است و این موضوع، سبب گردیده تا رشد مثبت اقتصادی را رقم زند.

نکته مهم در شکل ۳، کمتر شدن بازه نوسان نرخ تورم در گذر زمان است؛ یعنی می‌توان نتیجه‌ای با مضمون پایداری در نرخ تورم در سناریو نرخ بازپرداخت ثابت تسهیلات را گرفت، اما همان‌طور که بحث شد، وضعیت ضریب جینی تغییری نخواهد کرد.

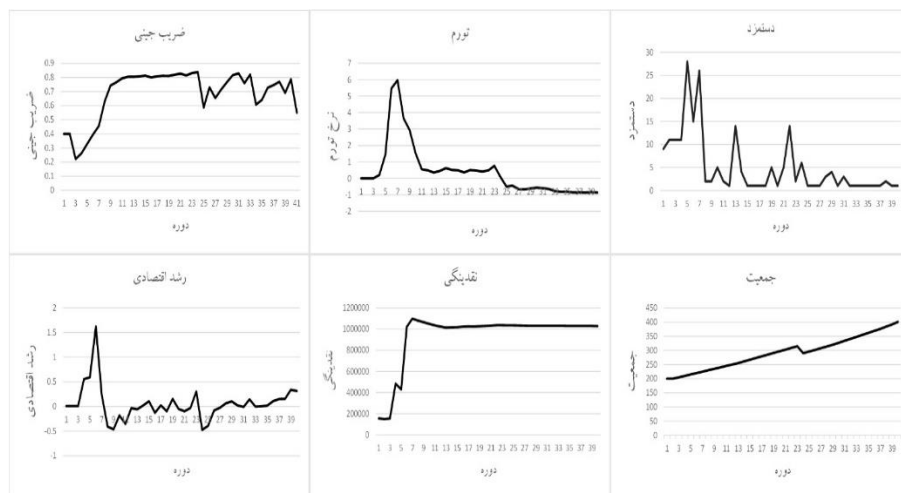
طبق مشاهدات در این سناریو، با کاهش تقاضای اعتبار توسط بنگاه‌های اقتصادی، بانک‌ها برای پرداخت به سپرده‌ها به کمبود نقدینگی دچار شدند و بانک مرکزی برای جلوگیری از ورشکستگی بانک‌ها و پرداخت به سپرده‌ها، مجبور به انتشار پول گردیده است. در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت که در سناریو نرخ بازپرداخت ثابت، ضریب جینی آن چنان تغییری نمی‌یابد، نوعی ثبات در نرخ تورم ایجاد خواهد شد، سطح نقدینگی کنترل می‌شود، اما خانوارهای فقیرتر، از چرخه اقتصاد خارج می‌شوند.

۲-۵. سناریو روند کاهش برای نرخ بازپرداخت تسهیلات

نرخ بازپرداخت تسهیلات طبق شکل ۴، با یک ضریب ثابت کاهش پیدا می‌کند و نرخ پرداخت سپرده هم با ضریب ۰/۷ نسبت به نرخ بازپرداخت تسهیلات با همان روند، کاهش پیدا می‌کند. در شکل ۵، نتایج اعمال سیاست نرخ بازپرداخت کاهش تسهیلات مشاهده می‌شود. در این اجرا، از ۱۵ بنگاه تولید کالای مصرفی، ۱۰ بنگاه و از ۵ بنگاه تولید کالای سرمایه‌ای، ۳ بنگاه در ۴۰امین دوره اجرا باقی می‌مانند. روند از بین رفتن خانوار به شدت کم بوده و فقط در بین دوره‌های ۲۲ تا ۲۴ از بین رفتن خانوار رخ داده، و در بقیه دوره‌ها، مقدار از بین رفتن خانوار صفر بوده است. در نمودار ضریب جینی شکل ۵، ابتدا روند افزایشی ضریب جینی در نرخ‌های بالای بازپرداخت تسهیلات مشاهده می‌شود. سپس دو تناوب شبیه هم که تقریباً هر کدام، ۱۰ دوره به طول انجامیده، مشاهده می‌شود که در تناوب دوم، سطح ضریب جینی کاهش بیشتری نسبت به بار اول داشته است.



شکل ۴. نرخ بازپرداخت تسهیلات در سناریوی روند کاهش



شکل ۵. نتایج سناریو روند کاهش نرخ بازپرداخت تسهیلات

حال با توجه به اینکه تعداد از بین رفتن خانوار، تقریباً برابر صفر بوده و تعداد خیلی کمی از مدل حذف شده‌اند، می‌توان کاهش ضریب جینی یا همان کاهش اختلاف طبقاتی را در این سناریو نسبت به سناریوی روند ثابت نرخ بازپرداخت، واقعی‌تر دانست. در نهایت، پس از چهل دوره و رسیدن نرخ بازپرداخت تسهیلات به نزدیک صفر، ضریب جینی در حال کاهش بوده، که این موضوع، نشان دهنده کم شدن فاصله طبقاتی است.

با سیاست کاهش نرخ بازپرداخت تسهیلات، نقدینگی جامعه در طول زمان سطحی ثابت دارد و همین‌طور نرخ تورم نیز تقریباً با کمتر شدن نرخ بازپرداخت تسهیلات، روندی نزولی و سپس ثابت و پایدار به خود گرفته است. رشد اقتصادی نیز پس از پایین آمدن نرخ بازپرداخت تسهیلات از دوره ۳۰ به بعد (که زیر ۲ درصد است)، کاملاً مثبت بوده و روندی صعودی دارد.

در جمع بندی، می‌توان گفت سیاست نرخ بازپرداخت تسهیلات کاهش، سبب کمتر شدن فاصله طبقاتی در جامعه، رشد اقتصادی پایدار، پایین نگه‌داشته شدن نرخ تورم و کنترل نقدینگی شده است.

۳-۵. سناریو روند افزایشی برای نرخ بازپرداخت تسهیلات

روند افزایش نرخ بازپرداخت تسهیلات در این سناریو، در شکل ۶ نشان داده شده است. در ۲۴ دوره، تمامی بنگاه‌های تولید کالای مصرفی ورشکست شده و از سیستم حذف شدند که سبب فروپاشی مدل گردید.

در انتهای دوره‌های این سناریو به فروپاشی سیستم منجر شد که در شکل ۷ دیده می‌شود. در دوره‌های آخر این سناریو، ضریب جینی به بیشترین حد خود رسیده است، یعنی فاصله طبقاتی بسیار زیاد شده است. در این دوره تعداد بنگاه‌های تولید کالای مصرفی از ۱۵ به صفر و بنگاه‌های تولید

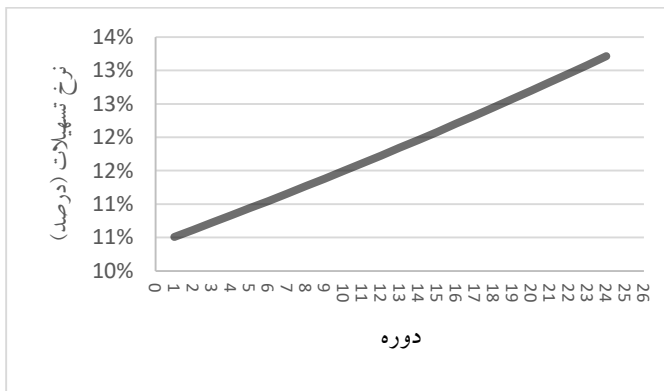
کالای سرمایه‌ای از ۵ به ۲ کاهش پیدا کرده است. دلیل کاهش نقدینگی در دوره‌های آخر در جامعه، حذف بنگاه‌هایی است که توان بازپرداخت تسهیلات خود را نداشته‌اند.

رشد اقتصادی در اواخر شبیه سازی کاملاً سقوط کرده و به کمترین حد خود در ۲۴ دوره اخیر رسیده است. نرخ دستمزد همگام با تورم، صعود بسزایی در دوره‌های آخر داشته است. در این دوره نیز در دو مرحله یکی در دوره‌های ۱۳ تا ۱۶ و دیگری در دوره‌های ۲۲ به بعد، آمار از بین رفتن خانوار به علت عدم توانایی تهیه کالای مصرفی، بیشتر از رشد جمعیت بوده است.

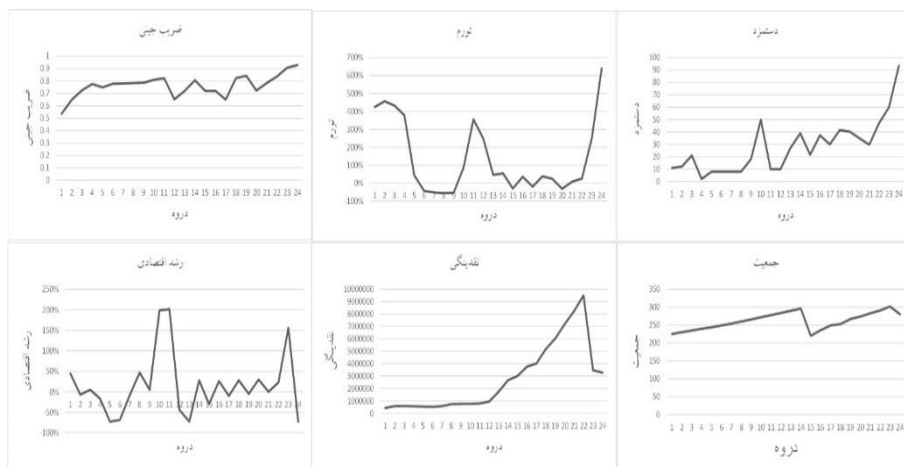
نکته جالب توجه در این سناریو در مورد ۹ دوره اول شبیه‌سازی می‌باشد که توانسته نرخ تورم را کاملاً پایین نگه‌دارد و حتی رشد اقتصادی بسیار خوبی را تجربه نماید و فاصله طبقاتی در این ۹ دوره، تقریباً ثابت باقی بماند؛ که نشان دهنده این امر است که سیاست افزایش نرخ بازپرداخت تسهیلات، ممکن است در کوتاه‌مدت و میان‌مدت، سبب رشد اقتصادی بسزایی شود ولی در بلندمدت سبب فروپاشی سیستم می‌گردد؛ یعنی آثار این نوع سیاست‌گذاری در کوتاه مدت، قابل بررسی و معتبر نبوده و این نوع سیاست‌گذاری، آثارش را در بلند مدت نشان خواهد داد.

در جمع‌بندی این بخش، می‌توان گفت تنها سیاستی که به فروپاشی شبیه‌سازی منجر گردید، سیاست افزایش نرخ بازپرداخت تسهیلات به صورت مداوم بود که پس از ۲۴ سال، تقریباً تمامی بنگاه‌های اقتصادی نابود شدند و فاصله طبقاتی، به بیشترین حد خود رسید.

با مقایسه نتایج سناریو، روند افزایشی نرخ بازپرداخت تسهیلات در شکل ۷ و روند متغیرهای کلان اقتصاد ایران در دوره ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳ که در شکل ۲ ارائه شد، می‌توان شباهت‌های بسیاری را دریافت. یعنی با افزایش این نرخ، روند ضریب جینی - نمایانگر نحوه توزیع درآمد و ثروت در جامعه - افزایش داشته، و حجم نقدینگی کشور رشد فزاینده‌ای را تجربه کرده است.



شکل ۶. نرخ بازپرداخت تسهیلات در سناریوی روند افزایشی



شکل ۷. نتایج سناریو روند افزایشی نرخ بازپرداخت تسهیلات

۶. نتیجه‌گیری

نتایج حاصله را می‌توان بدین صورت بیان داشت که روند افزایشی نرخ بازپرداخت تسهیلات، سبب فروپاشی سیستم شبیه‌سازی و افزایش ضریب جینی گردید و سبب اختلاف توزیع درآمد و ثروت در جامعه شد. نکته مهم در این سناریوی افزایشی، روند رو به بهبود در ابتدای امر است که نتایج، نشان می‌دهد در دوره‌های اول، شاخص‌ها در حال بهبودند ولی آثار بلندمدت این نوع سیاست با توجه به نتایج مدل، کاملاً مخرب است. همان‌طور که در مدل دیده شد، در زمان فروپاشی، بنگاه‌های تولید کالای سرمایه‌ای و حتی مصرفی، از بین رفتند و به بنیان مدل اقتصادی شبیه سازی صدمه وارد شد. در سناریوی روند ثابت نرخ بازپرداخت تسهیلات، تأثیری بر بهبود ضریب جینی مشاهده نشد. همچنین این سیاست شبیه سازی شده، ورشکستگی تعداد قابل توجهی از بنگاه‌های اقتصادی را در بلندمدت به دنبال داشت و خانوارهای فقیر نیز از سیستم حذف شدند.

بهترین نتایج مدل، مربوط به سیاست کاهش نرخ بازپرداخت تسهیلات بود که سبب گردید تا جامعه شبیه‌سازی شده، به رشد اقتصادی پایدار، نقدینگی کنترل شده و کاهش ضریب جینی دست پیدا کند. بنابراین، در شرایطی که بازارهای سفته بازی وجود نداشته باشند و تمامی تسهیلات سیستم بانکی صرف تولید و توسعه بنگاه‌های اقتصادی شود، کاهش نرخ بازپرداخت تسهیلات، می‌تواند بر بهبود توزیع درآمد و ثروت در جامعه، تأثیر گذار باشد.

مهم‌ترین دستاوردهای تحقیق عبارت است از: ۱- ارائه مدل شبیه سازی اقتصادی عامل بنیان برای شبیه سازی سیاست‌گذاری پولی در ایران؛ ۲- بررسی سناریوهای مختلف برای نرخ بازپرداخت تسهیلات به منظور شناسایی سیاستی که پایداری اقتصاد را سبب می‌شود؛ ۳- ارائه شبیه‌سازی پایه برای اقتصاد ایران که توانایی توسعه برای جنبه‌های گوناگون اقتصاد را دارا می‌باشد.

- زمینه‌های تحقیقاتی بالقوه که در ادامه این تحقیق، می‌توانند مورد بررسی قرار گرفته و ادامه یابند، عبارت است از:
- در این پژوهش به منظور امکان استفاده از مطالعات پیشین در روابط بین اجزای مدل، مدل‌سازی بخش بانکی بر اساس بانکداری اسلامی صورت نگرفت. مطالعات آتی می‌تواند به توسعه مدل از این جهت بپردازد.
 - در این پژوهش، تمایل بنگاه‌ها، بانک و خانوار برای سفته بازی در بازار بورس، لحاظ نشد. می‌توان برای نزدیک شدن به محیط واقعی جامعه و بررسی تأثیر سیاست‌گذاری‌ها، محیط فعالیت اقتصادی را با لحاظ بازار بورس شبیه سازی نمود.
 - در این پژوهش، نحوه تصمیم سازی بنگاه‌های اقتصادی براساس شبیه‌سازی‌های مقاله‌های خارجی صورت گرفته است، و می‌توان برای بالا بردن دقت شبیه سازی، پژوهشی در این راستا، به صورت بومی انجام داد.
 - در این پژوهش، تنها یک بانک در شبیه سازی در نظر گرفته شده و از مبادلات بین بانکی صرف نظر شده است. می‌توان برای بهبود مدل شبیه‌سازی، بازار بین بانکی را به مدل اضافه کرد.
 - برای توسعه این شبیه‌سازی، می‌توان انواع سیاست‌های پولی دیگر را نیز در نظر گرفت. همچنین می‌توان قابلیت یادگیری را به مدل‌سازی سیاست‌گذاری اضافه نمود.
 - می‌توان از این پژوهش به عنوان مدلی پایه برای شبیه سازی اقتصاد ایران استفاده نمود و بخش‌های آن را توسعه داد؛ به طور مثال:
 - اضافه کردن سیاست‌های مالی به مدل، یعنی بخش سیاست‌گذاری دولت نیز به آن اضافه شود؛
 - اضافه کردن بخش بازرگانی خارجی (صادرات و واردات)؛
 - اضافه کردن بخش اقتصاد نفتی.

References

- Carroll, C., Slacalek, J., & Tokuoka, K. (2017). "The Distribution of Wealth and the Marginal Propensity to Consume". *Quantitative Economics*, 8(3): 977-1020
- Coibion, O., Gorodnichenko, Y., Kueng, L., & Silvia, J. (2017). "Innocent Bystanders? Monetary Policy and Inequality". *Journal of Monetary Economics*, 88: 70-89.
- Dosi, G., Fagiolo, G., Napoletano, M., & Roventini, A. (2013). "Income Distribution, Credit and Fiscal Policies in an Agent-based Keynesian Model". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(8): 1598-1625.
- Dosi, G., Fagiolo, G., Napoletano, M., Roventini, A., & Treibich, T. (2015). "Fiscal and Monetary Policies in Complex Evolving Economies". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 52: 166-189.
- Draghi, M. (2015). The ECB's Recent Monetary Policy Measures: Effectiveness and Challenges. Camdessus Lecture, IMF, Washington, DC, 14.
- Fagiolo, G., & Roventini, A. (2016). Macroeconomic Policy in DSGE and Agent-based Models Redux: New Developments and Challenges Ahead. Available at SSRN 2763735.
- Fakhræe S. & Mansouri S., (2010). "Estimation of Final Consumption Tendency in Income Groups Based on the Relative Permanent Income Hypothesis in Iran". *Journal of Knowledge and Development*, 29: 21-38 (In Farsi).
- Flake, G. W. (1998). *The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation*. MIT Press.
- Gatti, D.D., Fagiolo, G., Gallegati, M., Richiardi, M., & Russo, A. (2018). *Agent-Based Models in Economics*. UK: Cambridge University Press.
- Gatti, D.D., & Dawid, H. (2018). "Agent-Based Macroeconomics". *Handbook of Computational Economics*, 4: 63-156
- Giri, F., Riccetti, L., Russo, A., & Gallegati, M. (2019). "Monetary Policy and Large Crises in a Financial Accelerator Agent-based Model". *Journal of Economic Behavior & Organization*, 157: 42-58.
- Katzner, D. W. (1989). *The Walrasian Vision of the Microeconomy: An Elementary Exposition of the Structure of Modern General Equilibrium Theory*. University of Michigan Press.
- Leijonhufvud, A. (1967). "Keynes and the Keynesians: A Suggested Interpretation". *The American Economic Review*, 57(2): 401-410.
- Lengnick, M. (2013). "Agent-based Macroeconomics: A Baseline Model". *Journal of Economic Behavior & Organization*, 86: 102-120.
- Montecino, J. A., & Epstein, G. (2015). *Did Quantitative Easing Increase Income Inequality?*. Institute for New Economic Thinking.
- O'Farrell, R., Ł. Rawdanowicz and K. Inaba (2016). "Monetary Policy and Inequality". *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1281, OECD Publishing, Paris.

- Onaran, Ö., Stockhammer, E., & Grafl, L. (2011). "Financialisation, Income Distribution and Aggregate Demand in the USA". Cambridge Journal of Economics, 35(4): 661-637.
- Parvin, Taheri Fard. (2009). "The Impact of Monetary Policy on Poverty and Income Distribution (Case Study of Iranian Economy)". Research on Sustainable Growth and Development (Economic Research), 8(4): 95-128 (In Farsi).
- Riccetti, L., Russo, A., & Gallegati, M. (2015). "An Agent Based Decentralized Matching Macroeconomic Model". Journal of Economic Interaction and Coordination, 10(2): 305-332.
- Sarfati, H. (2015) . OECD. "In it together: Why Less Inequality Benefits All". Paris , International Social Security Review, 68(4): 115-117. ISBN 978-9264-23266-2.
- Stockhammer, E. (2015). "Rising Inequality as a Cause of the Present Crisis". Cambridge Journal of Economics, 39(3), 935-958.
- Tesfatsion, L. (2006). *Agent-based Computational Economics: A Constructive Approach to Economic Theory*. Handbook of Computational Economics, 2: 831-880.

Modeling the Impact of Monetary Policy with Different Patterns of Facility Repayment Rates on Macroeconomic Variables Using the Agent-Based Approach

Alireza Zarifian Abhari¹
Parastoo Mohammadi²

Received: 29-05-2022

Accepted: 29-06-2022

Aim and Introduction:

The distribution of income and wealth in Iran is highly dependent on monetary policy. Iran's macroeconomic variables show that the country is experiencing an increase in inflation, liquidity and social inequality. Given that the facility repayment rate plays a role in channeling resources to investments, and given the role of the central bank in determining and regulating this variable in Iran, this study examines the impact of changing the facility repayment rate as a monetary policy tool on macroeconomics variables related to the distribution of income and wealth in society. The contribution of this research is to provide the agent-based model for Iran and to study the effects of different scenarios of decreasing, increasing and constant trend of facility repayment rate on the distribution of income and wealth, and other macroeconomic variables.

Methodology:

Two types of approaches can be used to model this problem: (1) simulation with the Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) approach and (2) simulation with the Agent-based Computational Economics (ACE) approach. DSGE models seek to find the optimal point, in which pricing is done through aggregating supply and demand by the Walrasian auctioneer, and none of the factors can decide on their variables. While in ACE simulations, changing process of variables and factors is examined and each factor has the ability to decide about its variables based on its observation of the system. The ACE approach has been used because of the proximity of the simulation to reality and the ability to examine the process. In this simulation, the effect of changing the facility repayment rate on the distribution of income and wealth and other macroeconomic variables is examined in three scenarios: decreasing, increasing and fixed facility repayment rate.

Agents that are considered in the proposed simulation are: (1) The Central bank as policy-maker agent that decides about facility repayment rate and money supply volume, (2) The bank is responsible for allocating credit to firms and depositing from households and distributing income from banking activities

-
1. M.A. in Systems and Industrial Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, Email: alireza.za92@gmail.com
 2. Assistant Professor, Systems and Industrial Engineering Faculty, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, (Corresponding Author), Email: p.mohammadi@modares.ac.ir

among depositors. It is also the responsibility of the bank to sell consumer goods and capital of bankrupt companies that have not been able to repay their facilities, (3) Firms are responsible for the production of consumer goods and capital and its sale in the market, and (4) A household that provides its labor force to firms in exchange for wages and provides consumer goods for its livelihood in the consumer goods market. In this simulation, policy-making is done by the central bank and the existence of the government, and fiscal policies are ignored and only the mentioned monetary policy (facility repayment rate) is investigated.

In this research, the market is defined in a way that each agent on the demand side observes a random list in terms of number of factors on the supply side and buys from the supplier agent that offers the lowest price. Model have 4 markets as follows: (1) the labor market, (2) consumer goods market, (3) capital goods market, and (4) credit market. The characteristic of this type of market is that the market mechanism is a random adaptation mechanism, and all agents on the demand side have incomplete information from suppliers and vice versa. None of agents see all the market prices and decide to buy only on the basis of incomplete observations of the system. Also, on the supplier side, the firm does not see the cumulative need of the market. It means that the firm estimates the amount of production for this period based solely on its own personal experience in the previous periods, and according to that estimate, it employs labor and produces goods and services. And firms set prices based on their experience on previous periods. This kind of market attitude in simulation has caused the simulated market to be closer to the real world.

Results and Discussion:

The result of this simulation shows that the repayment rate of incremental scenario caused the collapse of the simulation system and also the Gini coefficient increased, which indicates the disparity in the distribution of income and wealth in society. The fixed scenario does not show an effect on improving the Gini coefficient and on the other hand causes the bankruptcy of many firms in the long run. The best result is the reducing scenario. In this scenario, the system achieved sustainable economic growth, controlled liquidity, and a reduction in the Gini coefficient.

Conclusion:

In the absence of speculative markets, all the money generated in the banking system is directed to the production and development of economic activities. In addition, decreasing repayment rate of facilities can improve the distribution of income and wealth in society.

Keywords: Monetary policy, Income and wealth distribution, Agent-based modeling

JEL Classification: E03, E17, E51, E61, E64

ارزیابی اثر گسترش دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار (مطالعه موردی: کشورهای در حال توسعه)

نیلوفر مراد حاصل^۱میرسعید کاظمپور^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۶

چکیده

در دهه‌های اخیر، دولت‌ها با ایجاد و توسعه دولت الکترونیکی، گام مهمی در راستای حرکت به سمت جامعه اطلاعاتی، ارائه بهتر خدمات و نیز ارتقاء سطح رفاهی جامعه خود برداشته‌اند؛ به طوری که یکی از عوامل مؤثر برای رشد و توسعه اقتصادی کشورها و افزایش بهره‌وری نیروی کار، پیشرفت سطح فناوری ارتباطات و توسعه دولت الکترونیک، قلمداد می‌شود. در این راستا در مقاله حاضر، بررسی تأثیر توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار در دستور کار می‌باشد. بدین منظور، با استفاده از داده‌های ۶۹ کشور در حال توسعه با استفاده از رهیافت خود رگرسیون برداری با داده‌های پنلی طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۰، به بررسی موضوع پرداخته شده است. نتایج حاصل از پژوهش، نشان می‌دهد که در اثر یک شوک مثبت در توسعه دولت الکترونیک، بهره‌وری نیروی کار به شدت افزایش می‌یابد که این مطلب، دلالت بر آن دارد که توسعه دولت الکترونیک تا مدت‌ها می‌تواند به افزایش بهره‌وری نیروی کار در کشورهای در حال توسعه منجر شود. همچنین نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در کشورهای در حال توسعه از میان متغیرهای منتخب، تأثیر شوک متغیر سلامت (شاخص توسعه انسانی)، بزرگتر از تأثیر سایر متغیرها نظیر شوک‌های تشکیل سرمایه فیزیکی و متغیر آموزش (شاخص توسعه انسانی) می‌باشد. بدین ترتیب، می‌توان پیاده‌سازی و نهادینه نمودن دولت الکترونیک را به‌عنوان گامی در جهت افزایش بهره‌وری نیروی کار در کشورهای در حال توسعه، توصیه نمود.

واژگان کلیدی: توسعه دولت الکترونیک، بهره‌وری نیروی کار، کشورهای در حال توسعه،

خودرگرسیون برداری با داده‌های پنلی

طبقه‌بندی JEL: C33, F60, O47, H11

۱. استادیار اقتصاد، عضو هیأت علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات ایران (نویسنده مسوول)

nmoradhasel@itrc.ac.ir

saeed.kazempour@ut.ac.ir

۲. کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه تهران، ایران

۱. مقدمه

امروزه، اهمیت و تأثیر گسترش فناوری‌های نوین همچون هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، کلان داده‌ها و امثال آن در بخش‌های مختلف به حدی است که از این دوره، به‌عنوان عصر ارتباطات یاد می‌شود. ورود به این عصر و توسعه ابزارهای الکترونیکی، موجب تغییر درخواست‌ها و نیازهای مردم و جوامع شده است؛ به‌نحوی که از اواخر قرن بیستم، همراه با رشد فناوری اطلاعات، دولت‌ها استفاده از فناوری‌های جدید با رویکرد نوآورانه و منطبق با اقتضانات را به‌عنوان راهکاری جهت کاهش بوروکراسی پیچیده اداری، افزایش و بهبود ارائه خدمات به مردم، کاهش هزینه‌ها، ارتقاء سطح زندگی مردم، بهبود فضای کسب و کار، افزایش سطح عمومی، رشد اقتصادی، بهره‌وری عوامل تولید، افزایش اشتغال و امثال آن بیان کرده‌اند که مجموعه این اقدامات، به شکل‌گیری، پیاده‌سازی و توسعه دولت الکترونیک^۱ منتج شده است. با وجود آنکه ظهور دولت الکترونیک، فرصت ایده‌آلی را فراروی کشورهای در حال توسعه مانند ایران جهت بهبود عملکرد دولت و کاهش شکاف موجود با کشورهای توسعه‌یافته در همه حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی قرار داده است، اما در اغلب کشورهای این گروه، توسعه دولت الکترونیک، با آهنگ کندی پیش می‌رود.

از سوی دیگر در ادبیات اقتصادی، بهره‌وری نیروی کار، یکی از مهمترین منابع رشد اقتصادی است که این متغیر، از نسبت تولید به ازای هر واحد کار در دوره زمانی معین محاسبه می‌شود و طبق مطالعات موجود، بهره‌وری نیروی کار در کنار سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی (نظیر سلامت و آموزش)، از فناوری‌های نوین نیز تأثیر می‌پذیرد.

بنابراین با توجه به ضرورت توسعه دولت الکترونیک و اهمیت آن در ارتقاء بهره‌وری نیروی کار برای اقتصادهای در حال توسعه مخصوصاً کشور ایران، مطالعه حاضر، به بررسی تأثیر این متغیر بر بهره‌وری نیروی کار با استفاده از رهیافت خود رگرسیون برداری با داده‌های پنلی^۲ برای ۶۹ کشور در حال توسعه^۳ در بازه زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۰ می‌پردازد.

با این مقدمه، سازماندهی این مقاله، بدین صورت است که پس از مقدمه، در بخش دوم، به ادبیات موضوعی و مبانی نظری پرداخته شده، در بخش سوم، پیشینه پژوهش مورد بررسی قرار گرفته، بخش چهارم، به روش‌شناسی پژوهش و تصریح مدل اختصاص یافته، در بخش پنجم نیز ضمن برآورد مدل، به یافته‌های پژوهش اشاره شده و نتیجه‌گیری نیز در بخش ششم و پایانی پژوهش حاضر، ارائه شده است.

1. E-government

2. Panel Vector Autoregressive Models (P-VAR)

۳. مبنای انتخاب و گزینش کشورها براساس آمار موجود برای متغیرهای موردنیاز در کشورهای در حال توسعه بوده است.

۲. ادبیات موضوع و مبانی نظری

۲-۱. دولت الکترونیک

تاریخچه شکل‌گیری دولت الکترونیک را می‌توان به تعبیری با شروع استفاده از ابزارهای الکترونیک و نخستین نسل از رایانه‌ها معادل دانست و در اواخر دهه ۱۹۹۰ میلادی برای نخستین بار، اصطلاح دولت الکترونیک مطرح شد (گرونلند و هوران^۱، ۲۰۰۴).

یکی از مراحل تاریخی توسعه دولت الکترونیک، مربوط به مصوبه کنگره ایالات متحده آمریکا در راستای قانون کاهش کاغذ^۲ بوده است (سودی^۳، ۲۰۱۵).

در طول روند تغییرات فناوری و نفوذ آن در فعالیت‌های دولتی، تعاریف مختلفی برای دولت الکترونیک مطرح شده است؛ به طوری که لینه و لی^۴ (۲۰۰۱)، در مفهوم‌پردازی از واژه دولت الکترونیک، آن را به معنای استفاده دولت از فناوری اطلاعات بویژه اینترنت جهت افزایش دسترسی شهروندان، مراکز دولتی، کارکنان بخش عمومی و شرکت‌های بخش خصوصی به خدمات و اطلاعات برخط می‌دانند.

در تعریفی که روبین و برن^۵ (۲۰۰۳) از مفهوم دولت الکترونیک ارائه می‌کنند، آن را به مثابه استفاده دولت از فناوری اطلاعات بویژه اینترنت جهت افزایش دسترسی شهروندان، مراکز دولتی، کارکنان بخش عمومی و شرکت‌های بخش خصوصی به خدمات و اطلاعات برخط تلقی می‌کنند. به عقیده شل^۶ (۲۰۱۰)، دولت الکترونیک به معنای استفاده از اطلاعات و فناوری، به منظور تقویت و بهبود خط‌مشی‌های عمومی و فعالیت‌های دولت است.

همچنین عاملی (۱۳۹۶) معتقد است که شکل‌گیری دولت الکترونیک، زنجیره‌ای از تغییرات را ایجاد می‌کند که به تحول در رابطه نهادهای درون دولت (دولت با دولت) و نهادهای دولتی با نهادهای مدنی خارج از دولت (دولت با سازمان‌های غیردولتی) و دولت با مردم (دولت الکترونیک و شهروند الکترونیک) و رابطه مردم با مردم منجر می‌شود.

دپارتمان اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل^۷، دولت الکترونیک را به‌عنوان دولتی تعریف می‌کند که از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای تغییر در ارتباط داخلی و خارجی‌اش استفاده می‌کند. این سازمان هر دو سال یک بار اقدام به سنجش و انتشار شاخص توسعه دولت الکترونیک^۸ می‌نماید. این

1. Gronlund & Horan (2004)

2. Paper Reduction Act

3. Sodhi (2015)

4. Lee & Lyne (2001)

5. Robin & Burn (2003)

6. Scholl (2010)

7. Department of Economic and Social Affairs

8. E-Government Development Index (EGDI)

شاخص، از میانگین وزنی نمرات ۳ زیرشاخص "شاخص خدمات آنلاین"^۱، "شاخص توسعه زیرساخت ارتباطی"^۲ و "شاخص سرمایه انسانی"^۳ حاصل می‌شود.

لازم به ذکر است که پیش از محاسبه میانگین وزنی این ۳ زیرشاخص، رویه استاندارد کردن نمره Z برای هر یک از زیرشاخص‌ها صورت می‌گیرد تا اطمینان لازم حاصل شود که «شاخص توسعه دولت الکترونیک»، به‌طور مساوی به هر یک از زیرشاخص‌ها تخصیص یافته است. سپس، ارزش هر زیرشاخص نرمال می‌شود تا بین صفر تا یک قرار گیرد و در نهایت، به‌وسیله فرمول زیر «شاخص توسعه دولت الکترونیک» برای هر کشور محاسبه می‌شود (سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۴، ۲۰۲۰).

$$EGDI = 1/3 (OSI \text{ normalized} + TII \text{ normalized} + HCI \text{ normalized}) \quad (1)$$

گفتنی است که براساس آمار منتشره شده دپارتمان اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل، جایگاه کشور ایران در میان ۱۹۳ کشور از رتبه ۸۶ در سال ۲۰۱۸ به رتبه ۸۹ در سال ۲۰۲۰ تنزل یافته است؛ درحالی‌که در برنامه ششم توسعه، ۳۰ رتبه کاهش در این شاخص هدف‌گذاری شده بود. همچنین با بررسی وضعیت زیرشاخص‌های توسعه دولت الکترونیک، مشاهده می‌شود که زیرشاخص خدمات آنلاین، وضعیت نامناسبی دارد؛ زیرا در زمان تکمیل پرسش‌نامه سازمان ملل، کشور ایران تنها ۱۵ خدمت از میان ۲۰ خدمت را به‌صورت آنلاین ارائه می‌کرده است و برخی از ویژگی‌های مرتبط با ارائه خدمات آنلاین همچون ارائه داده‌های باز دولت، مشارکت الکترونیک، کانال‌های متنوع تحویل خدمت، خدمات همراه، میزان استفاده و کاهش شکاف‌های دیجیتال و همچنین همکاری‌های نوآورانه با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات، وضعیت مناسبی را نداشته است. درخصوص شاخص توسعه زیرساخت‌های ارتباطی نیز به علت پایین بودن سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های ارتباطی همچون پهنای باند ثابت (با سیم)، بهبود چشمگیری اتفاق نیافته است.

۲-۲. بهره‌وری نیروی کار

مفهوم بهره‌وری^۵ در عین سادگی، دارای پیچیدگی بوده و هنوز در بین اقتصاددانان و دانشمندان جامعه‌شناسی و مدیریت، بر روی تعریف آن، اتفاق نظر حاصل نشده است. به‌طور کلی، مفهوم بهره‌وری برای حصول به زندگی بهتر در گذران زندگی، ایجاد آسایش در قبال استفاده از کار و نیروی فکر و ابزار می‌باشد و قدمتی به اندازه حیات انسان دارد. در تعالی و تکامل دانش بشر در مسائل اقتصادی و اجتماعی، مفهوم بهره‌وری از نظر شکل و محتوا دچار دگرگونی شده و در جهت توسعه تعاریف جدیدتر و کامل‌تری برای آن ارائه شده است (جهانگرد، ۱۳۸۵: ۹۸). واژه «بهره‌وری» برای نخستین بار از

1. Online Service Index (OSI)
2. Telecommunication Infrastructure Index (TII)
3. Human Capital Index (HCI)
4. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)
5. Productivity

سوی فرانسوا کنه^۱ (۱۷۵۸) ریاضیدان و اقتصاددان پیرو مکتب فیزیوکراسی (حکومت طبیعت) به کار برده شد. وی با طرح جدول اقتصادی نشان داد که افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی، می‌تواند به اقتدار و قدرت هر حکومتی بیانجامد و پس از آن، واژه بهره‌وری در مقاله کوئیزنی^۲ (۱۷۶۶) استفاده شد. در سال ۱۸۸۳، محقق دیگری به نام لیتتر^۳ (۱۸۸۳)، بهره‌وری را دانش و فن تولید تعریف کرد (عظیمی، ۱۳۹۵). در سال ۱۹۵۰، سازمان همکاری‌های توسعه اقتصادی، بهره‌وری را نسبت خروجی تولید به یکی از عوامل تولید تعریف کرد که عوامل تولید ممکن است سرمایه، نیروی کار، مواد خام، انرژی و امثال آن باشد. دیویس^۴ (۱۹۹۵)، بهره‌وری را معادل تغییراتی در میزان تولید محصول می‌داند که در اثر منابع به کار رفته شده، به دست می‌آید.

در این بین، بهره‌وری نیروی کار، یکی از شاخص‌های اصلی اثربخشی توسعه اجتماعی-اقتصادی محسوب می‌شود که ارتباط تنگاتنگی با رشد اقتصادی، رقابت‌پذیری و استانداردهای زندگی در یک جامعه دارد (ورتاکوا و مالتسوا^۵، ۲۰۲۰).

طبق تعریف سازمان بین‌المللی کار^۶، بهره‌وری نیروی کار، بیانگر حجم کل تولید (اندازه‌گیری شده بر حسب تولید ناخالص داخلی) تولید شده به ازای هر واحد کار (اندازه‌گیری شده بر حسب تعداد افراد شاغل یا ساعات کار) در یک دوره مرجع زمانی معین است. بررسی این شاخص، به پژوهشگران کمک می‌کند که سطوح ورودی تولید ناخالص داخلی به نیروی کار و نرخ رشد را در طول زمان، ارزیابی نمایند.

در طول قرن بیستم، ارتقاء بهره‌وری نیروی کار، وابسته به افزایش سرمایه فیزیکی و نوسازی تجهیزات متمرکز بود؛ اما امروزه، کانون توجه بیشتر، به سمت مؤلفه‌های فکری همچون سطح دانش کارکنان و ترغیب نظام انگیزشی آنان سوق پیدا کرده است (ورتاکوا و مالتسوا^۷، ۲۰۲۰) و نقش عوامل سرمایه انسانی و فناوری جدید بر رشد بهره‌وری نیروی کار پررنگ‌تر شده است (سرمایه‌گذاری اینوستوپدیا^۸، ۲۰۲۰).

افزایش بهره‌وری نیروی کار، باعث استفاده کارآمدتر از منابع، افزایش تولید و در عین حال، کاهش هزینه‌های تولید آن (ارائه خدمات) و افزایش درآمد دولت می‌شود که این موضوع به نوبه خود، می‌تواند

-
1. Francois Kenneth (Francois Kenneth)
 2. Quesnay (1766)
 3. Littré (1883)
 4. Davis (1995)
 5. Vertakova & Maltseva (2020)
 6. International Labor Organization (ILO)
 7. Vertakova & Maltseva (2020)
 8. Investopedia (2020)

به ارائه خدمات بهتر و بهبود چشمگیر استانداردهای زندگی کمک کند (بوس و استروپکوا^۱، ۲۰۱۴؛ ورت و همکاران^۲، ۱۹۹۸). بنابراین، توجه به بهره‌وری نیروی کار در دوران مدرن، از اهمیت فراوانی برخوردار است.

۳-۲. تأثیر دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار

افزایش تولید، به ارتقاء سطح رفاه در جامعه منجر می‌شود. از این رو، رشد بهره‌وری عوامل تولید نظیر بهره‌وری نیروی کار، زمینه را برای بهبود استانداردهای زندگی فراهم می‌سازد. اکثر کشورهای جهان، فاقد منابع طبیعی مانند ذخایر نفت یا گاز هستند و امکان بهره‌مندی از ثروت طبیعی را ندارند؛ بنابراین تنها مسیر برای شکوفایی هر چه بیشتر اقتصاد چنین جوامعی، تولید کالاها و خدمات بیشتر با همان تعداد جمعیتی است که در آن کشورها سکونت دارند. به بیان دیگر، با وجود آنکه بخشی از رشد بهره‌وری هر کشوری، ناشی از استفاده بیشتر از منابع است؛ اما بیشتر آن، ناشی از بهبود توانایی‌ها و امکاناتی است که ستانده بیشتری را با توجه به داده موجود، حاصل نمایند. بنابراین، بیشتر رشد بهره‌وری از طریق نوآوری‌های تکنولوژیکی و بهبود روش‌های تولید محقق می‌شود (پردراگ و همکاران^۳، ۲۰۲۱). از این رو، فناوری اطلاعات و ارتباطات، به‌عنوان یکی از گسترده‌ترین و مهم‌ترین مفهوم برای اغلب شاخه‌های تولید مثل بهره‌وری، موضوع مطالعات فراوانی است.

تحقیقات تجربی، نشان می‌دهد که توجه به حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و گسترش ابعاد آن، ارتباط چشمگیری با رشد بهره‌وری عوامل تولید همچون نیروی کار دارد (ماجید^۴، ۲۰۱۸). ما و همکاران^۵ (۲۰۰۵) با اشاره به رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد دولت الکترونیک، استدلال می‌کنند که دولت الکترونیک، از مسیر افزایش شفافیت و تمرکززدایی مالی، توسعه اقتصادی و بهبود بهره‌وری عوامل تولید را موجب می‌شود.

اولا و همکاران^۶ (۲۰۱۹)، بیان می‌دارند که دولت الکترونیک، ارتباط بین شهروندان و دولت را بهبود می‌بخشد و با فراهم‌سازی زمینه اعتماد (به‌عنوان یکی از عوامل نهادی)، هزینه‌های مبادله را کاهش می‌دهد، سرمایه‌گذاری را افزون می‌کند و رشد سرانه تولید ناخالص داخلی و ارتقاء بهره‌وری عوامل تولید را سبب می‌شود.

1. Bureš & Stropková (2014)

2. Vrat et al. (1998)

3. Predrag et al. (2021)

4. Majeed (2018)

5. Ma et al. (2005)

6. Oláh et al. (2019)

کپودار و آندریانایوو^۱ (۲۰۱۱)، استدلال کردند که دولت الکترونیک از طریق تسهیل انباشت سرمایه، افزایش جریان مالی، بهبود توسعه بخش روستایی، کاهش نواقص بازار و رشد بهره‌وری نیروی کار را موجب می‌شود.

پیاتکوفسکی^۲ (۲۰۰۶)، نیز اذعان دارد که دولت الکترونیک، انتشار اطلاعات بخش عمومی در اقتصاد را تسهیل می‌کند، شهروندان را برمی‌انگیزد تا «رویه‌های خودسرانه و ناعادلانه»^۳ کارمندان شاغل در بخش دولتی را مورد انتقاد قرار دهند که در نتیجه آن، کنترل و بهره‌وری نیروی کار در مقامات دولتی، بهبود می‌یابد.

۳. پیشینه پژوهش

در حال حاضر، تحقیقات زیادی در مورد تأثیر توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار ارائه نشده است و عمده مطالعات صورت گرفته شده، معطوف به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری نیروی کار بوده است. از آنجا که توجه به فناوری اطلاعات و ارتباطات، می‌تواند سنگ‌بنای شکل‌گیری و تکامل هر چه بیشتر و بهتر دولت الکترونیک باشد، در این بخش، ابتدا به مطالعات مربوط به تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری نیروی کار پرداخته می‌شود و سپس به مطالعات صورت گرفته شده در خصوص تأثیر توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار، اشاره خواهد شد.

۳-۱. فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)

در مطالعات اولیه، جورگنسون و استیرو^۴ (۲۰۰۰)، در مقاله‌ای با عنوان "بازنگری در فناوری اطلاعات"، به بررسی سهم فناوری اطلاعات و ارتباطات از رشد بهره‌وری سالانه در کشور آمریکا پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در دوره ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ سهم فناوری اطلاعات، به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است؛ به‌گونه‌ای که بازدهی سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری نیروی کار در این دوره، معادل ۲/۱۱ درصد می‌باشد.

همچنین باربارا و سانگ^۵ (۲۰۰۲)، در مطالعه‌ای دیگر با روش رگرسیونی، به بررسی اثر فاوا بر بهره‌وری نیروی کار بنگاه‌های کشور کره جنوبی برای سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۰ پرداختند و تأثیر مثبت فاوا بر بهره‌وری نیروی کار، در آن بازه زمانی، تأیید شد.

در ادامه این مطالعات، استیرو^۶ (۲۰۰۵) با بهره‌گیری از روش جدول داده-ستانده، به تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید کشور آمریکا پرداخت. نتایج این پژوهش نیز نشان داد که از سال ۱۹۹۵،

1. Kpodar & Andrianaivo (2011)

2. Piatkowski (2006)

3. Arbitrary & unfair procedures

4. Jorgenson & stiroh (2000)

5. Barbara & Sang (2002)

6. Stiroh (2005)

یک موج نوآوری اقتصادی در زمینه‌های تولیدی و استفاده از تکنولوژی اطلاعات به‌وجود آمده، که سبب بهبود وضعیت اقتصادی آمریکا و افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید در این کشور شده است. کپودار و آندریانایوو^۱ (۲۰۱۱)، با استفاده از داده‌های پانلی، استدلال کردند که اثر مثبت فاوا بر بهره‌وری نیروی کار در ۴۴ کشور آفریقایی طی دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۸۸ برقرار است.

همپل^۲ (۲۰۱۲)، طی مطالعه‌ای، به بررسی تأثیر استفاده از فاوا بر بهره‌وری در بخش خدمات کشور آلمان برای ۱۲۲۲ بنگاه فعال طی دوره زمانی ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۹ به روش گشتاور تعمیم یافته^۳ پرداخت. نتایج این تحقیق نشان داد که برای یک تابع تولید کاب داگلاس ساده، کشش محصول نسبت به سرمایه فاوا حدود ۵ درصد بوده که بیانگر وجود اثرات معنادار فاوا در بهره‌وری بخش خدمات است.

گورگن و همکاران^۴ (۲۰۱۳)، داده‌های آماری بنگاه‌های فرانسوی را در بازه زمانی ۱۰ ساله مورد بررسی قرار دادند و به وجود تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری در حوزه فاوا بر بهره‌وری نیروی کار پی‌بردند. هیت و برین جولفسن^۵ (۱۹۹۶)، با بررسی داده‌های ۵۲۷ بنگاه بزرگ آمریکا در دوره زمانی ۱۹۹۴-۱۹۸۷ با روش الگوسازی با داده‌های پانلی در قالب تابع تولید کاب داگلاس، به این نتیجه رسیدند که سرمایه‌گذاری در حوزه فاوا بر بهره‌وری نیروی کار مؤثر است.

نتایج پژوهش آبراموا و گریشچنکو^۶ (۲۰۲۰)، با روش رگرسیون با داده‌های پانلی نیز نشان می‌دهد که با تغییرات تدریجی فناوری اطلاعات، بهره‌وری نیروی کار در صنایع کشور روسیه در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۷ بهبود یافته است.

در سلسله پژوهش‌های داخلی نیز محمودزاده و اسدی (۱۳۸۶)، به بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران با استفاده از داده‌های سری زمانی ۸۲-۱۳۵۰ و با روش حداقل مربعات معمولی پرداختند. در این مطالعه، سه عامل در رشد بهره‌وری نیروی کار موثر دانسته شده است: اول، سرمایه که خود به دو صورت سرمایه فاوا و سرمایه غیرفاوا در نظر گرفته شده است؛ دوم، رشد کیفیت نیروی کار که از متغیر مربوط به متوسط سال‌های تحصیل افراد به جای آن استفاده شده است و نهایتاً، بهره‌وری کل عوامل تولید. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بهره‌وری کل و سرمایه غیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران در دوره مورد بررسی داشته است. اثر سرمایه انسانی و سرمایه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری نیروی کار، مثبت و معنی‌دار است، اما تأثیر آن در مقایسه با سایر متغیرها کمتر است.

در مطالعه‌ای دیگر، عساری آرانی و خوندایی (۱۳۸۶)، به بررسی و آزمون رابطه بین فاوا و رشد اقتصادی کشورهای عضو اوپک طی دوره زمانی ۲۰۰۴-۱۹۹۸ و با استفاده از تابع تولید کاب داگلاس

1. Kpodar & Andrianaivo (2011)
2. Hempel (2012)
3. Generalized Method of Moments (GMM)
4. Goergen et al. (2013)
5. Hitt & Brynjolfsson (1996)
6. Abramova & Grishchenko (2020)

و با لحاظ نمودن متغیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در قالب روش پانل دیتا پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که رابطه معنی‌دار و قوی بین رشد اقتصادی و فاوا در این کشورها تا سال ۲۰۰۴ وجود دارد.

نتایج مطالعه آسایش و شکیبایی (۱۳۹۳)، بیان می‌کند که سرمایه فناوری اطلاعات و ارتباطات نسبت به سرمایه غیر فناوری اطلاعات و ارتباطات، بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۶ داشته و اثر سرمایه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری نیروی کار مثبت و معنادار است.

جهانگرد و علینقی (۱۳۹۷)، در پژوهشی، به تحلیل علیت میان سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد بهره‌وری نیروی کار برای ۴۸ کشور در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸ پرداختند. نتایج پژوهش آنان، نشان داد که سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، به بهبود بهره‌وری نیروی کار و رشد اقتصادی منتهی می‌شود.

مشایخی و همکاران (۱۴۰۰)، طی پژوهشی، به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر بهره‌وری سبز در ایران با استفاده از آزمون هم‌جمعی جوهانسون-جوسیولوس در بازه زمانی ۱۳۵۹ تا ۱۳۹۲ پرداختند. یافته‌های پژوهش، نشان داد که شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیر مثبت و معناداری بر شاخص بهره‌وری سبز دارد.

۲-۳. دولت الکترونیک

بوئیان^۱ (۲۰۱۰)، دستاوردهای حاصل از اجرای زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش دولتی را در مورد کشور قزاقستان بررسی کرد و به این نتیجه رسید که توسعه دولت الکترونیک، رشد سرانه تولید ناخالص داخلی را از مسیر کاهش هزینه‌های نظارتی، کنترل تخلفات، کاهش بیکاری پنهان و بهبود بهره‌وری نیروی کار، افزایش داده است.

در مطالعه‌ای، زرنیچ و همکاران^۲ (۲۰۱۱)، با تحلیل آماری، نشان دادند که دولت الکترونیک، بهره‌وری نهاده‌های نیروی کار مانند عملکرد مقامات دولتی را بهبود می‌بخشد. آنان به تأثیر مثبت اشتراک‌های باند پهن بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه پی بردند.

لیم^۳ (۲۰۱۴)، به اثرات دولت الکترونیک بر حکمرانی خوب و توسعه پایدار برای نمونه‌ای از ۲۲ کشور با استفاده از تحلیل مقایسه‌ای و مدل‌سازی اقتصادسنجی پرداخت و پیوند مهمی بین توسعه دولت الکترونیک و توسعه پایدار، حکمرانی خوب و بهره‌وری عوامل تولید یافت.

1. Bhuiyan (2010)

2. Czernich & et al (2011)

3. Lim (2014)

ماجدید و مالیک^۱ (۲۰۲۰)، به بررسی ارتباط دولت الکترونیک و رشد اقتصادی در ۱۵۴ کشور جهان با رهیافت پانل دیتا و در دوره زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۰ پرداختند. نتایج پژوهش آنان، نشان می‌دهد که توسعه دولت الکترونیک، باعث رشد تولید ناخالص داخلی سرانه و ارتقاء بهره‌وری کل عوامل تولید (نظیر بهره‌وری نیروی کار) در کشورهای مذکور شده است.

نتیجه مطالعه ایاد^۲ (۲۰۲۱)، نیز نشان می‌دهد که در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا^۳، بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۸، توسعه دولت الکترونیک، به رشد پایدار اقتصادی و بهره‌وری عوامل تولید انجامیده است؛ همچنین دیجیتالی‌سازی کنترل فساد و اثربخشی دولت و تا حدودی نیز کیفیت نظارتی (بهره‌وری ناظران) را بهبود می‌بخشد.

البته مورست^۴ (۲۰۱۸) و موراوچینسکی و نگونیا^۵ (۲۰۰۷)، در مطالعه خود، به اثر نامطلوب دولت الکترونیک پرداخته و بیان داشته‌اند که کشورهای درحال توسعه، فاقد منابع مالی لازم هستند و پیاده‌سازی دولت الکترونیک، منابع را از خدمات ضروری مانند سلامت، آموزش، آب پاک و برق منحرف می‌کند و این امر، می‌تواند سبب کاهش بهره‌وری عوامل تولید شود.

با بررسی ادبیات موضوع، تأثیر توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار به روش رگرسیونی، مشاهده نگردید و این موضوع، می‌تواند حکایت از وجه تمایز این پژوهش نسبت به پژوهش‌های پیشین باشد.

لازم به ذکر است که در مطالعه حاضر، از مدل خود رگرسیون برداری پانلی برای جامعه آماری متشکل از ۶۹ کشور درحال توسعه از جمله ایران طی دوره ۱۸ ساله استفاده شده، ضمن آنکه به صورت همزمان، به بررسی تأثیر سرمایه انسانی (سلامت و آموزش) و سرمایه فیزیکی بر بهره‌وری نیروی کار پرداخته شده است.

۴. روش‌شناسی پژوهش

۴-۱. مدل خود رگرسیون برداری تابلویی (P-VAR)

در پژوهش حاضر، تأثیر تکانه‌های ناشی از توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار بر کشورهای درحال توسعه، با استفاده از روش خود رگرسیون برداری پانلی مورد بررسی قرار می‌گیرد. شکل ساختاری مدل VAR، به صورت زیر است:

$$A_0 Z_t = \alpha + \sum_{i=1}^{12} A_i Z_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

که در آن، ε_t بیانگر بردار اختلالات ساختاری می‌باشد که به صورت سریالی و متقابل ناهمبسته می‌باشد. فرض می‌شود که ε_t نشانگر اختلالات VAR تعدیل یافته باشد، به نحوی که $e_t = A_0^{-1} \varepsilon_t$

1. Majeed & Malik (2020)
2. Iyad (2021)
3. Middle East and North Africa (MENA)
4. Maurseth (2018)
5. Morawczynski & Ngwenyama (2007)

باشد. اختلالات ساختاری با لحاظ محدودیت‌های کوتاه‌مدت بر روی A_0^{-1} استخراج می‌شوند. مدل مورد نظر، یک ساختار بازگشتی بلوکی را بر روی رابطه همزمان مابین اختلالات تعدیل یافته و اختلالات ساختاری لحاظ می‌کند. رابطه اصلی برقرار شده بین شوک‌های فرم ساختاری در یک مدل SVAR، به قرار زیر است:

$$A\varepsilon_t = BU_t \quad (3)$$

که در این رابطه، ε_t و U_t به ترتیب، بردارهای جملات اختلال فرم خلاصه شده (ε_t) و جملات فرم ساختاری (U_t) اند که هر دو بردارهایی با ابعاد $(k \times k)$ هستند. بر طبق معادلات بلانچارد^۱ (۱۹۸۹)، جیانینی^۲ (۱۹۹۲) و سیمز^۳ (۱۹۸۶)، همبستگی همزمان بین متغیرها به وسیله دو ماتریس مربع وارون‌پذیر A و B قابل بیان است. پس از تفکیک تکانه‌ها، از رویکرد پانل‌ور استفاده می‌شود. این روش با افزایش در حجم مشاهدات و مانایی تخمین‌زن‌ها، به معنادار شدن نتایج کمک می‌کند. همچنین علاوه بر تخمین آثار انباشته^۴، کنش و واکنش را نیز برآورد می‌کند (وفائی بکیانی و همکاران، ۱۳۹۸).

بسیاری از موضوعات و مسائل اقتصادسنجی کلان مانند بررسی شوک متغیرهای اقتصاد کلان، متغیرهای مالی، متغیرهای اقتصاد انرژی و دیگر متغیرها، به شکلی مطرح می‌گردند که نمی‌توان داده‌های مورد نیاز را در یک دوره زمانی بلندمدت، جهت تحلیل آن شوک‌ها در قالب مدل‌های سری زمانی یافت. از سویی دیگر، در برخی حوزه‌ها، اثرات متغیرهای اقتصادی (بوژه متغیرهای مالی و شوک‌های بازارهای سرمایه) به اقتصاد سایر کشورها نیز منتقل می‌شود. تحلیل این مسائل در قالب مدل‌های سری زمانی رگرسیون برداری در ادبیات اقتصاد کلان، به عنوان یک جایگزین برای مدل معادلات همزمان چند متغیره می‌باشد. همه متغیرها در یک سیستم ور، معمولاً به صورت درونزا مورد بررسی قرار می‌گیرند، اگرچه ممکن است که شناسایی محدودیت برپایه مدل‌های نظری و یا در روش‌های آماری، تأثیر شوک‌های برونزا روی سیستم تحمیل شود.

با معرفی روش خود رگرسیون برداری^۵ در داده‌های پانلی، مدل پانل‌ور^۶ در برنامه‌های متعددی استفاده شده است (ایکین و همکاران^۷، ۱۹۸۸: ۱۳۹۰). به دلیل مزایای عمده موجود در روش داده‌های تابلویی و همچنین محدودیت‌های موجود در استفاده از مدل‌های سری زمانی در ادوار کوتاه‌مدت همچون محدودیت‌های آماری و عدم اطمینان از برونزا بودن یک متغیر، می‌توان با به‌کارگیری روش

-
1. Blanchard (1989)
 2. Gianini (1992)
 3. Sims (1986)
 4. Cumulative
 5. Vector Autoregressive (VAR)
 6. Panel-Var
 7. Eakin et al. (1988/1390)

خود رگرسیون برداری در قالب داده‌های تابلویی پانل‌ور، این نگرانی را مرتفع ساخت (محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۶).

به‌طور کلی، روش خود رگرسیون برداری پانل، شامل چندین آزمون مختلف برای رسیدن محقق به نتایج دلخواه است. این روش، با داشتن زیربنایی نظری و تئوری از مدل خود رگرسیون برداری ساده، دارای تشابه فراوان در آزمون‌ها با این روش است. تجزیه واریانس و تابع ضربه و واکنش، دو نمونه از تشابه روش خود رگرسیون برداری پانل با روش خود رگرسیون برداری است (آبریگو و همکاران^۱، ۲۰۱۵).

روش خود رگرسیون برداری پانل، شامل روش‌های گشتاور تعمیم یافته و حداقل مربعات معمولی دو مرحله‌ای نیز می‌شود که در روش خود رگرسیون برداری، از این دو آزمون استفاده نمی‌شود. همچنین در روش گشتاور تعمیم یافته، تعداد شرط‌های متعامد بودن، بیشتر از تعداد پارامترها است. وجود شروط اضافه بر تعداد پارامترها، سبب افزایش کارآیی و نیز خلق جنبه‌های جدیدی می‌شود. از آنجا که در دو روش گشتاور تعمیم یافته و حداقل مربعات معمولی دو مرحله‌ای، فقط متغیرهای شناسایی شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند، نتایج حاصل از این دو روش نیز با هم برابر خواهد بود (لاو و زیچینو^۲، ۲۰۰۶).

استفاده از روش خود رگرسیون برداری، به آن منجر می‌شود که در شرایطی که اندازه سری زمانی کوچک است، مورد بررسی قرار گیرد؛ هرچند در این مدل‌ها، اندازه سری زمانی کوچک است، اما بدان معنی نیست که داده‌ها نمی‌توانند نامانا یا هم‌نباشته باشند.

یکی دیگر از مواردی که در بررسی این مدل‌ها نیازمند توجه است، نقض فروض سازگاری روش شبه حداکثر درست‌نمایی^۳ در استفاده از مدل‌های با اثرات ثابت است. در تخمین مدل خود رگرسیون برداری پانل، از روش برآورد میانگین گروهی بهره گرفته می‌شود. در این شرایط، تخمین‌های مجزا برای هر مقطع، امکان تمایز بین اثرات فردی هر مقطع را فراهم می‌سازد. در این روش، به علت در نظر گرفتن ناهمگنی‌های بین مقاطع، همبستگی سریالی بین جملات اخلال کاهش یافته و برآورد سازگاری را از میانگین اثر داده‌ها، در شرایطی که دوره زمانی و تعداد مقاطع، به اندازه کافی بزرگ است، ارائه می‌کند (مهرگان و احمدی قمی، ۱۳۹۴).

۲-۴. تصریح مدل و معرفی متغیرها

هدف و تمرکز اصلی این پژوهش، بررسی اثر توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. داده‌های پژوهش، شامل اطلاعات مربوط به ۶۹ کشور در حال

1. Abrigo & love (2015)
2. Love & Zicchino (2006)
3. Quasi Maximum Likelihood (QML)

توسعه^۱ طی بازه زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۰ می‌باشد که از پایگاه داده‌های بانک جهانی^۲ و دپارتمان اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل^۳ استخراج شده است. گفتنی است که انتخاب کشورهای منتخب برحسب موجود بودن آمارهای مربوط به شاخص توسعه دولت الکترونیک و دیگر متغیرهای مدل در پایگاه‌های داده‌ای مذکور صورت گرفته است. همچنین برآورد الگو با استفاده از نرم‌افزار اقتصادسنجی EViews و با رویکرد خودرگرسیون برداری با داده‌های پنلی انجام شده است. مدل نهایی، به صورت زیر تصریح می‌گردد:

$$\log(PRO) = f(\log(EGD_{it}), \log(HEA_{it}), \log(EDU_{it}), \log(CAP_{it})) \quad (۴)$$

PRO: متغیر بهره‌وری نیروی کار می‌باشد که در این پژوهش برای محاسبه آن، از نسبت GDP (به قیمت ثابت ۲۰۱۵) بر کل جمعیت نیروی کار استفاده شده است.
EGD: شاخص توسعه دولت الکترونیک است که با استناد به مطالعاتی که در پیشینه پژوهش اشاره شد، انتظار بر این است که افزایش شاخص توسعه دولت الکترونیک، به ارتقاء سطح بهره‌وری نیروی کار منجر شود.

HEA: متغیر سلامت (سرمایه انسانی) است. بسیاری از اقتصاددانان اذعان دارند که سرمایه انسانی، کلید رشد اقتصادی و بهبود بهره‌وری یک کشور است. یکی از جنبه‌های سرمایه انسانی که اغلب مورد بحث قرار می‌گیرد، کیفیت سلامت نیروی کار است. از دیدگاه اقتصاددانان معاصر نظیر بارو^۴ (۱۹۹۷) و آیسا و پویو^۵ (۲۰۰۵)، سلامت جسمی و روانی کارگران بر عملکرد کارگران در انجام وظایف کاری بسیار تأثیرگذار است؛ به نحوی که سلامت کارگران، باعث افزایش بهره‌وری آنان می‌شود. علاوه بر این، کارگرانی که از سلامت جسمانی و روانی خوبی برخوردارند، در مقایسه با کارگرانی که از این نظر، ناخوشایند هستند، به راحتی با فناوری‌های جدید سازگار می‌شوند.
جهت محاسبه این متغیر در این پژوهش، از نسبت مخارج مصرفی در حوزه سلامت به تولید ناخالص داخلی کشورها استفاده شده است. در اکثر مطالعات حوزه سلامت، از این متغیر به عنوان شاخص سرمایه

۱. آذربایجان، اردن، ارمنستان، ازبکستان، اسواتینی، آفریقای جنوبی، اکوادور، آلبانی، اندونزی، اوکراین، ایران، برزیل، برونی، بلژیک، بنگلادش، بوتان، بوتسوانا، بوسنی و هرزگوین، بولیوی، پاراگوئه، پرو، تاجیکستان، تایلند، ترکمنستان، ترینیداد و توباگو، تونس، تونگا، تیمور شرقی، جامائیکا، الجزایر، جمهوری چک، جمهوری دموکراتیک کنگو، جمهوری دومینیک، چین، ساحل عاج، السالوادور، ساموآ، سائوتومه و پرنسیپ، سریلانکا، سنت لوسیا، سنت وینسنت و گرنادین‌ها، سورینام، عراق، غنا، فیجی، فیلیپین، قرقیزستان، کلمبیا، کوبا، کیپ ورد، گابن، گواتمالا، گویان، لائوس، لبنان، لیبی، مالدیو، مراکش، مصر، مغولستان، مقدونیه شمالی، مکزیک، مولداوی، نامیبیا، نپال، نیکاراگوئه، هند، هندوراس و ویتنام.

2. World bank
3. Department of Economic and Social Affairs
4. Barro (1997)
5. Aisa & Pueyo (2005)

انسانی استفاده می‌شود. ضمن آنکه اطلاعات مربوط به این متغیر برای تمام کشورهای مورد نظر، در دسترس است. انتظار می‌رود که این متغیر، رابطه مستقیم با بهره‌وری نیروی کار داشته باشد.

EDU: متغیر آموزش (سرمایه انسانی) است که از آن، به‌عنوان یکی دیگر از جنبه‌های سرمایه انسانی، نام برده می‌شود. اقتصاددانان معاصر نظیر شولتز^۱ (۱۹۷۱)، بکر و همکاران^۲ (۱۹۹۰)، اوزاوا^۳ (۱۹۶۵) و جوزاریان^۴ (۲۰۱۲) معتقدند که آموزش می‌تواند موجب توانمندسازی، افزایش بهره‌وری و تخصص نیروی کار گردد. به‌عبارت دیگر، افراد با سطح تحصیلات بالاتر، همواره درصد انتخاب روش‌های بهتر و هوشمندانه‌تری برای پیشبرد امور و حل مشکلات هستند و از این طریق، با برخورداری از انگیزه مکفی برای انجام فعالیت، می‌توانند سبب ارتقاء بهره‌وری خود شده و موجبات رشد و شکوفایی اقتصادی را به ارمغان آورند.

بن حبیب و اشپیگل^۵ (۱۹۹۴) نیز اذعان دارند که آموزش نیروی کار، توانایی ملت برای پذیرش، جذب و اجرای فناوری‌های سایر کشورها را تسهیل می‌کند. دسترسی کارگران به اطلاعات و توانایی آنها برای درک اطلاعات جدید را بهبود می‌بخشد و نیروی کار با تحصیلات بهتر، قادر به تطبیق بهتر با تغییرات تکنولوژیکی می‌باشد.

همچون اکثر مطالعات، برای محاسبه این شاخص، از نسبت مخارج کل آموزشی به تولید ناخالص داخلی استفاده شده است. انتظار می‌رود که این متغیر، رابطه مستقیم با بهره‌وری نیروی کار داشته باشد. CAP: متغیر سرمایه فیزیکی است. طبق نظریات متداول اقتصاد مکتب کلاسیک و نظریه سنتی رشد سولو^۶ (۱۹۵۶)، سرمایه‌گذاری در کارخانجات و تجهیزات جدید با بهبود سیستم‌ها و زیرساخت‌های فیزیکی و عملی، افزایش کارایی و بهره‌وری را به‌دنبال دارد و با به‌کارگیری صرفه‌جویی‌های مقیاس، کاهش هزینه عملیات را نیز ممکن می‌سازد. جهت محاسبه این متغیر، از نسبت تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به تولید ناخالص داخلی استفاده شده است. انتظار می‌رود که این متغیر نیز رابطه مستقیم با بهره‌وری نیروی کار داشته باشد.

۵. یافته‌ها

۵-۱. ایستایی متغیرها

با هدف ممانعت از برآورد رگرسیون کاذب و حصول نتایج غیرقابل استناد، از آزمون‌های ایستایی (مانایی) استفاده می‌شود. در داده‌های پانلی، آزمون‌های متفاوتی برای بررسی ایستایی متغیرها وجود

-
1. Schultz (1971)
 2. Becker et al. (1990)
 3. Uzawa (1965)
 4. Juzariyan (2012)
 5. Benhabib & Spiegel (1994)
 6. Solow (1956)

دارد که در این مطالعه، از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته^۱ استفاده به عمل آمده، که نتایج آن برای کلیه متغیرهای مدل، در جدول (۱) گزارش شده است. چنانچه مقدار آماره محاسبه شده، بزرگتر از مقدار مربوط به سطح اطمینان رایج باشد، فرضیه صفر مبتنی بر ناپایداری (نامانایی) رد خواهد شد. بر اساس نتایج حاصل شده، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، همه متغیرها در سطح، مانا بوده و می توان بدون نگرانی از کاذب بودن نتایج، اقدام به برآورد مدل و حصول نتایج نمود.

جدول ۱. آزمون ریشه واحد

دیکی فولر تعمیم یافته (با عرض از مبدأ)		متغیرها
مقدار ارزش احتمال	مقدار آماره t	
۰,۰۰۱۰	۱۹۵,۳۷۲	Log PRO
۰,۰۰۲۴	۱۷۳,۱۶۴	Log EGD
۰,۰۱۳۳	۱۷۹,۷۰۶	Log HEA
۰,۰۰۴۸	۱۶۶,۳۰۲	Log EDU
۰,۰۰۱۹	۱۸۱,۴۶۶	Log CAP

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۲-۵. انتخاب وقفه بهینه مدل

مرحله بعدی، انتخاب ساختار وقفه الگو با توجه به اندازه نمونه و تعداد متغیرها می باشد، معیارهای مختلفی برای انتخاب مرتبه وقفه وجود دارد که در پژوهش حاضر، از معیارهای اطلاعاتی آکائیک^۲ و شوارتز بیزین^۳ و حنان کوئین^۴ استفاده شده است.

در میان سه معیار مذکور، معیار شوارتز بیزین، ساده ترین مدل با کمترین تعداد پارامترهای برآورد شده را برای $T \geq 8$ انتخاب می کند و از این حیث، مدل صرفه جویانه تری در پارامترها (مدل کم پارامتری) ارائه می دهد. از سوی دیگر، معیار آکائیک، کمترین ارزش را به سادگی و صرفه جویی یا قلت پارامترهای مدل می دهد. معیار حنان کوئین نیز از این حیث، بین دو معیار فوق قرار می گیرد و حالت میانه دارد. تحت شرایط معین، می توان نشان داد که معیارهای حنان کوئین و شوارتز سازگارند؛ به این مفهوم که در نمونه های بزرگ، به انتخاب صحیح منجر می شود (عنبری، ۱۳۹۶). با توجه به

1. Augmented Dickey-Fuller test (ADF)
2. Modified Akaike Information Criterion (AIC)
3. Modified Bayesian Information Criterion (SBC)
4. Modified Hannan-Quinn Information Criterion (HQ)

جدول (۲)، نتایج برآورد معیارهای مذکور، نشان می‌دهد که براساس هر سه معیار، مرتبه اول به‌عنوان مرتبه بهینه مدل انتخاب می‌شود. مراتب در جدول ۲ با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۲. نتایج انتخاب وقفه بهینه

معیار حنان کوئین	معیار شوارتز بیزین	معیار آکائیک	مرتبه مدل VAR (P)
-۴,۸۰۰۳۴۰	-۴,۶۱۵۵۷۴	-۴,۸۶۲۴۲۱	۰
-۱۷,۹۹۶۵۴*	-۱۶,۸۸۷۹۵*	-۱۸,۳۶۹۰۳*	۱
-۱۷,۶۸۱۴۳	-۱۵,۶۴۹۰۱	-۱۸,۳۶۴۳۲	۲

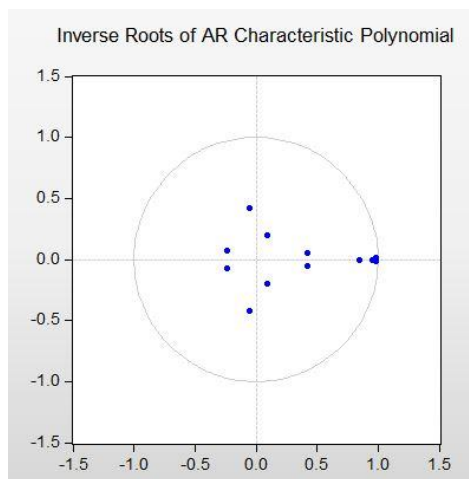
مأخذ: یافته‌های پژوهش

۳-۵. آزمون ثبات مدل

آزمون ثبات مدل یا پایداری^۱ مدل، نشان می‌دهد که مدل تصریح شده، قابلیت معکوس پذیری دارد و در بردارنده بی‌نهایت^۲ بردار میانگین متحرک می‌باشد که می‌تواند جهت تفسیر توابع عکس‌العمل آنی^۳ و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی^۴ مورد استفاده قرار گیرد. لوتکپول^۵ (۲۰۰۶) و همیلتون^۶ (۱۹۹۴) نشان دادند که مدل خود رگرسیون برداری، در صورتی پایدار است که کلیه ماژول‌های^۷ ماتریس همراه، اکیداً کوچک‌تر از یک باشند که برقراری این شرط (شرط پایداری)، متضمن معکوس پذیر بودن مدل خود رگرسیون برداری است.

نتایج پایداری مدل در شکل (۱)، به تصویر کشیده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، مقادیر ویژه^۸ مدل ارائه شده، کمتر از مقدار یک بوده و در درون دایره واحد جای گرفته است. بنابراین، شرط ثبات (پایداری)، در مدل خود رگرسیون برداری با داده‌های پنبلی حاکم می‌باشد.

1. Stable
2. Vector Moving-Average (VMA)
3. Impulse Response Functions (IRFs)
4. Forecast-Error Variance Decomposition (FEVD)
5. Lutkepohl (2006)
6. Hamilton (1994)
7. Modulus
8. Eigenvalue



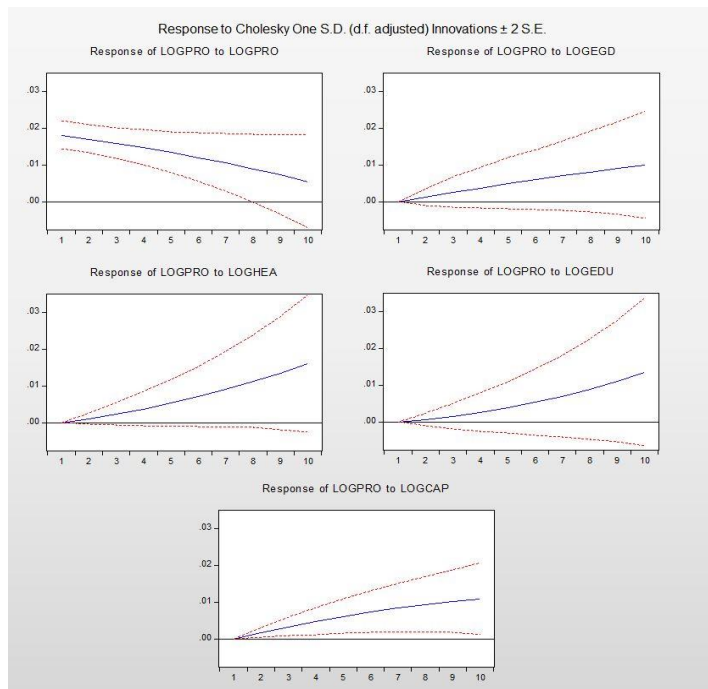
شکل ۱. آزمون ثبات مدل

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۴-۵. تجزیه و تحلیل توابع عکس‌العمل آنی

تابع ضربه واکنش نیز با هدف بررسی عوامل تأثیرگذار بر متغیر، مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ از این‌رو، با هدف بررسی تأثیر شوک‌های خارجی بر متغیر وابسته، از تابع ضربه و واکنش در این مدل استفاده می‌شود که در تابع مذکور، محور افقی، بیانگر زمان و محور عمودی نیز نشانگر پاسخ وارده از شوک می‌باشد.

به بیان دیگر، تابع واکنش، بیانگر آن است که هر یک از متغیرهای مدل ور، چگونه به شوک‌ها عکس‌العمل نشان می‌دهند (سوری، ۱۳۹۴: ۱۰۲۳). ضرایبی که در مدل‌های خود رگرسیون برداری برآورد می‌شوند، غالباً به‌طور مستقیم، بیانگر تفسیر خاصی نمی‌باشند؛ ولی محصولات جنبی (نظیر توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی) که پس از تخمین مدل خود رگرسیون برداری حاصل می‌شوند، می‌تواند در بردارنده تفاسیر مهمی باشند. بر این اساس، یکی از کاربردهای الگوی خود رگرسیون برداری با داده‌های پنلی، بررسی واکنش متغیرهای موجود در مدل به شوک‌های ناشی از رفتار سایر متغیرها است. به عبارتی، توابع عکس‌العمل آنی، رفتار پویایی متغیرهای الگو به هنگام ضربه واحد (شوک) به هر کدام از متغیرها را در طول زمان، نشان می‌دهد. این تکانه‌ها معمولاً به میزان یک انحراف معیار برگزیده می‌شود که از همین‌رو، به آنها واژه ضربه یا تکانه اطلاق می‌شود. در این بخش، با هدف بررسی رابطه بین بهره‌وری نیروی کار با متغیرهای توسعه دولت الکترونیک، سرمایه انسانی (سلامت و آموزش) و سرمایه فیزیکی، پویایی اثرات متقابل متغیرها از طریق مدل خود رگرسیون برداری مبتنی بر داده‌های تابلویی، مورد ارزیابی و بررسی قرار می‌گیرد. (شکل ۲)، عکس‌العمل آنی متغیر بهره‌وری نیروی کار در مقابل شوک‌های اعمال شده به اندازه یک انحراف معیار از سوی متغیرهای الگو را نشان می‌دهد.



شکل ۲. واکنش بهره‌وری نیروی کار به شوک‌های وارد شده از سوی متغیرهای توضیحی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

خطوط پیرنگ وسط، بیانگر عکس‌العمل‌های آنی متغیر بهره‌وری بوده و حاشیه‌های نقطه‌چین بالا و پایین، بیانگر کرانه‌های مثبت و منفی برای انحراف معیار عکس‌العمل‌های آنی در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشند که با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو با هزار بار تکرار محاسبه شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، واکنش بهره‌وری از شوک‌های خود بهره‌وری، مثبت بوده است و در بلندمدت، با شیبی ملایم، روند کاهشی داشته است. واکنش مثبت بهره‌وری نیروی کار نسبت به شوک‌های ناشی از توسعه دولت الکترونیک نیز مثبت بوده است؛ به‌نحوی که از ابتدای دوره با شیب فزاینده، روند افزایشی داشته و این روند تا پایان دوره دهم، استمرار دارد که نشان از تأثیر شگرف توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار در بلندمدت دارد.

همچنین تأثیر شوک‌های متغیر سلامت و متغیر آموزش (شاخص توسعه انسانی) بر بهره‌وری نیروی کار، مطابق انتظارات، مثبت و فزاینده بوده و در بلندمدت، تأثیرات چشمگیری بر میزان بهره‌وری نیروی کار دارد. به لحاظ کمی، اثر شوک متغیر سلامت، مقداری بیشتر از شوک ناشی از متغیر آموزشی در کشورهای درحال توسعه منتخب گزارش می‌شود.

نتیجه برآورد تابع عکس‌العمل آنی متغیر سرمایه فیزیکی نیز نشان می‌دهد که متغیر سرمایه فیزیکی، تأثیرات مثبت بر بهره‌وری نیروی کار اعمال می‌کند؛ به‌گونه‌ای که در بازه زمانی مورد بررسی

در کشورهای در حال توسعه، واکنش بهره‌وری نیروی کار به شوک‌های مثبت از سوی سرمایه فیزیکی، مثبت بوده است.

۵-۵. تجزیه و تحلیل واریانس خطای پیش‌بینی

تجزیه واریانس در روش خود رگرسیون برداری با هدف اندازه‌گیری پویایی و قدرت ارتباط علیت بین متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به بیان دیگر، روش تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، خطای پیش‌بینی قدرت نسبی زنجیره علیت گرنجر یا درجه برونزایی متغیرهای ماوراء نمونه را اندازه‌گیری می‌کند. تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی روشی، به منظور بررسی پویایی در مدل ور بوده و این امکان را فراهم می‌سازد تا سهم متغیرهای موجود در مدل، از تغییرات هر کدام از متغیرهای در طول ادوار معلوم گردد.

هدف از محاسبه شاخص تجزیه واریانس، آن است که تبیین شود که به طور نسبی، میزان سهم و اهمیت تکانه ناشی از هر متغیر، در تغییرات سایر متغیرها به چه میزانی است. به عبارت دیگر، در روش تجزیه واریانس، سهم شوک‌های اعمالی بر متغیرهای مختلف الگو در واریانس خطای پیش‌بینی یک متغیر، مشخص می‌گردد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برای متغیرهای مورد بررسی طی دوره ۱۰ ساله، در جدول (۳) گزارش شده است.

جدول ۳. تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی بهره‌وری نیروی کار برای دوره ۱۰ ساله

دوره	Log PRO	Log EGD	Log HEA	Log EDU	Log CAP
۱	۱۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
۲	۹۸,۸۹	۰,۲۹	۰,۲۱	۰,۰۸	۰,۵۳
۳	۹۶,۲۳	۰,۹۷	۰,۸۰	۰,۰۳۵	۱,۹۶
۴	۹۱,۹۵	۱,۹۸	۱,۸۸	۰,۸۸	۳,۳۱
۵	۸۶,۱۱	۳,۲۸	۳,۵۳	۱,۷۶	۵,۳۲
۱۰	۴۳,۹۳	۱۰,۰۶	۱۹,۷۲	۱۲,۷۹	۱۳,۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که از جدول (۳) مشاهده می‌شود، در بلندمدت (در یک دوره ۱۰ ساله)، در حدود ۴۴ درصد تغییرات بهره‌وری نیروی کار توسط شوک‌های خود متغیر، ۱۰ درصد توسط شوک‌های ناشی از توسعه دولت الکترونیک، ۱۹/۷۲ درصد توسط شوک‌های ناشی از متغیر سلامت، ۱۲/۷۹ درصد توسط شوک‌های ناشی از متغیر آموزش و ۱۳/۵ درصد نیز توسط شوک‌های ناشی از متغیر سرمایه فیزیکی، توضیح داده می‌شود.

بدین ترتیب، ملاحظه می‌گردد که در طی دوره بلندمدت، به تدریج تأثیر شاخص توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد. همچنین مشاهده می‌شود که در بلندمدت در کشورهای در حال توسعه، به ترتیب متغیرهای سلامت (شاخص توسعه انسانی)، سرمایه فیزیکی

(تشکیل سرمایه ثابت ناخالص) و آموزش (شاخص توسعه انسانی)، بیشترین اثر را بر بهره‌وری نیروی کار دارد.

۶. نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش، بررسی نقش توسعه دولت الکترونیک بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای درحال توسعه و از جمله کشور ایران با استفاده از رهیافت خود رگرسیون برداری با داده‌های پنلی (P-VAR) در بازه زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۰ بوده است. نتایج حاصل از برآورد مدل و بررسی روابط متقابل حاکم بین متغیرهای تحقیق در قالب توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه واریانس، نشان می‌دهد که به ترتیب، متغیرهای سلامت (شاخص توسعه انسانی)، سرمایه فیزیکی، آموزش (شاخص توسعه انسانی) و توسعه دولت الکترونیک، بیشترین اثرگذاری را بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای درحال توسعه در این مدت داشته است.

همچنین نتایج حاصل از پژوهش، نشان می‌دهد که واکنش بهره‌وری نیروی کار از شوک‌های اعمالی از ناحیه خود بهره‌وری نیروی کار، مثبت بوده است و در بلندمدت، این اثرگذاری به تدریج کاهش می‌یابد. به‌طور مشخص، زمانی که یک شوک مثبت در بهره‌وری نیروی کار اتفاق می‌افتد، این وضعیت، به عنوان علامتی برای نیروی کار محسوب می‌شود تا پیوسته درصدد ارتقاء بهره‌وری خود باشد.

مطابق انتظارات تئوریک، واکنش بهره‌وری نیروی کار نسبت به شوک‌های مثبت ناشی از توسعه دولت الکترونیک نیز مثبت بوده است که این مطلب، حکایت از آن دارد که توسعه دولت الکترونیک، تأثیر خود را در بلندمدت بر بهره‌وری نیروی کار اعمال می‌کند و تا مدت‌ها، می‌تواند به افزایش بهره‌وری نیروی کار در کشورهای درحال توسعه منجر شود؛ به‌گونه‌ای که در پایان دوره دهم، حدود ده درصد از تغییرات بهره‌وری نیروی کار توسط شوک‌های توسعه دولت الکترونیک توضیح داده می‌شود که این نتیجه، با نتایج پژوهش‌های بوئیان^۱ (۲۰۱۰)، زرنیچ و همکاران^۲ (۲۰۱۱)، ماجید و مالیک^۳ (۲۰۲۰) مطابقت دارد.

مطابق انتظارات، تأثیر شوک متغیر سلامت (شاخص توسعه انسانی)، بر بهره‌وری نیروی کار، مثبت است. به لحاظ کمی، اثر این شوک، بیشتر از شوک ناشی از متغیر آموزش (شاخص توسعه انسانی) و متغیر سرمایه فیزیکی است که مبین تأثیر چشمگیر عنصر سلامت بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای درحال توسعه می‌باشد، این نتیجه نیز با یافته‌های آيسا و پويو^۴ (۲۰۰۵) همخوانی دارد.

1. Bhuiyan (2010)
2. Czernich et al. (2011)
3. Majeed & Malik (2020)
4. Aisa & Pueyo (2005)

واکنش بهره‌وری نیروی کار نسبت به شوک‌های متغیر آموزش (شاخص توسعه انسانی) نیز مطابق انتظارات تئوریک بوده و این موضوع، نتایج پژوهش شولتز^۱ (۱۹۷۱)، بکر و همکاران^۲ (۱۹۹۰)، اوزاوا^۳ (۱۹۶۵) و جوزاریان^۴ (۲۰۱۲) را تأیید می‌کند.

همچنین سرمایه فیزیکی نیز مطابق انتظارات، تأثیر مثبت و مطلوبی بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای در حال توسعه دارد.

در مجموع، مشاهده می‌شود که در کشورهای در حال توسعه، هرگونه تغییر مثبت در توسعه دولت الکترونیک، بر بهره‌وری نیروی کار تأثیر دارد (بر اساس تحلیل توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی). همچنین عکس‌العمل بهره‌وری نیروی کار نسبت به تغییرات در حوزه سلامت، بیشتر بوده است.

بنابراین نیاز است که مسؤولان در کشورهای در حال توسعه با هدف ارتقاء بهره‌وری نیروی کار، در کنار توجه به توسعه شاخص‌های سرمایه انسانی (سلامت و آموزش) و سرمایه فیزیکی، به پیاده‌سازی و توسعه هر چه بهتر و بیشتر دولت الکترونیک، اهتمام ویژه‌ای نمایند.

با هدف تکمیل و تقویت پژوهش‌های حوزه دولت الکترونیک و سیاست‌گذاری بهتر، پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی، به تأثیر دولت الکترونیک بر متغیرهای کلان اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی همچون رشد اقتصادی، بهره‌وری کل عوامل تولید، فساد و کیفیت زیست محیطی و امثال آن پرداخته شود.

-
1. Schultz (1971)
 2. Becker et al. (1990)
 3. Uzawa (1965)
 4. Juzariyan (2012)

References

- Abramova, N., & Grishchenko, N. (2020) "ICTs, Labour Productivity, and Employment: Sustainability in Industries in Russia." Institute of Social Policy, National Research University-Higher School of Economics, Ul. Myasnitskaya, 20, 101000, Moscow, Procedia Manufacturing, 43: 299-305.
- Abrigo, M. R., & Love, I. (2015). Estimation of panel vector autoregression in Stata: A package of programs. Manuscript. available on: <http://paneldataconference2015.ceu.hu/program/Michael-Abrigo.pdf>.
- Aisa, R., & Pueyo, F. (2005). "Government Health Spending and Growth in a Model of Endogenous Longevity". Economic Letters, 90(2): 249-253.
- Ameli, Saeed. (2016). *Basic Theories and Concepts of Electronic Government*. Amir Kabir Publications, First Edition (in Farsi).
- Anbari, Elnaz. (2016). Forecasting Business Periods in Iran's Economy and Investigating the Relationship between Electronic Payment Transactions and Business Periods. Master's Thesis, University of Tehran, Faculty of Economics (in Farsi).
- Asaish, Fatima, Shakibaei Alireza. (2013). "The Impact of Information and Communication Technology on Labor Productivity in Iranian Industries Using Four-digit ISIC Codes". Financial and Economic Policy Quarterly, Second year, No. 6, Summer: 49-66 (in Farsi).
- Assari Arani, Abbas and Aghaei Khondai, Majid. (2007). "The Effect of Information and Communication Technology (ICT) on the Economic Growth of OPEC Member Countries". Economic research, Eighth year, Second Issue: 82-63 (in Farsi).
- Barbara, A., & Sang, N. (2002). Computer Networks and U.S. Manufacturing Plant Productivity: New Evidence from the CNUS Data. Center for Economic Studies U.S. Census Bureau Washington DC 20233-6300.
- Barro, R. J. (1997). Determinants of Economic Growth: A Cross-country Empirical Study. Cambridge, MA: MIT Press.
- Barro, Robert J., and Jong Wha Lee. (2000). "International Data on Educational Attainment: Updates and Implication". NBER Working Paper, 7911.
- Becker, G. S., Murphy, K. M., & Tamura, Robert. (1990). "Human Capital, Fertility, and Economic Growth". Journal of Political Economy, 98(3): 12-37.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. (1994). "The Role of Human Capital in Economic Development. Evidence from Aggregate Cross-country Data". Journal of Monetary Economics, 34: 143-173.
- Bhuiyan, S. H. (2010). "E-Government in Kazakhstan: Challenges and its role to development". Public Organization Review, 10(1): 31-47. <https://doi.org/10.1007/s11115-009-0087-6>
- Bureš, V., & Stropková, A. (2014). "Labour Productivity and Possibilities of its Extension by Knowledge Management Aspects". Procedia-Social and Behavioral Sciences, January, Vol. 109: 1088-93.
- Carter, L., & Bélanger, F. (2005). "The Utilization of E-Government Services: Citizen Trust, Innovation and Acceptance Factors". Information systems journal, 15 (1): 5-26.

- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. (2011). "Broadband Infrastructure and Economic Growth". Economic Journal, 121(552): 505-532. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x>
- Goergen, M., Chahine, S., Brewster, C., & Wood, G. (2013). "Trust, Owner Rights, Employee Rights, and Firm Performance". Journal of Business Finance & Accounting, 40(5-6): 589-619. <https://doi.org/10.1111/jbfa.12033>
- Greenan, N., Mairesse Jacques & Bensaid, Agnes Topid. (2001). "Information Technology & Research & Development Impact on Productivity & Skills: Looking for Correlation of French Firm-Level Data". NBER Working Paper, 8075, Cambridge, MA.
- Griliches, Zvi (1994), "Productivity, R&D and the Data Constraint". American Economic Review, 84(1): 1-23.
- Gronlund, Ake and Horan, Thomas A. (2015) "Introducing E- Gov.: History, Definitions, and Issues". Communications of the Association for Information Systems: Vol. 15, Article 39. Available at: <http://aisel.aisnet.org/cais/voll5/issl/39>
- Hamilton, J. D. (1994). Time Series Analysis (Vol. 2). Princeton: Princeton University Press.
- Hempell, T. (2012). Does Experience Matter? Innovation & the Productivity of ICT in German Services. Zew Discussion Paper 02(43).
- Hitt, L. & Brynjolfsson, E. (2002). Information Technology, Organizational Transformation, & Business Performance, 3(4): 55-91
- Hitt, L.M., & Brynjolfsson, E. (1996). "Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of Information Technology Value". MIS Quarterly, 20(2): 121-142.
- Holtz-Ekin, D., Newey, W., & Rosen, H. S. (1998) "Estimating Vector Autoregressions with Panel Data". Econometrica: Journal of the Econometric Society, 56(6): 1371-95.
- Ifrah, Georges. (2001). The Universal History of Computing: From the Abacus to the Quantum Computer. New York: John Wiley & Sons.
- Iyad, Dhaoui. (2021), "E-Government for Sustainable Development: Evidence from MENA Countries". Journal of the Knowledge Economy: <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00791-0>
- Jahangard, Esfandiari. (2015). Economics of Information and Communication Technology. Tehran, Commercial Publishing, (in Farsi).
- Jahangard, Esfandiari, & Alineghi, Nazila. (2017). "Causality Analysis between Information and Communication Technology Investment and Labor Productivity Growth". New Economy and Business, Institute of Human Sciences and Cultural Studies, Year 13, No. 1, Spring: 21-44 (in Farsi).
- Jorgenson, Dale W., & Stiroh, Kevin J. (2000). "US Economic Growth & the Industry Level". American Economic Review, 90(2): 161-167.
- Juzariyan, F. (2012). "The Survey of Human Capital Effect on Economic Growth in Iran". Economic Development and Planning, 1(1): 95-114 (in Farsi).
- Karokola, G., & Yngstrom, L. (2014). Discussing E-Government Maturity Models for Developing World-Security View. Retrieved from: http://icsa.cs.up.ac.za/issa/2009/Proceeding/Full/30_paper.pdf

- Koontze, D.L. (2003). *Electronic Government: Proposal, Addresses, and Critical Challenges*. The UN General Accounting Office.
- Kpodar, K., & Andrianaivo, M. (2011). "ICT, financial inclusion, and growth evidence from African countries". (*IMF Working Papers*, Vol. 11). <https://doi.org/10.5089/9781455227068.001>
- Layne, K., & Lee, J. (2001) "Developing Fully Functional E-Government". *Government Information Quarterly*, 18.
- Lee, H., & Youngesh, K.H. (2003). *Information Technology & Productivity Growth in Asia*. International Monetary Fund, ep/03/15.
- Lim, J.H. (2014). *E-Gov. for Sustainable Development in SIDS*. United Nations Project Office on Governance (UNPOG) DPADM/UNDESA.
- LiveAdmins (2013). *E-Government, a Modern Phenomenon*. Live Admins.
- Love, I., & Zicchino, L. (2006). "Financial Development & Dynamic Investment Behavior: Evidence from Panel VAR". *The Quarterly Review of Economics & Finance*, 46(2): 190-210.
- Lucas, R. (2002). *Lectures on Economic Growth*. Harvard University Press.
- Lutkepohl, H. (2006). "Structural Vector Autoregressive Analysis for Cointegrated Variables". *Allgemeines Statistisches Archiv*, 90(1): 75-88.
- Ma, L., Chung, J., & Thorson, S. (2005). "E-Government in China: Bringing Economic Development through Administrative Reform". *Government Information Quarterly*, 22(1): 20-37. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2004.10.00>
- Mahmoudzadeh, Mahmoud and Asadi, Farkhandeh. (2006). "The Effect of Information and Communication Technology Productivity on Iran's Labor Force Productivity". *Business Researches*, No. 43 (in Farsi).
- Mahyideen, J. M., Ismail, N. W., & Hook, L. S. (2012). "A Pooled Mean Group Estimation on ICT Infrastructure and Economic Growth in ASEAN-5 Countries". *International Journal of Economics and Management*, 6(2): 360-378.
- Majeed, M. T., & Amna Malik. (2020). "E-Government and Economic Growth: A Panel Data Analysis". *Kashmir Economic Review*, 26(1).
- Majeed, M. T. (2018). "Information and Communication Technology (ICT) and Environmental Sustainability in Developed and Developing Countries". *Pakistan Journal of Commerce and Social Science*, 12(3): 758-783.
- Mankiw, G., Romer, D., & Weil, D. (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *The Quality Journal of Economics*, 107(2): 407-437.
- Maurseth, P. B. (2018). "The Effect of the Internet on Economic Growth: Counter-evidence from Crosscountry Panel Data". *Economics Letters*, 172(1): 74-77. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.08.034>
- Mehrgan, Nader and Ahmadi Qomi, Mohammad Ali, (2014). "Currency Shocks and Financial Markets: An Application of the Panel Autoregression Model (VAR Panel)". *Economic Policy and Research Quarterly*, 23(75): 103-130 (in Farsi).
- Meshaikhi, Behnaz, Hejberkiani, Cambyeses, Khalili, Farzaneh, & Askari, Farid. (2021). "Investigating the Effect of Information and Communication Technology and Foreign Direct Investment on Green Productivity in Iran". *Environmental Science and Technology*, 23(1) (in Farsi).

- Mohammadzadeh, Yusuf, Jahangiri, Khalil, Rafah Kahriz, Arash, & Valizadeh, Elnaz. (2016). "Investigating the effect of property rights and political risk on the attraction of foreign direct investment using the PVAR approach", Quarterly Journal of Applied Economics Studies in Iran, 26(2):115-144 (in Farsi).
- Morawczynski, O., & Ngwenyama, O. (2007). "Unraveling the Impact of Investments in ICT, Education, and Health on Development: An Analysis of Archival Data of Five West African Countries Using Regression Splines". The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, 29(1): 1-15. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2007.tb00199.x>
- OECD (2020), "E-Government for simplification", OECD.
- Oláh, J., Sadaf, R., Máté, D., & Popp, J. (2019). "The Influence of the Management Success Factors of Logistics Service Providers on Firms' Competitiveness". Polish Journal of Management Studies, 17(1): 175-193. <https://doi.org/10.17512/pjms.2018.17.1.15>
- Pascual, Patricia J. (2003). E-Government, E-Asia Task Force, and the UNDP Asia Pacific Development Information Program (UNDP-APDIP), Manilla.
- Piatkowski, M. (2006). "Can Information and Communication Technologies Make a Difference in the Development of Transition Economies?". Information Technologies and International Development, 3(1): 39-53. <https://doi.org/10.1162/itid.2006.3.1.39>
- Predrag, T., Borce, T., Gunter, M., & Kristijan, K. (2021). The Impact of ICT on Labour Productivity-Europe vs. U.S. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Economics-Skopje, Blvd. Goce Delchev 9V, 1000 Skopje, Republic of North Macedonia. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202112908021>
- Quah, D. (2002). Technology Dissemination and Economic Growth: Some Lessons for the New Economy. In *Technology and the New Economy*, ed Chong-En Bai and Chi-Wa Yuen Cambridge 3: 95-156.
- Rasure, E. (2020) "What Is Labor Productivity?". Retrieved from: <https://www.investopedia.com/terms/l/labor-productivity.asp>.
- Robin. G., & Burn. J. (2003) "Moving Towards E-Government: A Case of Organizational Management". Logistics Information Management, 16.
- Scholl, Hans J. (2010). E-Government: Information, Technology, and Transformation. New York: M.E. Sharpe, Inc.
- Schultz, T. W., (1971). Investment in Human Capital. The Role of Education and of Research. New York: The Free Press.
- Schultz, T.W. (1961). "Investment in Human Capital". American Economic Review, 51(1): 1-17.
- Seifert, Jeffry W. (2003). A Primer on E-Government: Sectors, Stage, Opportunities, and Challenges of Online Governance, Congressional Research Services: The Library of congress.
- Shuler, J, & Relyea, H.C. (2001) "E-Gov.: The Federal Overview". The Journal of Academic Librarianship, 27(2).
- Sodhi, I.S. (2015). Emerging issues and prospects in African E-Government.

- Information Science Reference Publications, (e-book) available on:
https://www.researchgate.net/publication/272945022_In_Emerging_Issues_and_Prospects_in_African_E-Government.
- Solow, R.M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth". The Quarterly Journal of Economics, 70(1): 65-94.
- Statistics on labor productivity. (2021). Retrieved from:
<https://ilostat.ilo.org/topics/labour-productivity/>.
- Stiroh, K. J. (2005). "Reassessing the Impact of IT in the Production Function: A MetaAnalysis and Sensitivity Tests". Annales d'Economic et de Statistique, 79(80): 529-561.
- Suri, Ali. (2014). *Advanced Econometrics (Vol. 2)*. Tehran: Farhangshenasi (in Farsi).
- Teisman, G. R., & Klijn, E.H. (2002) "Partnership Arrangements: Governmental Rhetoric or Governance". Public Administration Review, 62(2).
- The Working Group on E-Government in the Developing World. (2002). *Roadmap for E-Government in the Developing World: 10 Questions E-Government Leaders Should Ask Themselves*, The Pacific Council on International Policy.
- United Nations (2020). *United Nations E-Government Survey 2020: E-Government for the people*, United Nations: New York.
- Uzawa, H. (1965). "Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth". International Economic Review, 6(1): 18-31.
- Vertakova, Y., & Maltseva, I. (2020). *Labor Productivity: Analysis of the Current Level and Identification of Opportunities for its Growth*. *Revista Espacios*.
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n27/a20v41n27p01.pdf>
- Vrat, P., Sardana, G.D. and Sahay, B.S. (1998). *Productivity Management: A Systems Approach*. Narosa Publishing House, New Delhi, India.
- Wafai Bekiani, Habibullah, Mashhadi Ahmad, Mahmoud, & Mehrara, Mahmoud. (2018). "Investigating the relationship between the budget and the economic growth of the country's provinces in terms of inter-provincial credit distribution". Econometric Modeling Quarterly, 4(2) Spring: 9-32 (in Farsi).

Evaluating the Effect of E-government Expansion on Labor Productivity: The Case of Developing countries

Niloofer Moradhassel¹
Mir Saeed kazempour²

Received: 27-5-2022

Accepted: 21-6-2022

Aim and Introduction

In recent decades, governments have taken an important step towards an information society, better service delivery, and improving the welfare of their society by developing e-government. The development of communication technology and e-government is considered an effective factor in economic growth and development and high labor productivity. The aim of this research is to investigate the role of e-government development on labor productivity in developing countries including Iran using the vector autoregression approach with panel data (P-VAR) over the period 2003-2020.

Methodology

Sims(1986) first used a vector autoregressive (VAR) model to analyze the dynamic relationships among multiple variables. The model assumes that all variables are endogenous. This model uses the lags of all endogenous variables to test the dynamic relationships among all variables. Holtz-Eakin et al.(1998) extended the vector autoregressive model to make a perfect combination of panel data and time series models, making it a powerful analytical tool for macro-dynamics research. To examine renewable energy consumption, population aging, and agricultural green total factor productivity in the same framework, this paper constructs a PVAR model based on the traditional vector autoregressive model. A Panel vector autoregressive model(PVAR) includes the analysis of the Forecast Error Variance Decomposition– FEVD and the analysis of the Orthogonal Impulse Response Function – OIRF. Parameter estimation in the PVAR model is performed using the Generalized Method of Moments. For the stability of the regression equations, a polynomial matrix is used and a partial unit root test is performed for all variables based on the augmented Dickey-Fuller test.

Findings

The results of the study show that due to a positive shock in the development of e-government, labor productivity reacts strongly and positively, which indicates that the development of e-government, in the long run, can lead to increased labor productivity in developing countries. The results also show that in developing countries, the impact of health shock is greater than the impact of other variables such as physical capital formation shock and education variables.

1. Assistant Professor of Economics, Faculty Member of the Iran Institute of Communication and Information Technology (Corresponding Author), Email: nmoradhassel@itrc.ac.ir
2. Master of Economic Sciences, University of Tehran, Iran, Email: saeed.kazempour@ut.ac.ir

Discussion and Conclusion

Today, the importance and impact of the development of new technologies such as artificial intelligence, the internet of things, and big data in different sectors are so great that this period is referred to as the age of communication. Entering this era and the development of electronic tools has changed the needs of people and societies. The aim of this research was to investigate the role of e-government development on labor productivity in developing countries. The results of the modeling show that the variables of health, physical capital, education, and e-government development are the main factors affecting labor productivity, respectively.

Also, the results of the research show that the response of labor productivity to the shocks of labor productivity itself was positive in the long term. This effect gradually decreases. Specifically, when a positive shock occurs in labor productivity, this situation is considered a signal for the labor force to continuously seek to improve its productivity. According to findings, the reaction of labor productivity to the positive shocks caused by the development of e-government has also been positive, which indicates that the development of e-government has a long-term effect on labor productivity and can lead to an increase in labor productivity in the long run .

According to findings, in developing countries at the end of the 10th period, about ten percent of labor productivity changes are explained by e-government development shocksLabor productivity. As expected, the impact of the health shock on labor productivity is positive. Quantitatively, the effect of this shock is greater than the shock caused by education and physical capital, which shows the significant impact of health on labor productivity in developing countries. The reaction of labor productivity to the shocks of education is consistent with theoretical expectations. Also, according to expectations, physical capital has a significant effect on labor productivity in developing countries.

In general, it can be seen that in developing countries, any positive change in the development of e-government has an impact on labor productivity (based on the decomposition of impulse-response functions and the analysis of the variance of the forecast error). Also, the response of labor productivity to the changes in the field of health has been greater. Therefore, the authorities of developing countries should improve the productivity of the workforce, pay attention to the development of human capital and physical capital indicators, and implement and develop the e-government as best as possible.

Keywords: E-government Development, Labor Productivity, Developing Countries, Panel Vector Autoregressive Models.

JEL Classification: C33, F60, H11, O47.

تحلیل فضایی اثر آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری

در استان های ایران

حسن حیدری^۱

وحید نیک پی پسیان^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱

چکیده

بیکاری یکی از مهم‌ترین معضلاتی است که اثرات مختلف و متنوع اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی را به همراه دارد. در این میان، آزادسازی تجاری به‌عنوان نماد اصلی جهانی شدن و مهم‌ترین نیروی پیش‌برنده است که می‌تواند اثرات اقتصادی متعددی از قبیل افزایش کارآیی عوامل تولید، ارتقاء سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و سرمایه فیزیکی داشته باشد، همچنین در قسمت‌هایی که از مزیت نسبی برخوردار بوده است می‌تواند به افزایش تولید ناخالص داخلی و به تبع آن، کاهش نرخ بیکاری منجر گردد. از این رو، هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری در استان‌های کشور با رویکرد اقتصادسنجی فضایی طی بازه زمانی ۹۸-۱۳۸۵ است. پیش از تخمین مدل فضایی، با استفاده از آزمون‌های وابستگی تشخیصی فضایی موران و جری سی، اثرات سرریز فضایی مورد تأیید قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده، شاخص آزادسازی تجاری و اثرات مجاورت آن، اثرات مثبت و معنی‌داری بر کاهش نرخ بیکاری استان‌های مورد مطالعه دارد. نتایج تحقیق، حاکی از آن می‌باشد که آزادسازی تجاری به‌عنوان یک متغیر مهم در مطالعات منطقه‌ای اشتغال، در استان‌های مجاور با استان‌های دارای نرخ بیکاری بالا، باید لحاظ گردد (اثرات سرریز فضایی). همچنین با توجه به سایر نتایج، مشاهده شده است که تولید ناخالص داخلی و اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (عمرانی)، تأثیر مثبت و معناداری بر کاهش نرخ بیکاری دارند؛ درحالی‌که، نرخ تورم و نرخ دستمزد، دارای رابطه منفی و معنی‌داری با کاهش نرخ بیکاری استان‌ها دارند.

واژگان کلیدی: آزادسازی تجاری، نرخ بیکاری، رقابت استانی، اقتصادسنجی فضایی

طبقه‌بندی JEL: C31, C46, J21, F13

۱. مقدمه

بیکاری بالا، یک مسأله مهم در کشورهای در حال توسعه است؛ به این معنی که کشور از نیروی کار به‌طور مؤثر استفاده نمی‌کند. بیکاری به‌دلیل تأثیر منفی بر فرد و جامعه و سرعت گسترش در جهان مانند اعتیاد به مواد مخدر، بزرگ‌ترین مشکل اقتصادی است (امراه و خساونه^۱، ۱۹۹۳؛ انبارکی و اسماعیلی^۲، ۲۰۲۰؛ نگلهوت و همکاران^۳، ۲۰۱۷؛ گائو و لیو^۴، ۲۰۱۷ و هالا و همکاران^۵، ۲۰۲۱). لذا، رفع معضل بیکاری، از مهم‌ترین اهداف نهادها محسوب می‌شود. بنابراین، یکی از عوامل مؤثر در جهت کاهش میزان نرخ بیکاری، آزادسازی تجاری می‌باشد.

جهانی شدن فرایندی اجتناب‌ناپذیر است که دارای جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و سیاسی می‌باشد. در این میان، آزادسازی تجاری به‌عنوان نماد اصلی جهانی شدن و مهم‌ترین نیروی پیش‌برنده آن محسوب می‌شود. موافقان آزادسازی تجاری، معتقدند که در فرایند آزادسازی، بازار کار به سمت انعطاف‌پذیری بیشتر حرکت کرده و شفافیت آن گسترش و در نتیجه، تجارت و مبادله‌های اقتصادی، تقاضا برای نیروی متخصص در بخش‌هایی که به بازار جهانی راه یافته‌اند، افزایش می‌یابد. افزایش کارایی عوامل تولید، ارتقاء سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و سرمایه فیزیکی، رشد تولید در بخش‌هایی که از مزیت نسبی برخوردارند، شفاف شدن ارتباط میان کارگر و کارفرما، رقابتی شدن بازار کار و حذف انحراف قیمت عوامل تولید، از جمله کار و سرمایه، از دیگر پیامدهای مورد انتظار این اثرگذاری است. از این رو، اگر از چهارچوب نظریه‌های تجارت بین‌الملل به مسأله تجارت آزاد نگریسته شود، بدون تردید، این پدیده برای کشورهای در حال توسعه که دارای نیروی کار فراوانند، بسیار مثبت تلقی می‌شود (دات^۶، ۲۰۰۹).

در کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، به‌دلیل ساختار اقتصاد آن در دوره‌های گوناگون، بیکاری به‌عنوان یک معضل اقتصادی مطرح بوده و در دهه‌های اخیر، این کشور با نرخ‌های بالای بیکاری مواجه است. امروزه در سیاست‌گذاری‌های کلان کشورها، کاهش نرخ بیکاری به‌عنوان راهبردی اساسی برای دولت‌مردان مدنظر است (امینی و مرادزاده، ۱۳۹۴).

از طرفی، با توجه به نظام شهرنشینی و روند سریع رشد آن در استان‌های کشور، هجوم گسترده نیروی کار جویای کار از استان‌های با نرخ بیکاری بالا به استان‌های با نرخ بیکاری پایین مواجهیم و بنابراین، بیکاری و مهاجرت به سایر مناطق کشور تأثیرات متقابلی بر یکدیگر دارند، چراکه از یک سو، توزیع ناعادلانه امکانات و خدمات و عدم رعایت توازن بودجه‌ای برای استان‌های کمتر توسعه‌یافته، موجب افزایش نرخ بیکاری در استان‌های فوق و مهاجرت به سایر استان‌ها می‌شود و از طرفی، موجب

1. Amerah & khasawneh (1993)

2. Anbaraki & Ismaili (2020)

3. Negelhout *et al.* (2017)

4. Gau & liu (2017)

5. Hala *et al.* (2021)

6. Dutt (2009)

بروز مشکلات مختلف اقتصادی و اجتماعی از جمله آلودگی هوا و محیط زیست، افزایش فاصله طبقاتی، مهاجرت و حاشیه نشینی و سایر مشکلات در استان‌های توسعه‌یافته با نرخ بیکاری پایین می‌گردد (نونزاد و فرهنگ دوست، ۱۳۹۷).

با توجه به اطلاعات مرکز آمار ایران، بیشترین نرخ بیکاری برای استان‌های کردستان با ۲۰، کرمانشاه ۱۷/۹، لرستان ۱۶/۸، هرمزگان ۱۵/۸، چهارمحال و بختیاری ۱۵/۳، آذربایجان غربی ۱۴/۵، یزد ۱۳/۳، سیستان و بلوچستان ۱۳/۱، خوزستان ۱۲/۴ و کرمان ۱۱/۲ درصد است. میانگین نرخ بیکاری برای کشور در حدود ۱۰/۶ درصد بوده، در حالی که نرخ بیکاری ۱۷ استان بیشتر از نرخ بیکاری کل کشور است.

از این رو، با توجه به حجم بالای نرخ بیکاری در اغلب استان‌های کشور، با افزایش آزادسازی تجاری هم‌راستا با رشد و توسعه اقتصادی در استان‌های ایران، می‌توان در بخش‌هایی که از مزیت نسبی برخوردار بوده، با افزایش امنیت ملی، ثبات سیاسی و اقتصادی، زیرساخت‌های لازم را در جهت جذب سرمایه‌گذاران خارجی فراهم نمود. با افزایش آزادسازی تجاری، می‌توان بر مشکلات متعدد اقتصادی و سیاسی در استان‌های ایران، فائق آمد و اثرات آن را بر استان‌های با نرخ بیکاری بالا سرریز نمود و موجب افزایش رشد اقتصادی، افزایش تولید ناخالص داخلی و کاهش نرخ بیکاری در استان‌های کشور شد.

با بررسی دقیق اثر فضایی آزادسازی تجاری، آیا می‌توان بر معضل بیکاری بالا در استان‌های ایران فائق آمد؟ بر اساس توضیحات فوق، این تحقیق، به دنبال بررسی این موضوع است که آزادسازی تجاری، چه تأثیری بر نرخ بیکاری استان‌های ایران دارد یا همچنین، آیا تأثیر آزادسازی تجاری بر اشتغال استان‌های فوق دارای اثرات سرریز فضایی است یا نه؟ به منظور پاسخ به سؤالات مذکور، در قسمت دوم مبانی نظری و در بخش سوم پیشینه تحقیق، موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه در بخش چهارم، با بیان روش تحقیق، داده‌های تابلویی پویایی فضایی و مدل تحقیق تشریح می‌گردد. در بخش پنجم، نتایج تجربی مدل ارائه می‌شود و در بخش ششم، به جمع‌بندی و در نهایت در بخش هفتم، به ارائه پیشنهادات خواهیم پرداخت.

۲. مبانی نظری

رابطه آزادسازی تجاری و اشتغال، یکی از روابط مهم اقتصادی است که هم، از لحاظ نظری و هم از نظر تجربی، از اهمیت بالایی برخوردار است. باز بودن، می‌تواند رشد اقتصادی را در نتیجه منافع حاصل از افزایش بازده به مقیاس از طریق در دسترس بودن بازارهای جدید برای محصولات افزایش دهد (گراسمن و هلپمن^۱، ۱۹۹۱ و برانگی و همکاران^۲، ۲۰۱۹). بنابراین، افزایش آزادسازی تجاری،

1. Grossman & Helpman (1991)

2. Burange *et al.* (2019)

به افزایش بهره‌وری نیروی کار منجر می‌گردد (عجم اوغلو^۱، ۲۰۰۳؛ هریسون و هانسون^۲، ۱۹۹۹؛ تورلو^۳، ۲۰۰۶ و آنکتاد^۴، ۲۰۱۳).

از مدل استاندارد هشکر-اوهلین^۵ به دنبال آزادسازی تجاری، می‌توان انتظار افزایش اشتغال را در کشورهای در حال توسعه داشت؛ زیرا تغییرات در ساختار صنعتی به دنبال باز شدن در تجارت بین‌المللی، تقاضا برای نیروی کار غیرماهر (که در کشورهای در حال توسعه فراوان‌تر است) را افزایش می‌دهد و تقاضا برای نیروی کار ماهر (در کشورهای در حال توسعه کمتر) کاهش می‌یابد.

مطالعات تجربی در اقتصادهای توسعه‌نیافته و در حال توسعه، استدلال‌های خوبی در این زمینه دارند. از این‌رو، استدلال می‌کنند که باز بودن تجارت باعث افزایش اشتغال می‌شود (گلدبرگ و پاوچنیک^۶، ۲۰۰۳؛ نجیکام^۷، ۲۰۱۶؛ پانکاج^۸، ۲۰۱۵؛ نجیکام و کاکبرن^۹، ۲۰۱۱؛ کویته و ووفو^{۱۰}، ۲۰۱۶ و ابراهیم نگوو و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۰).

از دیگر فواید آزادسازی تجاری، جابه‌جایی نیروی کار و سرمایه از صنایع جایگزین واردات به سمت صنایع صادراتی است و انتظار می‌رود سهم اشتغال در کل اقتصاد افزایش یابد، زیرا صنایع صادراتی با شدت بیشتری از نیروی کار استفاده می‌کنند. در جریان آزادسازی تجاری، بهره‌وری نیروی کار در پی روز آمد شدن صنایع و حرکت به سمت تولیداتی با ارزش افزوده بالاتر و استفاده از تکنولوژی بالاتر، افزایش یافته و به این ترتیب، فاصله دستمزدها کاهش می‌یابد، زیرا زمانی که صنعت به سمت تولیدات با ارزش افزوده بالا می‌رود، اشتغال زیاد شده و درآمد نسبی نیروی کار افزایش می‌یابد (امینی، ۱۳۹۲). لذا، بررسی اثرات آزادسازی تجاری بر اشتغال و به تبع آن، کاهش نرخ بیکاری علی‌الخصوص در کشورهایی که از تکنولوژی و نوآوری و سرمایه ناملموس در بخش صنعت بهره‌مند نیستند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

کشورهای در حال توسعه، به دلیل فشار جمعیت و مهاجرت روستاییان به شهرها و عدم رشد موزون مشاغل با جمعیت در شهرها، همواره با مشکل مازاد نیروی کار و فراوانی جمعیت فعال و درس‌کار روبرو هستند و به دلیل ناتوانی در ایجاد فرصت‌های شغلی متناسب با آهنگ رشد جمعیت فعال، معضل بیکاری در این جوامع روز به روز تشدید می‌شود. کشور ایران نیز جزء کشورهای در

1. Acemoglu (2003)
2. Harrison & Hanson (1999)
3. Thurlow (2006)
4. UNCTAD (2013)
5. Heckscher-Ohlin
6. Goldberg & Pavcnik (2003)
7. Njikam (2016)
8. Pankaj (2015)
9. Njikam & Cockburn (2011)
10. Kuete & Voufo (2016)
11. Ibrahim Ngouhouo *et al.* (2020)

حال توسعه‌ای محسوب می‌شود، که نیروی کار غیرماهر فراوانی با حجم بالای نرخ بیکاری در ترکیب آن وجود دارد (امینی و مرادزاده، ۱۳۹۴).

ساختار اقتصاد ایران، اغلب وابسته به منابع طبیعی، کالاهای منبع‌گرا و دارای تکنولوژی سطح پایین وابسته با حجم گسترده فعالیت‌های نامولد است. درآمدهای اندک و ناپایدار، جزء جدا نشدنی چنین ساختار اقتصادی است و تغییر این ساختار تولیدی ناکارآمد، نیازمند برنامه‌ریزی دقیق می‌باشد. البته با توجه به مسائل فوق، شروع تحریم‌های متعدد اقتصادی و فشارهای مضاعف طی سال‌های اخیر بر اقتصاد ایران، موجب سردرگمی بیش از حد نسبت به دهه‌های قبلی شده، و معضلات اقتصادی را بیش از حد زیاد نموده، و لذا با بررسی وضعیت اقتصادی و سیاسی، شاهد فشارهای رکورد تورمی با حجم بالا و طولانی بوده و بنگاه‌های کوچک و بزرگ در سراسر کشور، دچار عدم رقابت با اقتصاد جهانی و کشورهای مجاور شده است.

از طرفی، بخشی از رکود اقتصادی در ایران به دلیل پایین بودن بهره‌وری نیروی کار است. توجه ویژه به سیاست‌های افزایش و ارتقاء بهره‌وری نیروی انسانی و سمت عرضه اقتصاد ضروری بوده، اما، از آنجا که دلیل دیگر رکود تورمی کشور، ناسازگاری زمانی سیاست پولی است، در چهارچوب این نظریه، سیاست‌های سمت تقاضا باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که موجب بروز انتظارات تورمی در اقتصاد نگردند. در چهارچوب نظریه ناسازگاری زمانی، هنگامی وابستگی اقتصاد به نفت، تحریم‌ها و ساختار دولتی، مشکلات اصلی اقتصاد ایران قلمداد می‌شوند که نوسانات درآمدهای نفتی، دولت را مجبور به اتخاذ سیاست‌های مصلحت‌گرایانه پولی نماید. بنابراین، اقتصاد ایران نیازمند بازنگری اساسی در روش‌ها و ساختارهای سیاست‌گذاری دولت در اقتصاد کلان، بویژه در ساختار و سیاست‌گذاری‌های پولی است (رضایی، ۱۳۹۷). از این رو، جهت رهایی از وضعیت بحرانی فوق، اتخاذ سیاست‌های مناسب سیاسی و اقتصادی از جمله بهبود روابط اقتصادی و آزادسازی تجاری با نیل به توسعه پایدار اقتصادی در ایران، احتمالاً نتایج مفیدتری برای کشور خواهد داشت.

اقتصادسنجی فضایی، از موضوعات مهم توسعه منطقه‌ای می‌باشد. برنامه‌ریزی منطقه‌ای به-عنوان یکی از گرایش‌های مهم اقتصادی با بررسی مباحثی چون تغییرات فضایی نابرابری‌های اقتصادی، فقر، تولید، تبادل و مصرف کالا، خدمات، اطلاعات و رابطه بین جمعیت و تخصیص منابع ثروت در فضاهای جغرافیایی، به دنبال تحقق عدالت اجتماعی و توسعه پایدار در مناطق هستند (نادسن^۱، ۲۰۰۲؛ کانبور و ونابلز^۲، ۲۰۰۵؛ بروس و گوپتا^۳، ۲۰۱۷؛ وی^۴، ۲۰۰۰؛ لیاو و همکاران^۵، ۲۰۱۶ و گلابن و همکاران^۶، ۲۰۱۲).

1. Knudsen (2002)
2. Kanbur & Venables (2005)
3. Brros & Gupta (2017)
4. Wei (2000)
5. Liao & et al. (2016)
6. Glauben et al. (2012)

با توسعه هرچه بهتر برنامه‌ریزی منطقه‌ای و کاهش نابرابری‌ها و توجه به اثرات مکانی در مناطق کمتر توسعه‌یافته، فضای تولید و کسب و کار، اشتغال در بخش‌های اقتصادی بویژه صنعت و خدمات، صادرات کالا و خدمات و در نتیجه، درآمد سرانه و رفاه عمومی مردم نیز بهبود خواهد یافت. در مباحث منطقه‌ای، مسأله اقتصاد و از جمله اشتغال، از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد؛ چراکه اثرات مکانی، به‌دنبال تنظیم روابط بین جامعه انسانی و محیط می‌باشد و در صورتی می‌توان به این رابطه منطقی دست یافت که از منابع انسانی و اقتصادی و طبیعی هر منطقه، به‌نحو شایسته‌ای استفاده نمود (حکمت‌نیا، ۲۰۱۳؛ لی و فنگ، ۲۰۱۳ و لیائو و وی، ۲۰۱۵).

در دهه‌های اخیر، فقدان و کم اهمیت بودن مطالعات و رویکردهای آمیختگی در برنامه‌های ملی ایران، موجب ایجاد شکاف منطقه‌ای و اقتصادی در مناطق مختلف کشور شده است؛ به‌طوری‌که صنعتی شدن و استقرار مراکز صنعتی محدود به تهران و تعدادی محدودی از مراکز استانی شده و مابقی استان‌ها، از نموده‌های صنعتی شدن کمتر برخوردار شده‌اند (احمدی پور، ۲۰۱۴؛ کریمی مقاری و براتی، ۲۰۱۷ و خالصی و پیریایی، ۲۰۱۴). بنابراین، پرداختن به ابعاد منطقه‌ای مسائل اقتصادی و رفع موانع موجود تولید و بهبود فضای کسب و کار برای تحقق عدالت اجتماعی و عدالت جغرافیایی، از جمله مهم‌ترین دغدغه‌ها و اهداف کشورها محسوب می‌شود و راهبردها و برنامه‌های متعددی برای تحقق این امر اتخاذ می‌شود.

در این میان، موضوع اشتغال نیروهای انسانی فعال در جامعه، ابزار مهمی برای توسعه و پیشرفت کشورها است؛ که در ایران نیز همانند سایر کشورهای در حال توسعه، به‌دلیل وجود نیروی انسانی جوان، از اهمیت اساسی برخوردار می‌باشد تا جایی که حل مسأله اشتغال، همواره از اولویت برنامه‌های توسعه ملی و منطقه‌ای بعد از انقلاب تاکنون بوده است (صباغ کرمانی، ۲۰۰۲ و داداش‌پور و همکاران، ۲۰۱۱).

در استان‌های ایران، اختصاص غیراصولی منابع و امکانات به مناطق برخوردار و محرومیت سایر مناطق، موجب نابرابری‌های منطقه‌ای از لحاظ توسعه اقتصادی بوده، و نتیجه این اقدامات، به فاصله گرفتن استان‌ها از اهداف ترسیم شده برای توسعه اقتصادی منجر شده است. بنابراین، با شناخت بهتر مناطق توسعه‌نیافته مطابق با مزیت نسبی منطقه‌ای با حجم بالای نرخ بیکاری و سرریز سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی، آزادسازی تجاری با هدف افزایش اشتغال، افزایش صادرات با تکنولوژی برتر با ارزش افزوده بالا، می‌تواند به بهبود وضعیت نابسامان استان‌های مذکور منتهی شود.

1. Hekmatneia (2013)
2. Li & Fang (2013)
3. Liao & Wei (2015)
4. Ahmadipour (2014)
5. Karimi Moghari & Barati (2017)
6. Khalesi & Piraei (2014)
7. Sabagh Kermani (2002)
8. Dadashpor *et al.* (2011)

با توجه به حجم بالای نرخ بیکاری در استان‌های کشور بویژه در استان‌های مرز نشین، با آزادسازی تجاری و ایجاد زیرساخت‌های مناسب در خور تولید، می‌توان به ایجاد صنایع صادراتی با ارزش افزوده بالا با حجم پایین کمک نمود و از طرفی هم، موجب افزایش کالاهای صادراتی و ارز آوری به داخل استان‌های هدف شده و باعث سرریز شدن اثرات مثبت آن به استان‌های مجاور و سبب کاهش نرخ بیکاری در استان‌های مجاور می‌باشد.

با عنایت به مطالب فوق، بررسی تأثیر آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری استان‌های کشور با در نظر گرفتن اثرات فضایی، نتایج دقیق‌تری را ارائه خواهد نمود که به نتایج دقیق‌تری در خصوص اثرات آزادسازی تجاری در استان‌های هدف و استان‌های مجاور منجر خواهد شد.

۳. پیشینه تحقیق

در مطالعات خارجی و داخلی در خصوص آزادسازی تجاری، طی سال‌های اخیر موضوعات متعدد و مختلف مورد توجه بوده، اما آنچه در این سال‌ها بیشتر مورد کنکاش قرار گرفته است، آزادسازی تجاری به صورت اقتصادسنجی متعارف می‌باشد و اثرات سرریز فضایی بررسی نشده که در این خصوص، می‌توان به مطالعات ذیل اشاره نمود.

۳-۱. مطالعات خارجی

یانیکا یا^۱ (۲۰۰۸)، در پژوهشی با عنوان "آیا آزادسازی تجاری، معضل بیکاری را بر طرف می‌نماید؟" که در چهارچوب رویکرد SUR برای بیش از صد کشور توسعه یافته و در حال توسعه طی دوره ۱۹۸۰-۱۹۸۰ پرداخته است. نتایج تحقیق، نشان می‌دهد که باز بودن تجارت در قالب حجم تجارت بالاتر، در ایجاد شغل در کشورهای در حال توسعه، موفق نبوده است. به‌طور کلی، واکنش ضعیف و منفی اشتغال به حجم تجارت، ممکن است با واکنش منفی تولید به باز بودن تجارت در این کشورها، توضیح داده شود.

چندرن^۲ (۲۰۰۹)، در پژوهشی، به بررسی رابطه بین آزادسازی تجاری و رشد اقتصادی مالزی در طی دوره زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۳ با استفاده از روش خودهمبستگی با وقفه توزیع شده (ARDL) پرداخته است. نتایج مطالعه، نشان می‌دهد که آزادسازی تجاری، سرمایه‌گذاری و نیروی کار، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی دارد. او همچنین با انجام آزمون علیت گرنجر در کوتاه‌مدت، نتیجه گرفت که علیت از طرف آزادسازی تجاری به رشد اقتصادی، وجود ندارد.

لی و همکاران^۳ (۲۰۲۰)، در تحقیقی با عنوان "آیا آزادسازی تجاری بر اشتغال زنان اثرگذار است؟"، برای ۹ کشور آسیایی با استفاده از روش رگرسیون پانل آستانه طی بازه زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۰ پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد که مقدار آستانه رخ داده است. لذا، با افزایش باز بودن تجارت، نرخ

مشارکت نیروی کار زنان، ابتدا روند صعودی و سپس کاهش را نشان می‌دهد. علاوه بر این، صادرات همچنین دارای یک اثر آستانه نامتقارن بر مشارکت زنان در نیروی کار است. از سوی دیگر، وابستگی به واردات بدون توجه به تأثیر آستانه، مانع مشارکت زنان در نیروی کار خواهد شد.

ابراهیم و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، در پژوهشی با عنوان "آیا باز بودن تجارت بر اشتغال در کامرون تأثیرگذار است؟" از رویکردهای FMOLS و DOLS استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد که باز بودن تجارت، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر اشتغال در کامرون با هر دو روش داشته است. در واقع، صنعتی شدن و افزایش سرمایه‌گذاری‌ها، موجب افزایش چشم‌گیر در اشتغال کشور فوق گردیده است.

فیلیپ و همکاران^۲ (۲۰۲۰)، در تحقیقی با عنوان "باز بودن تجارت و نرخ بیکاری در نیجریه طی بازه زمانی ۱۹۸۰-۲۰۱۸" با استفاده از تکنیک ARDL پرداختند. نتایج حاکی از آن می‌باشد که باز بودن تجارت، تأثیر منفی و قابل توجهی بر نرخ بیکاری در نیجریه دارد. باز بودن تجارت، فرصت‌های شغلی را فراهم نموده که موجب کاهش نرخ بیکاری در کشور فوق شده است. بنابراین، مطالعه فوق نشان می‌دهد که باز بودن تجارت، عامل تعیین‌کننده بیکاری در نیجریه می‌باشد.

آدو^۳ (۲۰۲۱)، در پژوهشی با عنوان باز بودن تجارت و اشتغال، پیامدهای شهرنشینی در جنوب صحرای آفریقا با استفاده از الگوی پانل دیتا برای ۳۸ کشور قاره آفریقا طی بازه زمانی ۲۰۱۹-۱۹۹۰ پرداخت. نتایج مطالعه، حاکی از آن است که با گسترش شهرنشینی و افزایش جمعیت در مناطق شهری و با افزایش آزادسازی تجاری، اشتغال در بخش صنعت نسبت به سایر بخش‌های اقتصاد، افزایش می‌یابد و در نتیجه، نرخ بیکاری در مناطق شهری کاهش پیدا می‌کند.

۲-۳. مطالعات داخلی

برقی اسکویی (۱۳۸۷)، در رساله‌ای با عنوان آثار آزادسازی تجاری (با تأکید بر تعرفه‌ها)، بر اشتغال و توزیع درآمد در ایران با استفاده از نمونه تعادل عمومی، اثر آزادسازی تجاری روی سطح محاسبه اشتغال نیروی کار ماهر و ساده و نرخ دستمزدها را مورد بررسی قرار داده است. نتایج این مطالعه، نشان می‌دهد که با کاهش عمومی نرخ تعرفه کالاهای وارداتی (به‌عنوان شاخصی برای آزادسازی تجاری)، سطح اشتغال کل و نیز سطح اشتغال نیروی کار غیرماهر، افزایش می‌یابد.

صمیمی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی، به بررسی اثر باز بودن تجاری و جهانی شدن اقتصادی بر اشتغال در طی سال‌های ۸۸-۱۳۵۸ با به‌کارگیری روش آزمون کرانه‌ها و خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) پرداختند. نتایج این تحقیق، نشان می‌دهد که شاخص سنتی درجه باز بودن تجاری، اثر منفی بر اشتغال دارد ولی شاخص جدید جهانی شدن اقتصادی (KOF)، اثری مثبت بر سطح اشتغال در ایران داشته است.

1. Ibrahim Ngouhou *et al.* (2020)

2. Philip Nwosa *et al.* (2020)

3. Adou (2021)

امینی و مراد زاده (۱۳۹۴)، در پژوهشی، به بررسی تحلیل تأثیر آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری در طی سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۰ در کشورهای منتخب در حال توسعه پرداخته‌اند. نتایج مطالعه حاکی از تأثیر معکوس و معنی‌دار آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری است؛ یعنی اجرای سیاست‌های آزادسازی تجاری، می‌تواند آثار مثبتی بر افزایش سطح اشتغال و به تبع آن، کاهش نرخ بیکاری داشته باشد. همچنین، تولید ناخالص داخلی، دارای رابطه منفی و معنی‌دار و متغیرهای عرضه نیروی کار و سرمایه سرانه، دارای رابطه مثبت و معنی‌دار بر نرخ بیکاری هستند که مطابق انتظار با مبانی نظری است.

نونژاد و فرهنگ دوست (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای، با عنوان "آثار جمعیت شهری و روستایی و باز بودن تجاری بر نرخ بیکاری در اقتصاد ایران طی بازه زمانی ۹۲-۱۳۵۲" و با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) پرداخته‌اند. نتایج حاصل از یافته‌ها، نشان می‌دهد که در بلندمدت، افزایش جمعیت شهری و روستاها، به افزایش بی‌رویه بیکاری منجر شده، و در کوتاه‌مدت، آزادسازی تجاری، موجب تخریب شغل می‌گردد اما در بلندمدت، با انجام اصلاحات اقتصادی و ثمربخشی آن، ایجاد فرصت‌های جدید شغلی شده که موجب کاهش نرخ بیکاری می‌گردد، لذا جمعیت شهرنشین و روستانشین، دارای اثر مثبت، و باز بودن تجاری، ارتباط منفی با نرخ بیکاری دارد.

فرجادی و همکاران (۱۳۹۷)، در تحقیقی با عنوان "تأثیر آزادسازی تجاری بر سهم تقاضای نیروی کار دانش‌آموخته دانشگاهی از کل نیروی کار" برای ۴۹ کشور دنیا با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته طی بازه زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۰ پرداختند. نتایج، حاکی از آن است که نخست، آزادسازی تجاری، به افزایش سهم اشتغال نیروی کار دانش‌آموخته منجر می‌شود؛ دوم، اینکه بخش خدمات در سهم اشتغال دانش‌آموختگان، وزن بیشتری نسبت به بخش صنعت دارد؛ سوم، نسبت صادرات با فناوری بالا از کل صادرات بر سهم اشتغال افراد دانش‌آموخته، تأثیر مثبت اما ضعیفی دارد؛ چهارم، رابطه مثبت و ضعیفی بین سرمایه سرانه و سهم نیروی کار دانش‌آموخته برقرار است.

۴. روش‌شناسی تحقیق

با عنایت به مطالب بیان شده در بخش‌های قبلی، در این قسمت، الگوی ارزیابی اثرات فضایی آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری در استان‌های کشور بیان می‌شود. برای این منظور، ابتدا رویکرد اقتصادسنجی فضایی توضیح داده می‌شود. سپس مدل پایه در این حوزه معرفی و در نهایت، مدل اقتصادسنجی فضایی بیان می‌گردد.

۴-۱. ساختار الگوهای پانل فضایی

در اقتصادسنجی فضایی، اثرات فضایی به عملکرد الگوهای دوره‌ای یا مختلط^(۱) (پنل) رگرسیونی اضافه می‌شود. بنابراین در اقتصادسنجی فضایی، اطلاعات نمونه‌ای دارای جزء مکانی هستند (اکبری،

۱۳۸۲). موقعی که دیتاها دارای جزء مکانی باشند، دو موضوع قابل بحث است: ۱- وابستگی فضایی؛^۱ ۲- ناهمسانی فضایی^۲ (لیسیج^۳، ۱۹۹۹). بر این اساس، تصریح عمومی مدل پانل فضایی برای دیتاهای تابلویی فضایی، به فرم زیر است:

$$Y_i = \tau Y_{i,t-1} + \rho W Y_{it} + X_{it} \beta + D X_{it} \theta + \alpha_i + \gamma_t + V_{it} \quad (1)$$

$$U_{it} \approx N(0, \sigma^2 I_n) V_{it} = \lambda E V_{it} + U_{it} \quad (2)$$

که در آن i و t به ترتیب، نشان دهنده دوره و زمان، Y یک بردار $n \times 1$ از متغیر توضیح شونده و X بیانگر یک قالب $n \times k$ از متغیرهای مستقل و W ماتریس وزنی فضایی متغیر توضیح شونده در سطح $D, n \times n$ ماتریس وزن فضایی متغیر توضیح دهنده، E قالب وزنی فضایی جملات اخلال، α_i اثر ثابت یا اتفاقی و γ_t اثر دوره است. مدل های فوق، منوط به وضعیت الگوهای فضایی، بیان می شوند (الهورست^۴، ۲۰۱۰).

در این میان، منوط به اینکه متغیر توضیح شونده و متغیرهای مستقل یا جمله اخلال، ارتباط فضایی داشته باشند یا نه، مدل های فضایی متفاوتی مطرح می شوند که به شرح زیر می باشند.

۱- مدل خودرگرسیون فضایی^۵ (SAR)

$$(\lambda = \theta = 0) \rightarrow Y_i = \tau Y_{i,t1} + \rho W Y_{it} + X_{it} \beta + \alpha_i + \gamma_t + u_{it} \quad (3)$$

۲- مدل دوربین فضایی^۶ (SDM)

$$(\lambda = 0) \rightarrow Y_i = \tau Y_{i,t1} + \rho W Y_{it} + X_{it} \beta + D X_{it} \theta + \alpha_i + \gamma_t + u_{it} \quad (4)$$

۳- مدل خطای فضایی^۷ (SEM)

$$(\rho = \theta = \tau = 0) \rightarrow Y_i = X_{it} \beta + \alpha_i + \gamma_t + v_{it}, v_{it} = \lambda E v_{it} + u_{it} \quad (5)$$

۴- مدل خودهمبسته فضایی^۸ (SAC)

$$(\theta = \tau = 0) \rightarrow Y_i = \tau Y_{i,t1} + \rho W Y_{it} + X_{it} \beta + \alpha_i + \gamma_t + v_{it}, v_{it} = \lambda E v_{it} + u_{it} \quad (6)$$

۵- مدل پیامدهای تصادفی پانلی تعمیم یافته^۹ (GSPRE)

$$(\rho = \theta = \tau = 0) \rightarrow Y_i = X_{it} \beta + \alpha_i + \gamma_t + v_{it}, v_{it} = \lambda E v_{it} + u_{it}, \alpha_i = \phi W \alpha_i + u_i \quad (7)$$

قابل ذکر است که الگوهای دوربین فضایی و خودرگرسیون فضایی، موقعی کارا خواهند بود که

1. Spatial dependence
2. Spatial heterogeneity
3. Lesage (1999)
4. Elhorst (2010)
5. Spatial Autoregressive Model
6. Spatial Durbin Model
7. Spatial Error Model
8. Spatial Autocorrelation Model
9. Generalized Spatial Panel Random Effects model

الگوهای تأکیدی ساکن باشند ($\tau = 0$). ضریب خودرگرسیون فضایی ρ ، بیانگر حد وابستگی متغیر توضیح‌شونده در یک منطقه به تحولات متغیر توضیح‌شونده نواحی مجاور است. همچنین در صورت پیوستگی فضایی اجزای اختلال، یک شوک خارجی در یک ناحیه، به تغییرات متوسط در متغیر توضیح‌شونده پیرامون همجوار (همسایه) منتهی می‌شود و ضریب خطای فضایی λ ، مقدار آن را نشان می‌دهد. در الگوی دوربین فضایی، θ بیانگر این است که متغیر توضیح‌شونده یک محدوده، از میانگین وزنی متغیرهای مستقل سایر نواحی، چه اندازه تأثیر می‌پذیرد (اکبری، ۱۳۸۲).

۴-۲. آزمون‌های تعیین وابستگی فضایی

قبل از برآورد الگوهای پانل فضایی، ملزم به انجام آزمون‌های وابستگی فضایی و وجود خودهمبستگی بین جملات اختلال هستیم. برای این انجام این هدف، از آزمون موران^۱ و جری سی^۲ استفاده می‌شود. آزمون موران نیز، فرض وجود خودهمبستگی فضایی میان جملات اختلال را مورد بازبینی قرار می‌دهد.

$$I = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_{ij} e_i \cdot e_j}{\sum_{i=1}^N e_i^2} = \frac{e' W e}{e' e} \quad (8)$$

فرضیه صفر این آزمون، عبارت است از: $H_0: (\lambda = 0)$ به طوری که λ ضریب خودهمبستگی فضایی و I آماره آزمون موران است. آماره I از پراکنش نرمال استاندارد تبعیت می‌کند. در حالتی که فرضیه صفر نقض شود، میان جملات اختلال، خودهمبستگی فضایی وجود دارد. شاخص جری سی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$c = \frac{(N-1) \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - x_j)^2}{2W \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (9)$$

حد آماره آزمون جری سی، مقادیر بین صفر و ۲ را در بر می‌گیرد. مقدار ۱ به معنای عدم وجود خودهمبستگی فضایی، مقادیر کمتر از یک، نشان‌دهنده خودهمبستگی فضایی مثبت فزاینده و مقادیر بیشتر از یک، توضیح‌دهنده خودهمبستگی فضایی منفی فزاینده است (جانی و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۳. تعیین مکان در مدل‌های فضایی

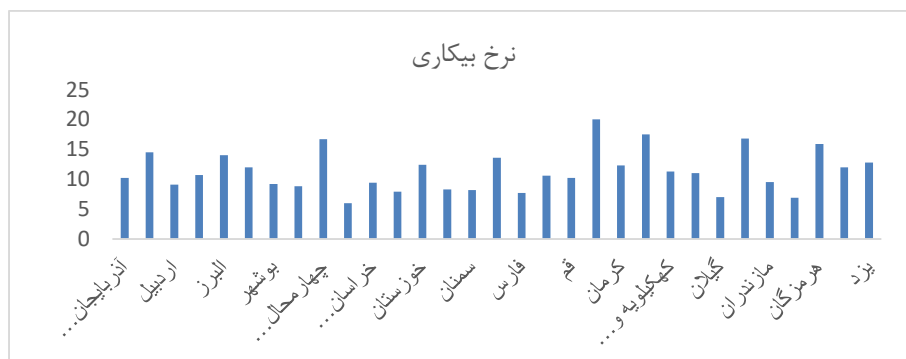
در الگوهای اقتصادسنجی فضایی، به قصد الگو سازی واکنش‌های فضایی، ضروری است که مقدار عددی جهت‌های فضایی انتخاب شود. بدین منظور، دو مأخذ مفروضاتی در اختیار داریم: ۱- جایگاه در صفحه مختصات که از طریق طول و عرض جغرافیایی بیان می‌شود و بدین ترتیب، می‌توان مسافت هر نقطه در مکان یا فاصله هر مشاهده قرار گرفته در هر نقطه را نسبت به نقاط یا مشاهدات ثابت یا مرکزی محاسبه نمود؛ ۲- مأخذ اطلاعاتی مکانی، همجواری و همسایگی است که بیان‌کننده محل نسبی در فضای یک واحد پیرامونی رؤیت شده، نسبت به مقیاس‌های دیگری از آن قبیل می‌باشد. میزان نزدیکی و همجواری بر پایه داده‌های به‌دست آمده از روی الگوی جامعه مورد بررسی، قابل دسترس خواهد بود و بر حسب این داده‌ها، می‌توان تعیین نمود که کدام نواحی با هم، مجاور هستند؛

یعنی دارای حدودهایی هستند که به هم می‌رسند.

در این صورت، مقیاس‌هایی (مناطقی) که دارای رابطه همجواری هستند، نسبت به واحدهایی که همسایگی ندارند، درجه پیوستگی بیشتری را نشان می‌دهد. ماتریس همسایگی، عناصر صفر و ۱ را در بر می‌گیرد که در آن، مؤلفه‌های روی قطر اصلی برابر صفر و مؤلفه‌های خارج از قطر اصلی در موقعی که دو استان، همجوار یکدیگر باشد، مقدار یک و در غیر این صورت، مقدار صفر را بر می‌گزینند (اکبری، ۱۳۸۴).

۴-۴. بررسی روند متغیرهای کلیدی پژوهش

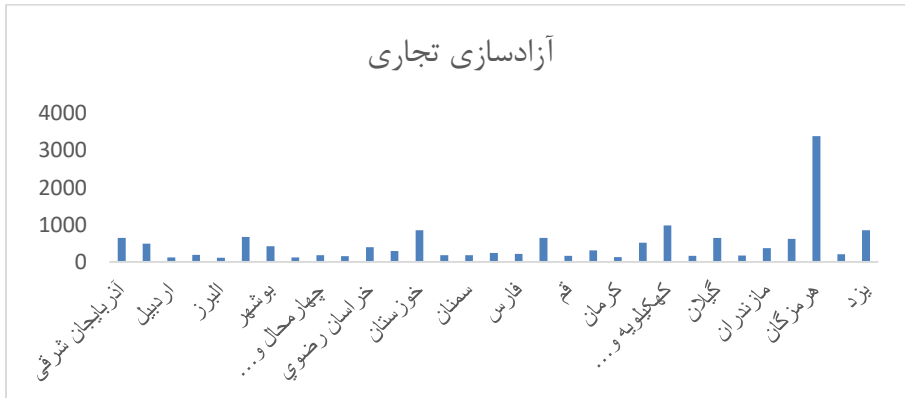
بر اساس نمودار (۱)، همان‌طور که مشاهده می‌شود، اکثر استان‌های کشور، نرخ بیکاری بالایی طی بازه زمانی ۹۸-۱۳۸۵ دارند که با گذشت بیش از یک دهه، بر نرخ بیکاری در استان‌های کشور افزوده شده که، استان‌های کردستان، کرمانشاه، لرستان، آذربایجان غربی و خوزستان، در وضعیت بحرانی هستند و با توجه شکل (۲)، اکثر استان‌های فوق، مرزی بوده و محل مناسبی برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی می‌باشند. با توجه به داده‌های مرکز آمار ایران، استان کردستان در وضعیت فعلی، بیشترین نرخ بیکاری را دارد، در حالی که در سال ۱۳۸۵، نرخ بیکاری برای این استان در حدود ۱۲ درصد بوده، اما در سال ۱۳۹۸، نرخ بیکاری برای استان فوق، در حدود ۲۰ درصد است. با عنایت به نمودار (۱)، استان‌های تهران، خراسان جنوبی، گیلان، فارس و مرکزی، اغلب در بین سایر استان‌های کشور از نرخ بیکاری تک رقمی و پایینی برخوردار هستند و استان گیلان در سال ۱۳۹۸، کمترین میزان نرخ بیکاری در بین تمامی استان‌های کشور را به خود اختصاص داده است و لذا، با استفاده از پتانسیل‌های مختلف اقتصادی استان‌های مذکور، می‌توان اثرات عملکرد عوامل اقتصادی را بر استان‌های با نرخ بیکاری بالا سرریز نمود و تا حدودی، نرخ بیکاری بالا در استان‌های فوق را کاهش داد.



نمودار ۱. روند نرخ بیکاری در استان‌های کشور طی دوره ۹۸-۱۳۸۵ (درصد)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در ادامه، نمودار (۲)، نشان‌دهنده روند شاخص آزادسازی تجاری طی بازه زمانی ۹۸-۱۳۸۵ برای تمامی استان‌های ایران می‌باشد. با توجه به شاخص فوق در نمودار (۲)، تمامی استان‌های کشور بجز تعدادی انگشت شمار، از وضعیت آزادسازی تجاری خوبی برخوردار نبوده و دلیل این امر، میزان تولید ناخالص داخلی کم برای استان‌های کشور می‌باشد و اغلب بخش‌های مختلف اقتصادی از منظر تولید، ضعیف و کم توان می‌باشند و از صنایع با فناوری بالا با تولید حجم بالا و ارزش افزوده بالا برخوردار نیستند و غالباً صادرکننده مواد معدنی، فلزات، خام فروشی، محصولات کشاورزی و پتروشیمی با حجم بالا بوده ولی با ارزش افزوده پایین. لذا، افزایش جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی، ورود تکنولوژی‌های با فناوری بالا، ارتباط دوستانه با کشورهای جهان، علی‌الخصوص کشورهای مجاور و نزدیک به استان‌های مرزی و کمتر توسعه‌یافته، می‌تواند موجب افزایش تولیدات داخلی و تقویت گسترده بخش صنعت و سرریز اثرات این بخش به تولیدات استانی شده و افزایش اشتغال و کاهش نرخ بیکاری مزمین در استان‌های کشور را در پی داشته باشد.



نمودار ۲. روند آزادسازی تجاری در استان‌های کشور طی دوره ۹۸-۱۳۸۵ (درصد)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۴-۵. معرفی مدل تحقیق

با عنایت به مباحثی که در بخش مبانی نظری و پیشینه تحقیق عنوان گردید، این نتیجه، حاصل می‌گردد که آزادسازی تجاری نسبت به تجارت جهانی و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، در افزایش اشتغال دخیل است. از این رو، به لحاظ تجربی، الگوی استفاده شده در تحقیق حاضر، برگرفته از مطالعه یانیکایا (۲۰۰۸) با عنوان "آیا آزادسازی تجاری، معضل بیکاری را بر طرف می‌نماید؟" که در چهارچوب رویکرد SUR برای بیش از ۱۰۰ کشور توسعه‌یافته و در حال توسعه طی دوره ۹۹-۱۹۸۰، مورد بررسی قرار داده که معادله تخمینی آنها به صورت زیر می‌باشد:

$$\Delta \log(\text{EMP}_i) = \beta_0 + \beta_1 \Delta \log(\text{LABPROD}_i) + \beta_2 \Delta \log(\text{POP}_i) + \beta_3 \Delta \log(\text{GDP}_i) + \beta_4 \Delta \log(\text{DENSITY}_i) + \beta_5 \Delta \log(\text{INV}_i) + \beta_6 \Delta \log(\text{OPEN}_i) + \varepsilon_i \quad (14)$$

در مدل (۱۴): EMP_i بیانگر لگاریتم شاخص اشتغال که به عنوان نرخ بیکاری به عنوان متغیر وابسته، LABPROD_i لگاریتم رشد تولید به ازای هر کارگر، POP_i لگاریتم نرخ رشد جمعیت (به صورت مجموع جمعیت مناطق شهری و روستایی)، GDP_i لگاریتم تولید ناخالص داخلی با دلار ثابت آمریکا، DENSITY_i نیز بیانگر لگاریتم شاخص تراکم جمعیت، INV_i بیانگر لگاریتم رشد ناخالص سرمایه گذاری ثابت داخلی و OPEN_i لگاریتم نسبت صادرات به علاوه واردات به تولید ناخالص داخلی هر کشور در مطالعه فوق می باشد. ε_i به عنوان جزء خطا بیان شده است. با توجه به الگوی ارائه شده، مدلی که در این تحقیق مورد آزمون قرار می گیرد، به شکل زیر است:

$$\text{UNE}_{i,t} = C + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} \text{UNE}_{j,t} + \beta_1 \ln \text{GDP}_{i,t} + \beta_2 \ln C_{i,t} + \beta_3 \text{WAGE}_{i,t} + \beta_4 \ln \text{INF}_{i,t} + \beta_5 \ln \text{OPEN}_{i,t} + \theta \sum_{j=1}^n W_{ij} \text{GDP}_{j,t} + W_{ij} \ln C_{j,t} + W_{ij} \text{WAGE}_{j,t} + W_{ij} \ln \text{INF}_{j,t} + W_{ij} \ln \text{OPEN}_{j,t} \delta_i + \mu_t + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} = \lambda E \varepsilon_{it} + u_{it}, \quad \alpha_i = \phi W \alpha_i + u_i \quad (15)$$

در مدل (۱۵)، $\text{UNE}_{i,t}$ نرخ بیکاری، بیانگر نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال (شاغل و بیکار) به عنوان متغیر وابسته، $W_{ij} \text{UNE}_{j,t}$ اثر فضایی نرخ بیکاری، $\ln \text{GDP}_{i,t}$ لگاریتم تولید ناخالص داخلی و بیانگر ارزش بازاری (ارزش پولی) تمامی کالا و خدمات نهایی تولید شده به تفکیک استان های کشور، $\ln C_{i,t}$ لگاریتم اعتبارات تملک دارایی های سرمایه ای (عمرانی) که بیانگر مجموعه عملیات و خدمات مشخصی است که بر اساس مطالعات توجیهی، فنی، اقتصادی و اجتماعی توسط دستگاه اجرایی انجام می شود و طی مدت معین و با اعتبار معین برای تحقق بخشیدن به اهداف برنامه توسعه ۵ ساله به صورت سرمایه گذاری ثابت یا مطالعه برای ایجاد دارایی سرمایه ای اجرا می گردد و منابع مورد نیاز اجرای آن، از محل اعتبارات مربوط به تملک دارایی های سرمایه ای تأمین، و به دو نوع انتفاعی و غیرانتفاعی تقسیم می گردد، $\text{WAGE}_{i,t}$ بیانگر متوسط جبران خدمات (حقوق و دستمزد و پرداخت های دیگر) سرانه شاغلان که با شاخص قیمت تولیدکننده تعدیل گردیده، $\text{INF}_{i,t}$ نرخ تورم، و درصد افزایش سطح عمومی قیمت ها در یک اقتصاد در یک سال که به صورت پیوسته و گسسته محاسبه و گزارش می گردد و $\ln \text{OPEN}_{i,t}$ بیانگر شاخص آزادسازی تجاری که از حاصل جمع میزان صادرات غیرنفتی و واردات استان ها به تولید ناخالص داخلی استان ها، محاسبه شده است. θ بیانگر مجموع اثرات فضایی متغیرهای مستقل موجود در الگو می باشد.

همان طور که بیان شد، الگوی فوق به شکل تابلویی همراه با اثرات ثابت دوره ای و زمانی برآورد می شود، δ_i اثرات ثابت انفرادی و μ_t اثرات ثابت زمانی را نشان می دهد. آمار و اطلاعات مورد نیاز برای تمامی متغیرهای تحقیق، از سایت مرکز آمار طی بازه زمانی ۹۸-۱۳۸۵ به تفکیک ۳۱ استان کشور استخراج گردیده است.

۵. برآورد مدل تحقیق

۵-۱. نتایج آزمون‌های پایایی

برای ممانعت از رخ دادن پدیده رگرسیون کاذب در انجام تخمین مدل، ابتدا ضروری است که ساکن بودن متغیرها آزمون شود. برای انجام پایایی متغیرها در دیتاهای تابلویی، از آزمون‌های خاص این نوع از اطلاعات می‌توان استفاده کرد. در اینجا از آزمون لوین، لین و چو^۱، که کاربرد بیشتری در بررسی ساکن بودن متغیرها در دیتاهای تلفیقی دارد، استفاده می‌شود (لوین، لین و چو، ۲۰۰۲). نتایج آزمون ساکن بودن متغیرها، در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. نتایج آزمون ساکن بودن متغیرها به روش لوین، لین و چو (سطح)

آزمون لوین، لین و چو (با عرض از مبدأ و روند)		متغیرها
مقدار آماره t	مقدار ارزش احتمال	
۳/۹۳	۰/۰۰۰	UNE
۷/۰۱	۰/۰۰۰	lnGDP
۱۷/۰۹	۰/۰۰۰	lnC
۷/۳۳	۰/۰۰۰	WAGE
۱۳/۵۵	۰/۰۰۰	INF
۳/۶۸	۰/۰۰۰	lnOPEN

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج آزمون لوین، لین و چو، متغیرهای مدل ساکن هستند.

۵-۲. آزمون F لیمر

بر اساس ادبیات اقتصادسنجی داده‌های تابلویی، به‌منظور همگنی داده‌ها و در نتیجه، استفاده از روش تخمین داده‌های تابلویی، آماره F لیمر مورد آزمون قرار می‌گیرد. از این رو، جدول (۲)، نتیجه تخمین این آزمون را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج آزمون F لیمر

مقدار ارزش احتمال	مقدار آماره t	روش پذیرفته شده	مبنای آزمون تحقیق
۰/۰۰۰	۲۴/۳۵	الگوی داده‌های تابلویی	مدل پژوهش

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از جدول (۲)، دلالت بر معنی‌دار بودن استفاده از روش داده‌های تابلویی به‌جای روش حداقل مربعات تجمیع شده دارد.

۳-۵. آزمون‌های تشخیصی اثرات فضایی

پیش از تخمین مدل فضایی، باید ابتدا وجود یا عدم وجود اثرات فضایی مورد بررسی قرار گیرد. این آزمون‌ها شامل آزمون موران و جری سی می‌باشند. نتایج آزمون، در جدول (۳) ارائه شده است:

جدول ۳. نتایج آزمون‌های تشخیص برای استفاده از اثرات فضایی

آزمون	آماره آزمون	احتمال
Moran	-۰/۰۲۷	۰/۰۰۰
GC	۱/۰۴۶	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در آزمون موران، فرضیه صفر دلالت بر عدم وجود خودهمبستگی فضایی در بین جملات اختلال دارد. در این آزمون، فرضیه صفر در سطح معنی‌داری ۱ درصد رد شده است، لذا همین امر، خودهمبستگی فضایی بین جملات اختلال را مورد تأیید قرار می‌دهد. با توجه به اینکه مقدار آماره جری سی، بیشتر از ۱ می‌باشد، لذا خودهمبستگی فضایی منفی بر اساس این آزمون نیز مورد تأیید قرار می‌گیرد. بنابراین، با عنایت به نتایج آزمون‌های تشخیصی وابستگی فضایی، ضروری است که مدل‌سازی شاخص آزادسازی تجاری در بین استان‌های کشور، در حضور بعد فضا صورت گیرد.

۴-۵. آزمون ماتریس همبستگی متغیرها

قبل از برآورد مدل، به منظور درک بهتر رابطه بین متغیرها، ماتریس همبستگی متغیرها محاسبه و در جدول (۴) نشان داده شده است. بر اساس نتایج این جدول و مطابق با انتظارات تئوریک، ضریب همبستگی بین نرخ بیکاری (سطح اشتغال)، لگاریتم شاخص تولید ناخالص داخلی و لگاریتم اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (عمرانی) مثبت، و برای نرخ دستمزد و نرخ تورم، منفی و لگاریتم شاخص آزادسازی تجاری، مثبت است.

جدول ۴. نتایج آزمون ماتریس همبستگی متغیرها

متغیرها	UNE	lnGDP	lnC	WAGE	INF	lnOPEN
UNE	۱	-	-	-	-	-
lnGDP	۰/۰۵	۱	-	-	-	-
lnC	۰/۲۸	۰/۰۱	۱	-	-	-
WAGE	۰/۱۲	-۰/۳۵	۰/۰۴	۱	-	-
INF	۰/۰۵	-۰/۵۵	-۰/۰۸	۰,۴۹	۱	-
lnOPEN	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۱۰	۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۵-۵. آزمون هاسمن فضایی

برای تشخیص استفاده از اثرات ثابت یا تصادفی از آماره کای دو آزمون هاسمن استفاده می‌شود که اگر مقدار احتمال، کمتر از ۰/۱ باشد، آنگاه می‌باید معادله با استفاده از اثرات ثابت تخمین زده شود. نتایج این آزمون، در جدول (۵) نشان داده شده است که بیانگر وجود اثرات ثابت در مقابل اثرات تصادفی است.

جدول ۵. آزمون هاسمن فضایی با عنایت به مدل SDM فضایی

نتیجه	P-Value	آماره	فرضیه صفر
رد H_0	۰/۰۳۰	۲۱/۳۲	اثرات ثابت مکان مشترکاً معنادار نیست.
رد H_0	۰/۰۰۳	۱۰/۳۰	اثرات زمان مکان مشترکاً معنادار نیست.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به معناداری مشترک هر دو اثر، مدل فضایی مورد استفاده در این مطالعه، اثرات ثابت دو جانبه خواهد بود.

۵-۶. نتایج تخمین مدل

نتایج جدول (۶) و (۷)، بیانگر آن است که الگوی برآوردی از نظر شاخص‌های آماری، در موقعیت مناسبی قرار دارد. آماره F بیانگر معناداری کل رگرسیون بوده و به بیان دیگر، این فرضیه که ضرایب متغیرهای توضیح‌دهنده الگو می‌توانند صفر باشند، رد می‌شود و کل رگرسیون معنی‌دار است. آماره R^2 نیز بیانگر این است که ۰/۶۵ درصد از تغییرات متغیر توضیح‌شونده توسط متغیرهای توضیح‌دهنده بیان شده است.

در ادامه، با عنایت به نتایج آزمون‌ها و اطمینان از وجود اثرات سرریز فضایی، رویکرد مناسب فضایی برای برآورد مدل تحقیق انتخاب می‌شود. به منظور بررسی این موضوع که کدام الگوی فضایی (SAR, SDM, SEM, SAC, GSPRE) برای برآورد مدل تحقیق مناسب است، نتایج حاصل از برآورد مدل بر اساس هر پنج الگوی فضایی، در جدول (۶) و (۷) ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج برآورد مدل با متغیر وابسته نرخ بیکاری

SEM		SDM		SAR		مدل
معنی‌داری سطح	ضرایب	معنی‌داری سطح	ضرایب	معنی‌داری سطح -	ضرایب	نام متغیر
-	-	-	-	-	-	C
-	-	۴/۵۶ (۰/۰۰۰)	۰/۵۶	۳۹/۷۴ (۰/۰۰۰)	۱/۰۱	UNE
-	-	۱/۹۸ (۰/۰۴۷)	۰/۲۳	۱/۶۳ (۰/۱۰۰)	۰/۲۹	WUNE
-۳/۴۳ (۰/۰۰۱)	-۰/۰۵	۲/۵۰ (۰/۰۱۲)	-۰/۱۰	-۱/۱۳ (۰/۲۵۸)	-۰/۰۰۱	lnGDP
-۲/۱۶ (۰/۰۳۰)	-۰/۰۰۵	۱/۵۶ (۰/۱۱۹)	-۰/۰۰۶	-۲/۶۶ (۰/۰۰۸)	-۰/۰۰۷	lnC
۰/۹۲ (۰/۳۵۹)	۰/۰۰۱	۰/۹۶ (۰/۳۳۵)	۰/۰۲	۲/۱۶ (۰/۰۳۱)	۰/۰۰۱	WAGE
۴/۷۰ (۰/۰۰۰)	۰/۰۰۸	۲/۹۱ (۰/۰۰۴)	۰/۱۷	۱/۷۰ (۰/۰۸۸)	۰/۰۰۲	INF
-۴/۴۹ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۳	-۴/۸۰ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۶	-۰/۹۹ (۰/۶۵۱)	-۰/۰۰۳	lnOPEN
-	-	-۱/۵۶ (۰/۱۲۰)	-۰/۱۴	-	-	W.lnGDP
-	-	-۱/۹۹ (۰/۰۴۷)	-۰/۰۰۱	-	-	W.lnC
-	-	۰/۶۷ (۰/۵۰۴)	۰/۱۱	-	-	W.WAGE
-	-	۲/۱۶ (۰/۰۳۰)	۰/۱۶	-	-	W.INF
-	-	-۲/۴۶ (۰/۰۱۴)	-۰/۲۰	-	-	W.lnOPEN
-	-	-۲/۵۵ (۰/۰۱۱)	-۰/۵۴	-۱/۰۴ (۰/۲۹۸)	-۰/۱۶	ρ
-۲/۶۹ (۰/۰۰۷)	-۰/۳۵	-	-	-	-	λ
-	-	-	-	-	-	ϕ
R ² = ۶۵ %, probF=۰/۰۰۰						آماره‌های ارزیابی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۷. نتایج برآورد مدل با متغیر وابسته نرخ بیکاری

GSPRE		SAC		مدل
سطح معنی داری	ضرایب	سطح معنی داری	ضرایب	نام متغیر
(۰/۰۰۰) ۴/۷۴	۰/۷۴	-	-	C
-	-	-	-	UNE
-	-	-	-	WUNE
(۰/۰۴۷) -۱/۹۹	-۰/۰۰۳	(۰/۰۱۲) -۲/۵۰	-۰/۰۵	lnGDP
(۰/۰۰۰) -۴/۷۲	-۰/۱۷	(۰/۰۰۰) -۴/۴۹	-۰/۲۷	lnC
(۰/۵۳۷) ۰/۶۲	۰/۰۰۸	(۰/۰۶۷) ۱/۸۳	۰/۰۰۲	WAGE
(۰/۴۲۸) ۰/۷۹	۰/۰۰۱	(۰/۰۶۰) ۱/۸۸	۰/۰۰۴	INF
(۰/۰۰۱) -۳/۴۷	-۰/۰۰۲	(۰/۰۰۰) -۴/۲۶	-۰/۰۰۳	lnOPEN
-	-	-	-	W.lnGDP
-	-	-	-	W.lnC
-	-	-	-	W.WAGE
-	-	-	-	W.INF
-	-	-	-	W.lnOPEN
-	-	(۰/۰۰۶) -۲/۸۰	-۰/۷۹	ρ
(۰/۱۱۱) -۱/۶۰	-۰/۳۴	(۰/۱۹۶) ۱/۲۹	۰/۲۶	λ
(۰/۶۷۸) -۰/۴۲	-۰/۳۷	-	-	ϕ
R2= ۶۵ % , probF=۰/۰۰۰				آماره‌های ارزیابی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مطابق جدول (۶) و (۷)، ضریب خودرگرسیون فضایی در مدل SDM نسبت به چهار مدل دیگر، بیشتر است. همچنین در الگوی فوق، تعداد بیشتری از متغیرهای مستقل به صورت متعارف و سرریز (فضایی) معنی دار بوده و مطابق با انتظارات تئوریک تحقیق می‌باشند. بر این اساس، الگوی SDM به‌عنوان الگوی مناسب در این مطالعه انتخاب می‌شود.

بر اساس نتایج جدول (۶)، ضریب خودرگرسیونی فضایی (ρ) منفی بوده و از لحاظ آماری معنادار است و بیانگر این نکته، که با افزایش آزادسازی تجاری در استان‌های هدف به میزان یک درصد، نرخ بیکاری در استان‌های مجاور به میزان ۰/۵۴ درصد کاهش می‌یابد که بر وابستگی فضایی داده‌های نرخ بیکاری استان‌ها تأکید دارد. علامت ضریب اثر تولید ناخالص داخلی بر کاهش نرخ بیکاری، مثبت و از لحاظ آماری معنی دار، و بدین مفهوم است که افزایش تولیدات بخش‌های مختلف اقتصادی مخصوصاً بخش صنعت که نقش بسزایی در رشد اقتصادی دارد، موجب کاهش نرخ بیکاری و افزایش اشتغال می‌شود.

همچنین، ضریب اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای، دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر کاهش نرخ بیکاری است. به عبارتی، افزایش اعتبارات عمرانی دولتی، رشد اقتصادی در استان‌های مورد مطالعه را به صورتی مثبت، تحت تأثیر قرار می‌دهد. اعتبارات عمرانی دولت به‌عنوان رویکردی در توسعه اقتصادی با هدف دسترسی افراد به منابع اعتباری، به‌منظور ایجاد فرصت‌های شغلی برای بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی آنان، به‌عنوان ابزاری برای کسب درآمد و سرمایه‌گذاری است و زمینه‌ساز افزایش تولید و به‌تبع آن، رشد اقتصادی و کاهش نرخ بیکاری و افزایش سطح اشتغال در استان‌های کشور است.

اثر ضریب سطح دستمزد بر کاهش نرخ بیکاری، منفی و از لحاظ آماری، معنی‌دار نمی‌باشد و این موضوع، دلالت بر آن دارد که تغییرات دستمزد حقیقی بر تقاضای نیروی کار، مؤثر نبوده و با عنایت به سطح بالای نرخ بیکاری در استان‌های کشور برای بازه مورد بررسی، این نتایج دور از انتظار نیست. اثر ضریب نرخ تورم بر افزایش نرخ بیکاری، مثبت و از لحاظ آماری، معنی‌دار است.

زمینه‌های آسیب‌پذیری اقتصاد ایران در مبتلا شدن به تورم بالا در ویژگی‌های ساختاری اقتصاد، کسری بودجه‌های مداوم، شوک‌های ارزی حاصل از درآمد نفت، بی‌انضباطی مالی دولت و سیاست‌های انبساطی پولی قرار دارد. هر چند که در این میان، کسری مداوم و رشد پاینده بودجه دولت‌ها را عامل تعیین‌کننده به‌شمار می‌آورد. افزایش مخارج دولت، در صورتی که با همسازی پولی همراه باشد، یعنی عرضه پول افزایش یابد، افزایش سطح قیمت‌ها را در پی خواهد داشت و تورم، موجب افزایش هزینه تولید و در نتیجه، افزایش نرخ بیکاری می‌گردد.

در نهایت، اثر ضریب شاخص آزادسازی تجاری بر کاهش نرخ بیکاری، مثبت و معنی‌دار بوده و بدین مفهوم است که تجارت بین‌الملل به کارآیی بیشتر عوامل تولید در سطح بین‌المللی می‌انجامد. تجارت بین‌الملل با بسط و گسترش بازار کالا و خدمات، ارتقاء سطح فرایند تولید را در پی خواهد داشت. به عبارتی، تجارت باعث انتقال تکنولوژی از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای پیشرفته می‌گردد. این‌گونه واردات کالاهای سرمایه‌ای با تکنولوژی برتر، همچنین باعث بالا بردن رشد با دریافتی‌های صادراتی و بالا بردن جریان‌ات ورودی سرمایه خارجی می‌شوند.

بررسی نظریات رشد، عمدتاً مؤید رابطه مثبت بین تجارت خارجی و رشد اقتصادی است. تجارت خارجی با بهبود تخصیص منابع، دسترسی به تکنولوژی‌ها (فناوری) و کالاهای واسطه‌ای بهتر، استفاده از صرفه‌های ناشی از مقیاس تولید، افزایش رقابت داخلی و ایجاد محیط مناسب ابداعات، بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد و در نتیجه، با افزایش آزادسازی تجاری و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، مخصوصاً در استان‌های مرزی در راستای افزایش تولیدات داخلی، به اثرات سرریز کاهش نرخ بیکاری و افزایش سطح اشتغال در استان‌های هدف و مجاور، منجر گردیده و در نهایت، موجب توسعه اقتصادی کل استان‌های کشور خواهد شد.

با توجه به نتایج جدول (۶)، از بین متغیرهای تحقیق، متغیر آزادسازی تجاری، بیشترین تأثیر را در کاهش نرخ بیکاری و افزایش میزان اشتغال در بین استان‌های کشور داشته است. اجرای سیاست

آزادسازی تجاری، به ارتقای بهره‌وری، افزایش آزادی عمل بنگاه‌ها و افراد در جهت توسعه عوامل تولید و افزایش صادرات منتهی می‌شود.

متغیر نرخ تورم، دومین متغیر تأثیرگذار در بین متغیرهای تحقیق بر نرخ بیکاری است. در سال‌های اخیر، سیاست‌هایی با اتکا به افزایش حجم نقدینگی برای تقویت اشتغال و کاهش بیکاری اتخاذ شده، که آثار تورمی در پی داشته‌اند، و به افزایش هزینه‌های واحدهای تولید، کاهش تولید و در نتیجه، افزایش نرخ بیکاری در استان‌های کشور منجر شده است. از این رو، با ثبات و حفظ نرخ تورم پایدار، می‌توان اقداماتی مؤثر در جهت کاهش هزینه‌های بنگاه‌های تولیدی، افزایش تولید و کاهش نرخ بیکاری و افزایش سطح اشتغال برداشت.

سومین متغیر تأثیرگذار بر کاهش نرخ بیکاری، تولید ناخالص داخلی است. اشتغال و رشد اقتصادی، از جمله کلیدی‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی هستند که سیاست‌گذاران در راستای رسیدن به ثبات و توسعه اقتصادی، تغییرات آنها را مدنظر قرار می‌دهند. لذا، حمایت از صنایع داخلی، تقویت تمامی بخش‌های اقتصادی مخصوصاً بخش صنعت، می‌تواند در جهت کاهش نرخ بیکاری و افزایش میزان اشتغال، کمکی بزرگ به اقتصاد کشور نموده و بسیاری از معضلات اقتصادی، اجتماعی را رفع نماید.

در ادامه، متغیر نرخ دستمزد، چهارمین متغیر در الگوی پژوهش بوده که بر نرخ بیکاری اثرگذار نیست. دستمزد نیروی کار، از جمله متغیرهای کلان اقتصادی است که بر سطح اشتغال و سطح عمومی قیمت‌ها، اثرگذار می‌باشد. بنابراین، با کاهش هزینه‌های واحد تولیدی، ایجاد زیرساخت‌های مناسب در جهت بهبود عملکرد اقتصادی متغیرهای کلان اقتصادی و کاهش نسبی نرخ دستمزد برای نیروی کار، می‌توان بنگاه‌های اقتصادی در بخش‌های مختلف را ترغیب نموده و بر مشکل بیکاری فائق آمد و در نتیجه، میزان نرخ بیکاری را کاهش داد و به سطح بالایی از اشتغال دست یافت.

در نهایت، متغیر اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای، کمترین تأثیر را بر نرخ بیکاری در بین متغیرهای تحقیق دارد. از عمده اهداف تخصیص بهینه استانی منابع بودجه در راستای تحقق آرمان‌های عمده کلان اقتصادی و اجتماعی کشور، کاهش نرخ بیکاری، کاهش نابرابری درآمدی و افزایش تولید و اشتغال و سطح سرمایه اجتماعی می‌باشد.

به‌منظور بررسی بیشتر و دقیق‌تر اثرات فضایی، در جدول (۸)، اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل متغیرها ارائه شده، و به‌منظور محاسبه اثرات مذکور، از ضرایب تخمین زده شده در جدول (۶) استفاده به‌عمل آمده است. اثر مستقیم هر متغیر، نشان می‌دهد که اگر آن متغیر در استان هدف تغییر کند، به‌طور متوسط، چه تأثیری بر نرخ بیکاری استان خواهد داشت؛ درحالی‌که اثر غیرمستقیم هر متغیر، بیانگر آن است که اگر متغیری در استان هدف تغییر کند، چه تأثیری بر نرخ بیکاری سایر استان‌های مجاور خواهد داشت (اثر سرریز).

درنهایت، اثر کل، مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم، و بیانگر این نکته می‌باشد که تغییرات هر متغیر در استان هدف، به‌طور متوسط، چه تأثیری بر نرخ بیکاری استان‌های کل نمونه مورد مطالعه دارد.

جدول ۸. نتایج اثرات کل، مستقیم و غیرمستقیم

متغیر	نوع اثر	ضریب	آماره z	سطح معنی داری
lnGDP	مستقیم	-۰/۱۰	-۲/۳۷	۰/۰۱۸
	غیرمستقیم	-۰/۰۵	-۰/۹۰	۰/۳۷۰
	کل	-۰/۱۶	-۳/۰۴	۰/۰۰۲
lnC	مستقیم	-۰/۰۰۶	-۱/۵۸	۰/۱۱۳
	غیرمستقیم	-۰/۰۰۳	-۰/۱۴	۰/۸۸۹
	کل	-۰/۰۰۹	-۰/۱۷	۰/۸۶۸
WAGE	مستقیم	۰/۰۲	۱/۰۳	۰/۳۰۵
	غیرمستقیم	۰/۰۶	۰/۵۶	۰/۵۷۶
	کل	۰/۰۹	۰/۷۹	۰/۴۳۰
INF	مستقیم	۰/۱۷	۲/۹۰	۰/۰۰۴
	غیرمستقیم	۰/۰۴	۰/۴۰	۰/۶۸۸
	کل	۰/۲۱	۲/۲۹	۰/۰۲۲
lnO	مستقیم	-۰/۰۶	-۴/۵۶	۰/۰۰۰
	غیرمستقیم	-۰/۱۲	-۲/۱۷	۰/۰۳۰
	کل	-۰/۱۸	-۳/۲۵	۰/۰۰۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج جدول (۸)، اثرات مستقیم تولید ناخالص داخلی بر کاهش نرخ بیکاری هر استان، مثبت و معنی‌دار بوده و همچنین اثرات غیرمستقیم آن، بر کاهش نرخ بیکاری استان‌ها نیز مثبت بوده که مطابق با نتایج ارائه شده در جدول (۶)، و بیانگر این مطلب است که با افزایش تولید ناخالص داخلی استان‌ها، میزان نرخ بیکاری در استان‌های مجاور، کاهش می‌یابد و موجب افزایش سطح اشتغال در استان‌های همسایه می‌گردد.

اثر مستقیم ضریب اعتبارات بر کاهش نرخ بیکاری هر استان، مثبت و معنی‌دار، همچنین اثرات غیرمستقیم متغیر فوق بر کاهش نرخ بیکاری استان‌ها، مثبت و معنی‌دار است و نشان می‌دهد که با افزایش اعتبارات عمرانی دولت در جهت نیل به توسعه اقتصادی و با بهبودی زیرساخت‌های اقتصادی، نرخ بیکاری در استان‌های مجاور نیز کاهش پیدا خواهد کرد و درنهایت، موجب بهبود شاخص‌های توسعه اقتصادی و افزایش سطح اشتغال در استان‌های همسایه خواهد گردید.

در ادامه، اثر مستقیم ضریب نرخ دستمزد بر کاهش نرخ بیکاری، منفی و معنی‌دار، و بیانگر این مطلب می‌باشد که با افزایش نرخ‌های دستمزد در استان هدف، موجب افزایش نرخ بیکاری و کاهش

میزان اشتغال در استان هدف خواهد گردید. همچنین اثر غیرمستقیم متغیر فوق بر کاهش نرخ بیکاری، منفی بوده و معنی‌دار نیست و بیانگر این مطلب مهم می‌باشد که تغییرات دستمزد حقیقی بر تقاضای نیروی کار، مؤثر نبوده و با عنایت به سطح بالای نرخ بیکاری در استان‌های مجاور برای بازه مورد بررسی، این نتایج دور از انتظار نیست.

همچنین با عنایت به منفی بودن اثر مستقیم ضریب نرخ تورم بر کاهش نرخ بیکاری، این مطلب نیز بیانگر این مفهوم می‌باشد که با افزایش شاخص قیمت‌ها، نرخ بیکاری به صورت معنی‌داری افزایش می‌یابد که مطابق با انتظارات تئوریک تحقیق بوده و نشان می‌دهد که با افزایش سطح عمومی قیمت‌ها، هزینه‌های استفاده از سرمایه، افزایش و به تبع آن، سرمایه‌گذاری و تولید در استان‌ها کاهش یافته و اگر اثرات غیرمستقیم این متغیر را بر روی نرخ بیکاری در نظر بگیریم، شاهد این نتیجه خواهیم بود که با افزایش شاخص قیمت‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها کاهش یافته و در نتیجه، میزان تولید کاهش یافته و بر نرخ بیکاری افزوده شده و سطح اشتغال کاهش می‌یابد.

اثر مستقیم شاخص آزادسازی تجاری یا باز بودن درجه تجاری، بر کاهش نرخ بیکاری مثبت و معنی‌دار، و همچنین اثر غیرمستقیم متغیر فوق نیز مثبت و معنی‌دار است و بیانگر این نکته مهم بوده که با افزایش تجارت خارجی و آزادسازی تجاری و داشتن ارتباط دوستانه سیاسی و اقتصادی با کشورهای فرامنطقه‌ای، موجب سرریز شدن پیشرفت‌های تکنولوژیک تولیدی به‌روز به کشور شده و موجب سرریز شدن آن به استان‌های کشور شده و در نهایت، سبب افزایش میزان تولید و کاهش نرخ بیکاری، افزایش سطح اشتغال و حرکت در مسیر رشد و توسعه اقتصادی باشد.

۶. نتیجه‌گیری

بیکاری در تمامی مناطق جهان، از مهم‌ترین موضوعات اقتصادی به‌شمار می‌آید. با عنایت به مسأله فوق، رفع این معضل، از مهم‌ترین دغدغه‌های دولت‌ها به‌شمار می‌آید. از مهم‌ترین روش‌های غلبه بر نرخ بیکاری، بالفعل نمودن استعدادها و توان بالقوه نیروی کار، به‌کارگیری تخصصی نیروی کار با تحصیلات عالی، آموزش نیروی کار ساده و جوان و ایجاد بسترهای لازم جهت نیل به اهداف فوق می‌باشد. شرط اساسی و مهم در اجرای شروط مذکور، منوط به ایجاد فضای سالم اقتصادی و رقابتی بوده، و به عبارت دیگر، بهبود شاخص نهادی حکمرانی، پیش شرط اساسی اثر بخشی برنامه‌ها و سیاست‌های کلان اقتصادی است. لذا با ایجاد بسترها و زیرساخت‌های آزادسازی تجاری هم‌راستا با برنامه‌های رشد و توسعه اقتصادی، بازار کار به سمت انعطاف‌پذیری بیشتر با کیفیت بالا حرکت کرده و نیز شفافیت آن گسترش یافته و همچنین تجارت و مبادلات اقتصادی در عرصه بین‌المللی، تقاضا برای محصولات با کیفیت داخلی، دانش و نیروی کار متخصص در بخش‌های مختلف اقتصادی، افزایش یافته و در نتیجه، موجب کاهش نرخ بیکاری و سرریز شدن اثرات فضایی آن در بین استان‌های کشور خواهد شد.

با توجه به اهمیت این موضوع در ایران و استان‌های با نرخ بالای بیکاری، مطالعه فوق، به بررسی تأثیر آزادسازی تجاری بر نرخ بیکاری در استان‌های کشور ایران برای بازه زمانی ۹۸-۱۳۸۵ با رویکرد

اقتصادسنجی فضایی پرداخته شد. ابتدا جهت بررسی تشخیص وابستگی فضایی، از آزمون موران و جری سی، وابستگی فضایی استان‌ها مورد تأیید قرار گرفت و بر اساس معنی‌داری آزمون‌های فوق، الگوی پژوهش در چهارچوب فضایی تابلویی برآورد گردید.

با توجه به نتایج تحقیق، آزادسازی تجاری، اثرات مثبت بر کاهش نرخ بیکاری این استان‌ها را نشان می‌دهد و این نتیجه، سازگار با نتایج سایر مطالعات از جمله یانیکا (۲۰۰۸)، لی و همکاران (۲۰۲۰)، آدو (۲۰۲۱)، امینی و مراد زاد (۱۳۹۴) و صمیمی و همکاران (۱۳۹۲) می‌باشد.

با عنایت به نتایج تحقیق، متغیرهای تولید ناخالص داخلی، اعتبارات عمرانی دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر کاهش نرخ بیکاری استان‌های مورد مطالعه دارند که از این میان، شاخص آزادسازی تجاری، تولید ناخالص داخلی و اعتبارات عمرانی، به ترتیب، بیشترین تأثیر در کاهش نرخ بیکاری داشته‌اند و همچنین نرخ تورم و نرخ دستمزد، دارای تأثیر منفی و معنی‌دار بر کاهش نرخ بیکاری استان‌های فوق بوده‌اند. از سوی دیگر، به خطر افتادن امنیت منطقه و عدم ثبات سیاسی و اقتصادی، سبب عقب ماندگی استان‌ها از لحاظ رشد و توسعه اقتصادی شده و اثر سرریز فضایی آن، به استان‌های مجاور باز گردانده می‌شود.

۷. پیشنهادات

از آنجا که بر اساس ادبیات تحقیق، بخشی از نرخ بیکاری از طریق کانال‌های مختلف مانند آزادسازی تجاری، جذب سرمایه‌گذاری خارجی و صادرات کاهش می‌یابد، با توجه به اینکه تصمیمات کلان اقتصادی در مرکز کشور اتخاذ می‌گردد، پیشنهاد می‌شود، با در نظر گرفتن افزایش اختیارات تصمیمات منطقه‌ای و استانی، احتمالاً می‌توان به اثرات مطلوب اقتصادی در جهت بهبود متغیرهای کلان اقتصادی، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی منطقه‌ای دست یافت.

با افزایش همکاری مابین دولت مرکزی و مراکز استانی با نیل به افزایش امنیت منطقه (کشوری) جهت جذب و تشویق سرمایه‌گذاری خارجی، افزایش ثبات سیاست اقتصادی، تسهیل قوانین و رفع موانع، موجب افزایش درجه باز بودن تجاری و در نتیجه، افزایش تولید، کاهش نرخ بیکاری و افزایش سطح اشتغال گردد.

در راستای دستیابی به توسعه متوازن و همگرایی منطقه‌ای و رفع نابرابری‌ها و ناهمگنی‌های فضایی و مالی استان‌های کشور، پیشنهاد می‌گردد که به اندازه سهم تخصیص منابع بودجه به استان‌های کمتر توسعه‌یافته، افزوده شود و سهم تخصیص منابع بودجه استان‌های مختلف همگرا گردد که شاهد شکوفایی هرچه بهتر استان‌های کشور مخصوصاً استان‌های کمتر توسعه‌یافته از منظر رشد اقتصادی و کاهش نرخ بیکاری باشیم.

عدم برخورداری مناطق روستایی از زیرساخت‌های اقتصادی مخصوصاً بخش صنعت، موجب افزایش نرخ شهرنشینی و سرریز نیروی کار به مناطق شهری می‌گردد. لذا، با بهبود زیرساخت‌های اقتصادی و افزایش سیاست‌های آزادسازی تجاری، تکنولوژی و نوآوری‌ها در مناطق کمتر توسعه‌یافته بهبود می‌یابد و در نهایت، موجب کاهش نرخ بیکاری در استان‌های فوق می‌گردد.

References

- Acemoglu, D. (2003). "Labour-and Capital-Augmenting Technical Change". Journal of the European Economic Association, 1(1): 1-37.
- Adou, N. (2021). Trade Openness and Employment, Implications on Urbanisation in Sub-Saharan Africa, Online at <https://mprapaub.uni-muenchen.de/104317/> MPRA Paper No. 104317, posted 03 Dec 2020 13:54 UTC.
- Ahmadi Pur, Z. Jafarzadeh, H. Mirzaie M.R. (2014). "Functional Analysis of Country Divisions in Implementation of Land Planning Programs with Emphasis on Iran". Regional Planning Quarterly, 14th. year, No. 14: 1-12 (In Farsi).
- Akbari, Nematullah. (1384). "The Concept of Space and How to Measure it in Regional Studies". Iranian Economic Research Quarterly, 7(23): 39-68 (in Farsi).
- Akbari, Nematullah and Asgari, Ali. (2012). "Spatial Econometric Methodology, Theory and Application". Isfahan University Research Journal, Vol. 12, 1(2) : 122-93 (in Farsi).
- Amerah, M., & Khasawneh, M. (1993). *Unemployment in Jordan: Dimensions and Prospects*. Center for international studies: 1-56.
- Amini, Alireza, Karimi, Shiva and Birmi, Masoud. (2012). "Analysis of the Relationship between Trade Liberalization and Women's Employment in Iran: a Case Study of Industrial Workshops". Business Research Quarterly, 67: 183-209. (in Farsi)
- Amini, Alireza and Moradzadeh, Salalah. (2014). "Analyzing the Impact of Trade Liberalization on Unemployment Rate: A Case Study of Selected Developing Countries". Economic Science Quarterly, 31(9): 77-93 (in Farsi).
- Anbaraki L, & Ismaili B. (2020). "Investigating the Relationship between Drug Addiction among Youth and Unemployment and its Impact on Urban Security in Bushehr Province". Boushehr Danesh Entezami, 10(39): 53-64.
- Barghi Eskoui, Mohammad Mehdi. (2007). The effects of trade liberalization (with an emphasis on tariffs) on employment and income distribution in Iran using a calculable general equilibrium model, Tarbiat Modares University, doctoral thesis (in Farsi).
- Brros, C. P., & Gupta, R. (2017). "Development, Poverty and Inequality: A Spatial Analysis of South African Provinces". The Journal of Developing Areas, 51(1): 19-32.
- Burange, L. G., Renadive, R. R., & Karnik, N. N. (2019). "Trade Openness and Economic Growth Nexus: A Case Study of BRICS". Foreign Trade Review, 54(1): 1-15.
- Chandran, V.G.R. (2009). "Trade Openness and Manufacturing Growth in Malaysia". Journal of policy modeling, 31: 637-647.
- Dadashpor, H., Alizadeh, B., & Madani, B. (2011). "Investigating and Analyzing the Trend of Development and Spatial Inequalities in West Azarbayegan Province". Journal of Social Sciences, 53: 173-208.

- Dutt, P., Devashish, M., & Ranjan, P. (2009). "International Trade and Unemployment: Theory and Cross-national Evidence". Journal of International Economics, 78: 32-44.
- Elhorst, J.P. (2010). *Spatial Panel Data Models*. In: Fischer MM, Getis A (eds) Handbook of applied spatial analysis, Springer, Berlin, Heidelberg and New York: 377-407.
- Farjadi, Gholam-Ali, Jalali Naini, Seyyed Ahmadreza, & Kadirpanah, Vahid. (2017). "The Effect of Trade Liberalization on the Share of University-educated Labor Demand in the Total Labor Force". Planning and Budgeting Quarterly, 22(3): 61-84 (in Farsi).
- Gao G., Liu, B., & Kouassi, I. (2017). "The Contemporaneous Effect of Unemployment on Crime Rates: The Case of Indiana". Southwestern Economic Review, 44: 99-107.
- Glauben, T., T. Herzfeld, S. Rozelle, & X. B. Wang. (2012). "Persistent Poverty in Rural China: Where, Why, and How to Escape?". World Development, 40: 784-795.
- Goldberg, P., & Pavcnik, N. (2003). "The Response of the Informal Sector to Trade Liberalization". Journal of Development Economics, 72: 463-496.
- Grossman, G., & Helpman, H. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press.
- Hala, H., Mehdi, S., & Huseyin, O. (2021). "The Nexus between the Economic Growth and Unemployment in Jordan". Futur. Bus. J., 7(1): <https://doi.org/10.1186/s43093-021-00088-3>.
- Harrison, A. & Hanson, G. (1999). "Who Gains from Trade Reform? Some Remaining Puzzle". Journal of Development Economics, 59: 125-154.
- Hekmatneia, H., & Mousavi, M.N. (2013). *Application of the Model in Geography with Emphasis on Urban and Regional Planning*. Azad Peyama Publication, Third Edition, Tehran (In Farsi). <https://www.amar.org.ir/>
- Jafari Samimi, Ahmad, Qadri, Saman, Qadri, Salahuddin, & Kitabi, Taha. (2012). "Investigating the Effect of Trade Openness and Economic Globalization on Employment: The Border Test Approach". Economic Modeling Research Quarterly, 1(3): 1-26 (in Farsi).
- Jani, S., and Nik Pesyan, V., and Safizadeh, S. (2019). "Investigating the Impact of the Tourism Industry on Employment in the Country's Provinces with a Panel Spatial Econometric Approach". Economic Researches and Policies, 28(93): 233-266 (in Farsi).
- Kanbur, R., & Venables, A. J. (2005). *Spatial Inequality and Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Karimi Moghari, Z., & Barati, J. (2017). "Determining the Level of Regional Inequality in Iran's Provinces: Multi-dimensional Composite Index Analysis". Quarterly Journal of Economic Growth and Development Studies, 7(26): 49-70.

- Khalesi, G., & Piraei, Kh. (2014). "Relationship between Economic Growth and Income Inequality Iran's Provinces". Quarterly Journal of Economic Research, 16(2): 155-171.
- Knudsen, C. (2002). *Shift-share Analysis, Further Examination of Models for the Description of Economic Change*. Department of Geography, Bloomington, USA.
- Kuete, A. S. N., & Voufo, T. B. (2016). "How does trade openness affects women's job opportunity and earnings in Cameroon?". Working Paper, Available at: www.researchgate.net/BelmondoTanankemvoufo.
- Lesage, J.P. (1999). *Spatial Econometrics*. University of Toledo.
- Getis, A., & Ord, J.K. (1992). "The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics". Geographical Analysis, 24(3): 189-206.
- Levin, Andrew, Chien-Fu Lin, & Chia-Shang James Chu. (2002) "Unit Root in Panel Data: Asymptotic and Finite-sample Properties". Journal of Econometrics, Vol. 108, No. 1: 1-24.
- Li, G., & Fang, C. (2013). "Analyzing the Multi-Mechanism of Regional Inequality in China". The Annals of Regional Science, 52(1), 155-182.
- Li, P., Li, Z., Tao, R., & Su, Ch. (2020). "How does Trade Openness Affect Female Labours?. The current issue and full text archive of this journal is available on Emerald Insight at: <https://www.emerald.com/insight/0143-7720.htm>
- Liao, F. H., & Wei, Y. D. (2015). "Space, Scale, and Regional Inequality in Provincial China: A Spatial Filtering Approach". Applied Geography, 61: 94-104.
- Liao, Felix Haifeng & Wei, Yehua Dennis. (2016). "Sixty Years of Regional Inequality in China: Trends, Scales and Mechanisms". Working Paper Series No. 202. Rimisp, Santiago, Chile.
- Nagelhout G.E., Hummel K., de Goeij, M.C., de Vries, H., Kaner, E., & Lemmens P. (2017). "How Economic Recessions and Unemployment Affect Illegal Drug Use: A Systematic Realist Literature Review". Int. J. Drug Policy, 44: 69-83.
- Ngouhouo, Ibrahim, Nchofoung, Tii Njivukuh. (2020). "Does Trade Openness Affects Employment in Cameroon? " Foreign Trade Review: 001573252096130-. doi:10.1177/0015732520961307
- Njikam, O. (2016). "Trade Liberalisation, Labour Market Regulations and Labour Demand in Cameroon". International Review of Economics and Finance, 34(C): 525-541.
- Njikam, O., & Cockburn, J. (2011). "Trade Liberalization and Productivity Growth: Firmlevel Evidence from Cameroon". The Journal of Developing Areas, 44(2): 279-302.
- Nunjad, Masoud and Farhang Dost, Mohammad. (2017). "Effects of Urban and Rural Population and Trade Openness". Studies in Economics, Financial Management and Accounting, 4(1): 1-14 (in Farsi).

- Pankaj, V. (2015). "Creating manufacturing jobs in India: Has openness to trade really helped?". Indian Council for Research on international Economic Relations, Working Paper 303.
- Nwosa, P., Keji, S., Adegboyo, S., & Fasina, O. (2020). Trade openness and unemployment rate in Nigeria. Oradea Journal of Business and Economics, 5(2), 52-62.
- Rezaei, Mohsen. (2017). "Assessment, Causes and Major Consequences of the Economic Crisis in Iran". Financial Economics Quarterly, 12(42): 201-227 (in Farsi).
- Sabbagh Kermani, M., & Jamshidi, R. (2001). "Analysis of the Growth Trend of Employment and its Structural Changes in the Industrial Sector and Various Provinces of Iran". Economic research, (1): 4-16 (In Farsi).
- Thurlow, J. (2006). *Trade Liberalization and Pro-poor Growth in South Africa*. Trade and Poverty Project, Southern Africa Labour and Development Research Unit, University of Cape Town.
- UNCTAD. (2013). Implications of global value chains for trade, investment, development and jobs, 20.
- Wei, Y. H. D., & C. C. Fan. (2000). "Regional Inequality in China: A Case Study of Jiangsu Province". Professional Geographer, 52: 455-469.
- Yanikkaya, H. (2008). Is trade liberalization a solution to the unemployment problem?. Turkish economic association discusstion paper. 2008/17 <http://www.tek.org.tr>.

Spatial Analysis of the Effect of Trade Liberalization on the Unemployment Rate in the Provinces of Iran

Hasan Heydari¹
Vahid Nikpey Pesyan²

Received: 11-06-2022

Accepted: 03-07-2022

Aim and Introduction

Unemployment is a major issue in developing countries. The high rate of unemployment means that the country does not use the workforce effectively. Unemployment is the worst economic problem due to its negative impact on the individual and society and the speed of its spread in the world. Therefore, solving the problem of unemployment is one of the most important goals of institutions. Trade liberalization is one of the effective factors in reducing the unemployment rate.

Globalization is an inevitable process with different economic, social and political aspects. Meanwhile, trade liberalization is considered as the main symbol of globalization and its most important driving force. Therefore, considering the high unemployment rate in most of the provinces of Iran, with the increase in commercial liberalization in line with the economic growth and development, it can be seen in the sectors that have a relative advantage. Increasing national security and political and economic stability provides the necessary infrastructure to attract foreign investors. Therefore, by increasing trade liberalization, it is possible to overcome many economic and political problems in the provinces of Iran, and its effects will spill over to the provinces with the high unemployment rate and will increase economic growth, will increase gross domestic product and finally will reduce the unemployment rate in the provinces of the country.

Methodology

In spatial econometrics, spatial effects are added to the performance of periodic or complex regression models (panels). Therefore, in spatial econometrics, sample information has a spatial component. When data has a spatial component, two issues can be discussed: (1) Spatial dependence, and (2) Spatial heterogeneity. Before estimating spatial panel models, we need to perform spatial dependence tests and to check the existence of autocorrelation between disturbance terms. The existence of spatial coherence between observations and spatial autocorrelation between disturbance terms indicates the need to use spatial panel models. To do this, Moran, Jerry C, and Jetis Ord J tests are used. The Moran test examines the assumption of spatial autocorrelation between disturbance terms. In spatial econometric models, to model spatial reactions, it is necessary to select the

1. Professor of Economics, Faculty of Economics and Management, Urmia University.
E-mail: h.heidari@urmia.ac.ir
2. Ph.D. student in Economic Development, Department of Economics and Management, Urmia University, (Corresponding Author), Email: v.nikpey@urmia.ac.ir

numerical value of spatial directions. For this purpose, we have two sources of assumptions: (1) Position on the coordinate plane, which is expressed by latitude and longitude, so that the distance of any point in the location, or distance of any observation located at any point relative to fixed or central points or observations can be calculated. (2) The source of spatial information is neighborhood and neighborhood, which expresses the relative location in the space of an observed peripheral unit, compared to other such scales.

Findings

In this study, the impact of trade liberalization on the unemployment rate in the provinces of Iran over the period 2006-2019 was investigated with a spatial econometric approach. First, to check the spatial dependence, the spatial dependence of the provinces was confirmed by the Moran and Jerry C test, and based on the significance of the above tests, the research model was estimated in the spatial panel model. According to the results, trade liberalization shows positive effects on reducing the unemployment rate of these provinces, and this result is compatible with the results of other studies including Yanikkaya (2008), Li et al (Li & et al., 2020), Adou (2021), Amini and Muradzad (2014) and Samimi et al (2014). The variables of gross domestic product and construction credits have positive and significant effects on reducing the unemployment rate. However, the inflation rate and the wage rate have negative and significant effects on reducing the unemployment rate of the provinces of Iran.

Discussion and Conclusion

Since according to the research literature, part of the unemployment rate is reduced through various channels such as trade liberalization, attracting foreign investment and export, considering that macroeconomic decisions are made in the center of the country, it is suggested It is possible, taking into account the increase in regional and provincial decision powers, it is possible to achieve favorable economic effects in the direction of improving macro-economic variables, policy and regional planning.

The cooperation between the central government and the provincial centers increases the security of the region (country). As a result, high security encourages foreign investment, increases the stability of the economic policy, facilitates the laws and removes obstacles. National security increases the degree of commercial openness, increases production and reduces the unemployment rate.

To achieve a balanced and convergent regional development and to resolve the spatial and financial disparities and heterogeneities of the country's provinces, it is suggested that the allocation of budget resources to the less developed provinces should be increased. And the share of allocation of budget resources of different provinces should be converged. As a result, the provinces of the country, especially the less developed provinces should be able to flourish as much as

possible from the point of view of economic growth and unemployment rate reduction.

The lack of economic infrastructure in rural areas, especially in the industrial sector, increases the rate of emigration and the overflow of labor to urban areas. Therefore, the improvement of economic infrastructure and the increase of trade liberalization policies lead to the improvement of technology and innovation in the less developed regions, and ultimately lead to a decrease in the unemployment rate in the province level.

Keywords: Trade openness, Unemployment, Provincial competition, Spatial econometrics.

JEL Classification: F13, J21, C46, C31.

الگوی داده-ستانده نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا:

مطالعه موردی برای ایران^۱

زینب یزدانی چراتی^۲

علیرضا پورفرج^۳

نورالدین شریفی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۱۵

چکیده

الگوی داده-ستانده متعارف (باز)، صرفاً تعامل میان واحدهای تولیدی را در نظر می‌گیرد و مصرف خانوار را برونزا فرض می‌کند. میازاوا (۱۹۷۶) مدل داده-ستانده نیمه بسته را معرفی و با درونزا فرض کردن مصرف خانوار، ارتباط میان بخش تولید و خانوار را لحاظ نمود. بدین ترتیب، در چهارچوب مدل میازاوا، علاوه بر اثرات مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های تولیدی، اثرات القایی درآمد و مصرف نیز ایجاد می‌شود؛ اما در عین حال، مصرف خانوار علاوه بر درآمد جاری، تابعی از عواملی نظیر سطح مصرف قبلی و درآمد انتظار نیز می‌باشد. بنابراین، الگوی داده-ستانده نیمه بسته به سبب در نظر نگرفتن این عوامل، ارتباط بین بخش خانوار و تولید را بیش از حد برآورد می‌کند. بر همین اساس، چن و همکاران (۲۰۱۶) مدل داده-ستانده نیمه بسته جدیدی ارائه کردند که در آن، مصرف خانوار را به دو جزء برونزا و درونزا تفکیک نمودند. پژوهش حاضر، با استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی ایران، به مقایسه نتایج حاصل از دو مدل میازاوا و مدل چن و همکاران می‌پردازد. در این راستا، ابتدا ضرایب مصرف درونزا برای ۱۲ گروه کالایی با استفاده از مدل فیلتر کالمن برآورد می‌گردد. سپس، این ضرایب برای ساخت مدل داده-ستانده نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا مورد استفاده قرار می‌گیرد. سرانجام، ضریب مصرف درونزای تخمینی هر دسته از کالاها از طریق ماتریس رابط به ضریب مصرف درونزای بخش‌های داده-ستانده تبدیل می‌شود. نتایج تحقیق، نشان می‌دهد که ضرایب ارزش افزوده مدل نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا نسبت به ضرایب مدل نیمه بسته با مصرف کاملاً درونزا، کوچک‌تر و نتایج حاصل از آن به واقعیت نزدیک‌تر است.

واژگان کلیدی: مدل داده-ستانده نیمه بسته درونزا، مصرف خانوار، فیلتر کالمن

طبقه بندی JEL: C01, D116, C67

۱. این مقاله از رساله دکتری نویسنده اول در دانشگاه مازندران استخراج شده است.

۲. دانشجوی دکتری، گروه علوم اقتصادی، دانشگاه مازندران، بابلسر (نویسنده مسؤؤل) yazdany_86@yahoo.com

۳. دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه مازندران، بابلسر pourfaraj@yahoo.com

۴. دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه مازندران، بابلسر nsharify@umz.ac.ir

۱. مقدمه

تحلیل داده-ستانده برای نخستین بار توسط واسیلی لئونتیف^۱ (۱۹۳۶) معرفی گردید. این تحلیل به سرعت مورد توجه گسترده محققان قرار گرفت و به ابزاری جهت مطالعه ارتباط متقابل میان بخش‌های اقتصادی تبدیل شد.

در مدل داده-ستانده متعارف که به مدل داده-ستانده باز نیز معروف است، کلیه اجزای تقاضای نهایی شامل مصرف خانوار، مخارج دولتی، انباشت سرمایه و صادرات به عنوان متغیرهای برونزا در نظر گرفته می‌شوند. محدودیت اساسی مدل داده-ستانده باز، لحاظ نکردن ارتباط میان بخش تولید و خانوار است. به این ترتیب، اگر افزایش تقاضایی برای محصولات برخی از صنایع پدید آید، چنین اتفاقی در وهله اول، به‌طور مستقیم، به افزایش سطح تولید این صنایع منجر می‌شود. از سوی دیگر، افزایش تولید در این صنایع، به نوبه خود، از طریق ارتباطات پیشین، افزایش سطح تولید در صنایع مرتبط را در پی دارد. افزایش درآمد ناشی از سطوح بالاتر فعالیت‌های اقتصادی خانوار، به افزایش مصرف خانوار و در نتیجه، تحریک بیشتر فعالیت‌های بخش تولید منتهی می‌گردد. بر این اساس، بخش تولید و خانوار از طریق رابطه درآمد-مصرف با یکدیگر مرتبط هستند و به منظور برآورد رابطه درآمد-مصرف، باید مصرف خانوار به صورت یک متغیر درونزا در الگوی داده-ستانده لحاظ گردد؛ حال آن‌که در مدل داده-ستانده متعارف (باز)، مصرف خانوار به عنوان یک متغیر برونزا در نظر گرفته می‌شود.

برای رفع این محدودیت، میازاوا^۲ (۱۹۷۶) مدل داده-ستانده جدیدی ارائه کرد که در آن مصرف خانوار را به صورت متغیر درونزا در نظر گرفت. مدل میازاوا در ادبیات مربوط، تحت عنوان مدل داده-ستانده نیمه بسته با مصرف درونزا شناخته می‌شود. با وجود این، مدل میازاوا مشابه نظریه مصرف کینز، مصرف خانوار را صرفاً تابعی از درآمد جاری در نظر می‌گیرد، درحالی‌که براساس سایر نظریه‌های پذیرفته شده رفتار مصرفی، نظیر فرضیه درآمد نسبی، فرضیه درآمد دائمی و چرخه زندگی، مصرف خانوار به عوامل دیگری همچون سطح مصرف گذشته و درآمد انتظاری نیز بستگی دارد.

بر همین اساس، چن و همکاران^۳ (۲۰۱۶)، مدل داده-ستانده نیمه بسته جدیدی را معرفی کردند که تحلیل داده-ستانده را با سایر نظریه‌های مصرف تطبیق داده و نارسایی مدل پیشین را مرتفع می‌سازد. در این چهارچوب، مصرف خانوار به دو بخش درونزا و برونزا تجزیه می‌شود؛ به‌طوری‌که جزء درونزا تحت تأثیر درآمد جاری و جزء برونزا تحت تأثیر سایر عوامل مؤثر بر مصرف می‌باشد. در واقع، این تنها مصرف درونزا است که وارد ماتریس واسطه‌ای می‌شود.

1. Wassily Leontief (1936)

2. Miyazawa (1976)

3. Chen *et al.* (2016)

پژوهش حاضر با استفاده از جدول داده-ستانده ایران (سال ۱۳۹۵) که توسط بانک مرکزی تهیه و تدوین شده است، به مقایسه دو مدل میازاوا (مدل داده-ستانده نیمه بسته با مصرف کاملاً درونزا) و مدل چن و همکاران (مدل داده-ستانده نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا) می‌پردازد. این مقاله، در پنج بخش سازماندهی شده است. در بخش بعدی، به مرور مطالعات پیشین پرداخته می‌شود. در بخش سوم، روش پژوهش و منابع آماری آن معرفی می‌گردد. بخش چهارم، به بررسی و تفسیر نتایج حاصل از به‌کارگیری مدل پژوهش اختصاص دارد و نتایج حاصل از پژوهش، پایان بخش مقاله می‌باشد.

۲. پیشینه پژوهش

مطالعاتی چند در مورد مدل داده-ستانده نیمه بسته با مصرف درونزا در ایران و بعضی از کشورها صورت پذیرفته است که در ادامه، به برخی از آنها اشاره شده است.

نای و همکاران^۱ (۲۰۲۲)، با استفاده از جدول داده-ستانده نیمه بسته، اثر مستقیم و غیرمستقیم انتشار گازهای گلخانه‌ای از بخش صنعت و بخش خانوار را برای کشور استرالیا مورد بررسی قرار دادند. ادیناک و همکاران^۲ (۲۰۲۲)، در مطالعه خود با استفاده از مدل داده-ستانده نیمه بسته، اثر تقاضای گروه‌های مختلف درآمدی جمعیت و درآمد نیروی کار بر پارامتر تولید را مورد ارزیابی قرار داده‌اند.

میرنظامی و همکاران (۱۳۹۹)، با استفاده از جدول داده-ستانده به‌هنگام شده سال ۱۳۹۶ به-صورت نیمه بسته (درونزا کردن بخش خانوار در ماتریس واسطه‌ای)، آثار افزایش تعرفه برق در سناریوهای مختلف قیمتی بر روی بخش‌های مختلف اقتصادی را مورد ارزیابی قرار دادند. سلیمیان و همکاران (۱۳۹۱)، با استفاده از الگوی داده-ستانده نیمه بسته که در آن مصرف و جبران خدمات (دستمزد) خانوار را درونزا قرار داده‌اند، اثر اجرای طرح هدفمند کردن یارانه‌ها بر هزینه نهایی تولید در ایران را مورد بررسی قرار دادند.

اسفندیاری و نیسی (۱۳۸۷)، در پژوهش خود، با استفاده از مدل داده-ستانده نیمه بسته، به بررسی توزیع مجدد درآمد به نفع گروه‌های درآمدی پایین بر متغیرهای کلان اقتصادی (با این هدف که آیا توزیع مجدد درآمد به رشد اقتصادی ایران منجر خواهد شد یا خیر)، پرداخته‌اند.

بانویی و محمودی (۱۳۸۰)، در مطالعه خود، ابتدا به طرح شبه ماتریس حسابداری اجتماعی (نام دیگر مدل داده-ستانده نیمه بسته)، پرداختند و سپس با استفاده از دو رویکرد الگوی داده-ستانده باز و الگوی شبه ماتریس حسابداری اجتماعی (مدل نیمه بسته)، توان اشتغال‌زایی بخش‌های مختلف اقتصادی را به تفکیک جغرافیایی مصرف (درآمد) خانوارها محاسبه کردند.

1. Nie et al. (2022)

2. Edinak et al. (2022)

بانویی و محمودی (۱۳۸۰)، در پژوهشی دیگر، با استفاده شبه ماتریس حسابداری اجتماعی (مدل داده-ستانده نیمه بسته)، جایگاه بخش نساجی در اقتصاد ملی و توان اشتغال‌زایی آن بخش در ایران را مورد بررسی قرار دادند.

باتی و روز^۱ (۱۹۹۰)، با استفاده از دو مدل داده-ستانده نیمه بسته و ماتریس حسابداری اجتماعی، به تجزیه و تحلیل بازارکار و توزیع درآمد پرداختند.

لازم به ذکر است، بر اساس جستجوی نویسندگان، تاکنون در داخل کشور، مطالعه‌ای که الگوی داده-ستانده نیمه بسته را با مصرف نیمه درونزا در نظر گیرد، انجام نشده است، همچنین در حوزه مطالعات خارجی، تنها می‌توان به مطالعه چن و همکاران (۲۰۱۶) اشاره کرد، که با استفاده از مدل نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا، اثر کوتاه مدت افزایش مخارج سرمایه‌گذاری دولت بر تولید ناخالص داخلی کشور چین را مورد ارزیابی قرار دادند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

در الگوی داده-ستانده، جهت نشان دادن سیستم تولیدی یک کشور، از π معادله همزمان استفاده می‌شود که شکل ماتریسی آن، به صورت زیر است:

$$AX + Y = X \quad (۱)$$

در اینجا $A = [\alpha_{ij}]$ ماتریس $(n \times n)$ ضرایب فنی می‌باشد. X و Y به ترتیب، بردارهای ستونی $(n \times 1)$ تولید کل و کالای نهایی را نشان می‌دهند. با استفاده از I به عنوان ماتریس یک، می‌توان معادله (۱) را به صورت زیر بازنویسی نمود:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (۲)$$

معادله مذکور به ماتریس بنیادی تحلیل داده-ستانده منتسب می‌باشد.

همچنین، $(I - A)^{-1}$ ماتریس معکوس لئونتیف نامیده می‌شود (کروز^۲، ۲۰۰۲).

۳-۱. الگوی داده-ستانده باز (نوع اول)

الگوی داده-ستانده باز، به صورت $X = (I - A)^{-1}(c + f + e)$ بیان می‌شود، که در آن، X بردار تولید ناخالص، c بردار مصرف خانوار، f بردار تقاضای نهایی داخلی به غیر از مصرف خانوار و e بردار صادرات (ناخالص) را نشان می‌دهند.

در الگوی داده-ستانده باز، مصرف خانوار به عنوان یکی از اجزاء تقاضای نهایی به صورت برونزا در نظر گرفته می‌شود ولی در واقع، بخش خانوار از طریق رابطه مصرف-درآمد با بخش تولید مرتبط است. خانوارها از بخش تولید، درآمد کسب نموده و سپس این درآمد را صرف خرید محصولات تولید

1. Batey and Rose (1990)

2. Luis cruz (2002)

شده توسط بخش تولید می‌کنند. ماتریس معکوس لئونتیف $(I - A)^{-1}$ در الگوی داده-ستانده باز، صرفاً ارتباط بین بخش‌های تولیدی را در نظر می‌گیرد، اما پیوند میان متغیرهای درآمد و مصرف را لحاظ نمی‌کند (چن و همکاران، ۲۰۱۶).

۳-۲. الگوی داده-ستانده نیمه بسته با مصرف درونزا (مدل میازاوا)

جهت بررسی رابطه درآمد-مصرف با الگوی داده-ستانده، بسیاری از محققان الگوی داده-ستانده نیمه بسته را بررسی کرده‌اند. در این الگو، بخش خانوار به عنوان یک بخش درونزا در نظر گرفته شده و به ماتریس مبادلات واسطه‌ای منتقل می‌شود.

باتوجه به مطالعه میازاوا^۱ (۱۹۷۶)، ساختار پایه‌ای الگوی داده-ستانده نیمه بسته، به شرح زیر

است:

$$\begin{bmatrix} A & \bar{\alpha} \\ W' & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ X_{n+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f + e \\ h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ X_{n+1} \end{bmatrix} \quad (۳)$$

در اینجا نیز همانند الگوی باز، $A = [\alpha_{ij}]$ ماتریس $(n \times n)$ ضرایب فنی و $x = [x_i]$ بردار $n \times 1$ تولید ناخالص می‌باشد، $f = [f_i]$ بردار $n \times 1$ تقاضای نهایی داخلی به‌استثنای مصارف خانوار و $e = [e_i]$ بردار $n \times 1$ صادرات است.

بخش خانوار در الگوی نیمه بسته به عنوان $(n+1)$ امین صنعت وارد می‌شود. X_{n+1} مجموع درآمد خانوار و h درآمد برونزای بخش خانوار است، $\bar{\alpha} = (\bar{\alpha}_i)$ بردار $n \times 1$ ضرایب مصرف و

$$\bar{\alpha}_i = \frac{C_i}{X_{n+1}}$$

بردار $n \times 1$ ضرایب نیروی کار است. ضرایب مصرف $\bar{\alpha}_i$ به صورت

تعریف می‌شود، که در آن، C_i مصرف خانوار از محصولات تولید شده توسط صنعت i می‌باشد. ضرایب نیروی کار به صورت $w_j = \frac{h_j}{x_j}$ تعریف می‌شود، که h_j دستمزد پرداخت شده نیروی کار توسط صنعت j را نشان می‌دهد.

۳-۳. الگوی داده-ستانده نیمه بسته با مصرف درونزا (مدل چن و همکاران)

در الگوی داده-ستانده نیمه بسته با مصرف درونزا، مصرف از طریق رابطه زیر، به دو بخش مصرف درونزا و برونزا تجزیه می‌گردد:

$$\left\{ \begin{array}{l} c_{it} = c_{it}^{en} + c_{it}^{ex} \\ c_{it}^{en} = \alpha_{it}(\tilde{e}, r, d, p, \lambda, \dots)x_{(n+1)t} \\ c_{it}^{ex} = \beta_i c_{i(t-1)} + \varepsilon_{it} \\ \Rightarrow c_{it} = \alpha_{it}(\tilde{e}, r, d, p, \lambda, \dots)x_{(n+1)t} + \beta_i c_{i(t-1)} + \varepsilon_{it} \end{array} \right. \quad (4)$$

در سطر اول، از رابطه بالا، c_{it} کل مصرف خانوار، c_{it}^{en} مصرف درونزا و c_{it}^{ex} مصرف برونزا می‌باشند. α_{it} و $x_{(n+1)t}$ به ترتیب، به عنوان ضریب مصرف درونزا و کل درآمد خانوار تعریف می‌شوند که مصرف درونزا (c_{it}^{en}) را تعیین می‌کنند. رابطه دوم از معادله بالا، نشان می‌دهد که ضریب مصرف درونزا (α_{it})، تابعی از درآمد انتظاری (\tilde{e})، نرخ بهره (r)، ساختار جمعیتی (d)، قیمت کالا (p)، ترجیحات خانوار (λ) و ... می‌باشد.

این رابطه، نشان می‌دهد که عوامل مذکور، با تأثیرگذاری بر ضریب مصرف درونزا، مصرف کل را تحت تأثیر قرار می‌دهند. از آنجایی که این عوامل در طول زمان تغییر می‌کنند، ضریب مصرف درونزا (α_{it}) نیز در طول زمان متغیر است. یکی دیگر از عوامل اثرگذار بر سطح مصرف جاری خانوار، سطح مصرف دوره قبل ($c_{i(t-1)}$) می‌باشد.

اساساً برای خانوارها، دشوار است تا میزان سطح مصرف خود را نسبت به دوره قبل کاهش دهند. بر همین اساس، سطح مصرف دوره قبل، تعیین‌کننده مهمی برای سطح مصرف جاری می‌باشد که در رابطه سوم از معادله (۴)، وارد می‌شود. بر اساس این رابطه، $c_{i(t-1)}$ ، β_i و جزء خطای تصادفی ε_{it} باز هم تعیین‌کننده مصرف برونزا c_{it}^{ex} هستند. لازم به توضیح است که ضریب مصرف برونزا (β_i) ثابت در نظر گرفته می‌شود.

در نهایت، با جای‌گذاری روابط ۲ و ۳ در رابطه ۱ از معادله (۴)، فرم تصریح شده فرمول تجزیه مصرف به دست می‌آید که در رابطه چهارم از این معادله، نشان داده شده است. در گام بعدی، به‌منظور ارائه محتوای تجربی فرمول تجزیه مصرف، برآورد تابع α_{it} ضرورت دارد. برخی از عناصر تعیین‌کننده α_{it} غیرقابل مشاهده هستند و یافتن جایگزین مناسب برای آنها به سادگی امکان‌پذیر نیست. علاوه بر این، تصریح فرم تابعی α_{it} نیز بسیار دشوار است؛ چرا که مشخص نیست خانوارها چگونه به تغییر در عوامل مربوطه وزن می‌دهند.

نکته دیگر، اینکه آیا اساساً این عوامل با یکدیگر مرتبط هستند یا خیر؟ با توجه به این مشکلات، فرض می‌شود که خانوارها نسبت به عوامل تأثیرگذار بر ضریب مصرف درونزا ($\tilde{e}, p, d, r, \lambda, \dots$)، دارای انتظارات عقلایی^۱ هستند.

فرضیه انتظارات عقلایی، بیان می‌کند که خانوارها، همواره از تمامی اطلاعات موجود جهت ارائه پیش‌بینی‌های مطلوب، از پویایی‌های عوامل مذکور استفاده می‌کنند. در هر لحظه از زمان، خانوارها ضرایب مصرف درونزا را بر پایه انتظارات جاری از مقادیر آتی عوامل مؤثر بر سطح مطلوبیت کل دوران زندگی خود، تعیین می‌کنند. خانوارها تنها در شرایطی ضریب مصرف درونزا را تغییر می‌دهند که اطلاعات جدیدی دریافت کنند که بتواند انتظارات آنها نسبت به عوامل مؤثر را تغییر دهد. اطلاعات جدیدی که انتظارات خانوارها درباره عوامل تأثیرگذار را تغییر می‌دهد، غیر قابل پیش‌بینی است و بنابراین، توسط نویز سفید (μ_{it}) مدل‌سازی می‌شود.

فرضیه انتظارات عقلانی، نشان می‌دهد که ضریب مصرف درونزا، از یک فرایند گام تصادفی به صورت زیر پیروی می‌کند (هال، ۱۹۷۸ و منکیو، ۲۰۱۰):

$$\alpha_{it} = \alpha_{it-1} + \mu_{it}, \mu_{it} \sim NIID(0, \sigma_{\mu}^2)$$

با توجه به توضیحات فوق، مصرف خانوار با استفاده از مدل فیلتر کالمن و به روش حداکثر درست-نمایی، به دو بخش درونزا و برونزا تجزیه می‌شود.

فیلتر کالمن، یک روش بازگشتی برای محاسبه تخمین‌های بهینه بردار وضعیت مشاهده نشده براساس مجموعه اطلاعاتی مناسب است که از داده‌های موجود برای بهینه کردن داده‌های قبلی استفاده می‌کند. فیلتر کالمن از مجموعه معادلات ریاضی تشکیل شده است و "معادله حالت" و "معادله اندازه‌گیری" را به‌طور همزمان برای به‌دست آوردن حالات مشاهده نشده، حل می‌کند. این روش، در مدل فضای حالت^۵ به کار گرفته می‌شود و با استفاده از اطلاعات متغیرهای مشاهده شده پس از حداقل کردن خطا، بردار مقادیر متغیر مشاهده نشده را به شکل بهینه‌ای تخمین می‌زند. به‌طور خلاصه، فیلتر کالمن یک راه‌حل بازگشتی برای بهینه کردن سیستم توصیف شده در فضای حالت ارائه می‌کند، یعنی برای به دست آوردن داده‌های بعدی و تصحیح مدل، به جای استفاده از ذخیره تمام داده‌های قبلی، تصحیح مدل به‌طور مستقیم با استفاده از مدل‌های ریاضی صورت می‌پذیرد (مداح و نوع ایران، ۱۳۹۱).

به بیان ریاضی، معادلات فضای حالت (یعنی معادله اندازه‌گیری و معادله حالت) در فرایند فیلتر کالمن جهت تخمین متغیر حالت، به‌صورت زیر معرفی می‌شود:

1. Hall (1978)
2. Mankiw (2010)
3. State Equation
4. Equation Observation
5. State Space Model

$$\begin{cases} c_{it} = \alpha_{it}x_{(n+1)t} + \beta_i c_{i(t-1)} + \varepsilon_{it} \\ \alpha_{it} = \alpha_{it-1} + \mu_{it} \end{cases} \quad (۵)$$

در رابطه فوق، عبارت $c_{it} = \alpha_{it}x_{(n+1)t} + \beta_i c_{i(t-1)} + \varepsilon_{it}$ "معادله اندازه‌گیری" و عبارت $\alpha_{it} = \alpha_{it-1} + \mu_{it}$ "معادله حالت" می‌باشند که در آن، ε_{it} و μ_{it} ، دارای توزیع نرمال و مستقل از یکدیگر هستند (هاروی^۱، ۱۹۷۸ و همیلتون^۲، ۱۹۹۴).

ابتدا وضعیت غیرقابل مشاهده (α_{it}) محاسبه می‌شود. سپس با در دست داشتن α_{it} ، مصرف درونزا و برونزا، به ترتیب، با استفاده از روابط زیر محاسبه می‌شود.

$$\begin{aligned} C_{it}^{en} &= \hat{\alpha}_{it} x_{n+1} \\ C_{it}^{ex} &= C_{it} - C_{it}^{en} \end{aligned} \quad (۶)$$

برای این منظور، ضریب مصرف درونزای تخمینی هر دسته از کالاها با توجه به رابطه (۷)، به ضریب مصرف درونزای بخش‌های داده-ستانده تبدیل می‌شود:

$$c^* = B\tilde{c} \quad (۷)$$

در اینجا، \tilde{c} مصرف درونزای خانوار برای ۱۲ گروه کالایی و c^* مصرف درونزای خانوار برای بخش-های داده-ستانده است. $B = (b_{ij})_{n \times m}$ ماتریس رابط است که ضریب مصرف درونزا برای ۱۲ گروه کالایی را به مصرف درونزای خانوار برای بخش‌های داده-ستانده تبدیل می‌کند.

۳-۴. منابع آماری

منبع اصلی این پژوهش، جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۵ کشور ایران می‌باشد که توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران تهیه شده است. همچنین، اطلاعات مربوط به درآمد و هزینه کل خانوار (شهری و روستایی) و شاخص قیمت مصرف کننده برای ۱۲ گروه کالایی، از مرکز آمار ایران گردآوری شده است.

۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. برآورد ضریب مصرف درونزا

ابتدا با استفاده از داده‌های درآمد و هزینه کل خانوار (شهری و روستایی) و به کمک روش فیلتر کالمن (که توسط نرم افزار ایپویز ۹ اجرا می‌شود)، ضرایب مصرف درونزای ۱۲ گروه کالایی مصرفی خانوار، مطابق معادله ۵ در بخش ۳، محاسبه می‌شود. جدول (۱) تغییرات ضرایب مصرف درونزا طی دوره زمانی ۹۶-۱۳۷۸ را نشان می‌دهد.

جدول ۱. نتایج حاصل از برآورد ضرایب مصرف درونزا

سال	خوراک و آشامیدنی	دخانیت	پوشاک	مسکن	اتاثیه منزل	بهداشت و درمان	حمل و نقل	ارتباطات	تفریح	تحصیل	هتل	متفرقه
۱۳۷۸	۰/۴۵۱	۰/۰۰۵	۰/۰۵۸	۰/۱۵۱	۰/۰۶۷	۰/۰۵۵	۰/۱۲۲	۰/۰۰۶	۰/۰۱۰	۰/۰۱۳	۰/۰۳۸	۰/۰۸۰
۱۳۷۹	۰/۴۱۶	۰/۰۰۴	۰/۰۶۳	۰/۱۴۱	۰/۰۶۹	۰/۰۵۸	۰/۱۲۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۹	۰/۰۱۲	۰/۰۴۰	۰/۰۹۰
۱۳۸۰	۰/۴۵۲	۰/۰۰۵	۰/۰۶۰	۰/۱۴۵	۰/۰۷۰	۰/۰۴۹	۰/۱۳۴	۰/۰۰۹	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۳۸	۰/۰۹۸
۱۳۸۱	۰/۴۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۵۶	۰/۱۳۱	۰/۰۷۲	۰/۰۵۵	۰/۱۳۳	۰/۰۰۱۰	۰/۰۱۷	۰/۰۱۰	۰/۰۳۹	۰/۰۸۰
۱۳۸۲	۰/۳۵۵	۰/۰۰۲	۰/۰۵۲	۰/۱۲۶	۰/۰۷۱	۰/۰۶۳	۰/۱۴۲	۰/۰۰۱۰	۰/۰۱۷	۰/۰۱۰	۰/۰۳۹	۰/۰۴۹
۱۳۸۳	۰/۳۳۶	۰/۰۰۳	۰/۰۵۰	۰/۱۰۸	۰/۰۶۴	۰/۰۴۶	۰/۱۴۰	۰/۰۰۱۲	۰/۰۱۶	۰/۰۰۹	۰/۰۳۶	۰/۰۵۴
۱۳۸۴	۰/۳۶۳	۰/۰۰۳	۰/۰۵۲	۰/۱۰۸	۰/۰۶۹	۰/۰۴۵	۰/۱۶۳	۰/۰۰۱۵	۰/۰۲۲	۰/۰۱۱	۰/۰۳۷	۰/۰۷۵
۱۳۸۵	۰/۳۲۲	۰/۰۰۳	۰/۰۵۱	۰/۱۱۲	۰/۰۶۹	۰/۰۴۴	۰/۱۷۶	۰/۰۰۲۴	۰/۰۱۸	۰/۰۱۱	۰/۰۳۶	۰/۰۷۶
۱۳۸۶	۰/۳۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۴۷	۰/۱۱۸	۰/۰۶۱	۰/۰۴۶	۰/۱۷۱	۰/۰۰۲۹	۰/۰۱۷	۰/۰۱۱	۰/۰۳۵	۰/۰۶۷
۱۳۸۷	۰/۳۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۵۱	۰/۱۴۲	۰/۰۶۷	۰/۰۴۷	۰/۱۶۲	۰/۰۰۵۳	۰/۰۱۹	۰/۰۱۲	۰/۰۳۷	۰/۰۷۴
۱۳۸۸	۰/۲۹۱	۰/۰۰۲	۰/۰۴۵	۰/۱۲۵	۰/۰۶۶	۰/۰۵۰	۰/۱۶۹	۰/۰۰۴۷	۰/۰۲۱	۰/۰۱۴	۰/۰۳۷	۰/۰۶۵
۱۳۸۹	۰/۳۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۵۵	۰/۱۱۵	۰/۰۷۵	۰/۰۵۵	۰/۱۸۱	۰/۰۰۳۳	۰/۰۲۶	۰/۰۱۳	۰/۰۳۸	۰/۰۷۸
۱۳۹۰	۰/۳۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۵۲	۰/۱۳۰	۰/۰۷۷	۰/۰۵۷	۰/۱۷۷	۰/۰۰۴۷	۰/۰۲۶	۰/۰۱۵	۰/۰۳۷	۰/۰۷۵
۱۳۹۱	۰/۲۹۳	۰/۰۰۳	۰/۰۵۰	۰/۱۴۶	۰/۰۷۵	۰/۰۵۷	۰/۱۸۱	۰/۰۰۶۹	۰/۰۲۸	۰/۰۱۴	۰/۰۴۰	۰/۰۷۸
۱۳۹۲	۰/۲۷۰	۰/۰۰۲	۰/۰۴۱	۰/۱۹۷	۰/۰۶۰	۰/۰۶۰	۰/۱۵۰	۰/۰۰۵۷	۰/۰۱۹	۰/۰۱۵	۰/۰۳۵	۰/۰۵۶
۱۳۹۳	۰/۲۶۸	۰/۰۰۲	۰/۰۴۰	۰/۲۳۲	۰/۰۵۳	۰/۰۶۱	۰/۱۴۳	۰/۰۰۹۰	۰/۰۲۲	۰/۰۱۷	۰/۰۳۴	۰/۰۵۵
۱۳۹۴	۰/۲۶۰	۰/۰۰۲	۰/۰۳۹	۰/۱۸۱	۰/۰۵۳	۰/۰۵۰	۰/۱۵۰	۰/۰۰۷۹	۰/۰۳۱	۰/۰۱۸	۰/۰۳۱	۰/۰۶۳
۱۳۹۵	۰/۲۲۸	۰/۰۰۲	۰/۰۳۵	۰/۱۸۱	۰/۰۵۱	۰/۰۴۳	۰/۱۴۱	۰/۰۰۶۷	۰/۰۱۴	۰/۰۱۵	۰/۰۳۹	۰/۰۵۶
۱۳۹۶	۰/۲۲۰	۰/۰۰۲	۰/۰۳۴	۰/۱۸۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۲	۰/۱۴۱	۰/۰۰۸۰	۰/۰۱۶	۰/۰۱۴	۰/۰۳۸	۰/۰۵۷

مأخذ: محاسبات تحقیق

لازم به ذکر است که ترجیحات مصرفی خانوار، اغلب به جای آنکه بر اساس بخش‌های مختلف داده-ستانده تغییر کند، با دسته بندی کالاهای مختلف (برای مثال خوراک و پوشاک) تغییر می‌کند. دلیل این مسأله، آن است که بخش‌های جدول داده-ستانده بخش‌های «همگن» هستند، یعنی هر بخش، یک محصول واحد تولید می‌کند و هر محصول، تنها توسط یک بخش قابل تولید است. این نشان می‌دهد که محصولات بدون توجه به اینکه برای چه هدفی استفاده می‌شود، تا زمانی که توسط یک بخش تولید می‌گردد، دارای ویژگی یکسانی است. به عنوان مثال، شال و روختی هر دو از جمله محصولات تولیدشده توسط بخش نساجی در جدول داده-ستانده هستند، اما ترجیحات مصرفی خانوار برای آنها متفاوت است. بر این اساس، به جای تخمین مستقیم ضرایب مصرف درونزا برای بخش‌های داده-ستانده، ابتدا لازم است کالاهای را به چند گروه کالایی تقسیم کرد و سپس ضرایب مصرف درونزای هر یک از این گروه‌ها را برآورد نمود؛ و در نهایت، ضرایب به‌دست آمده را از طریق ماتریس رابط به ضرایب جدول داده-ستانده تبدیل کرد.

بنابراین، با استفاده از معادله (۷)، ضرایب مصرف درونزای ۱۲ گروه کالایی مصرفی، به ضرایب مصرف درونزای جدول داده-ستانده تبدیل شده، که نتایج حاصل در قالب جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. ضرایب مصرف درونزای بخش‌های جدول داده-ستانده

عنوان فعالیت (بخش)	$c^* = B\tilde{C}$
کاشت محصولات (زراعت و باغداری)	۰/۰۹۹
پرورش حیوانات	۰/۰۵۲
جنگلداری و بریدن درختان	۰/۰۰۰
ماهگیری و آبی‌ری پروری	۰/۰۰۸
استخراج نفت خام و گاز طبیعی	۰/۰۰۱
استخراج زغال سنگ و زغال قهوه‌ای	۰/۰۰۰
استخراج کانی‌های فلزی	۰/۰۰۰
استخراج سایر معادن	۰/۰۰۰
فرآوری و نگهداری گوشت، ماهی، میوه و سبزیجات	۰/۰۱۸
تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی	۰/۰۰۷
تولید فرآورده‌های لبنی، آسیاب غلات (دانه آسیاب شده)، نشاسته و فرآورده‌های نشاسته‌ای	۰/۰۲۰
تولید سایر فرآورده‌های غذایی و غذای آماده برای حیوانات	۰/۰۲۰
تولید انواع آشامیدنی‌ها	۰/۰۰۳
تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو (سیگار)	۰/۰۰۲
تولید منسوجات	۰/۰۱۳
تولید قالی و قالیچه	۰/۰۱۱
تولید پوشاک	۰/۰۱۷
تولید چرم و فرآورده‌های وابسته بجز کفش	۰/۰۰۱
تولید کفش و پاپوش	۰/۰۰۶
تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب پنبه، بجز مبلمان؛ تولید کالاها از حصیر و مواد حصیربافی	۰/۰۰۳
تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۰/۰۰۲
چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۰/۰۰۱
تولید فرآورده‌های نفتی (پالایشگاه‌ها)	۰/۰۱۶
تولید سایر فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت (غیر پالایشگاه‌ها)	۰/۰۰۲
تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۰/۰۰۶
تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۰/۰۰۲
تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۰/۰۰۵
تولید شیشه و محصولات شیشه‌ای	۰/۰۰۱
تولید محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۰/۰۰۴
تولید آهن و فولاد پایه	۰/۰۰۰
تولید محصولات اساسی مس و آلومینیوم	۰/۰۰۰
تولید سایر فلزات اساسی و ریخته‌گری	۰/۰۰۰
تولید محصولات فلزی ساخته شده، بجز ماشین آلات و تجهیزات	۰/۰۰۱
تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۰/۰۰۰
تولید تجهیزات برقی	۰/۰۱۷
تولید ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۰/۰۰۱
تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۰/۱۳۶
تولید سایر تجهیزات حمل و نقل	۰/۰۱۱
تولید مبلمان	۰/۰۲۱
تولید سایر مصنوعات	۰/۰۰۰
تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات	۰/۰۰۰
تولید، انتقال و توزیع برق	۰/۰۰۹
تولید گاز؛ توزیع سوخت‌های گازی از طریق شاه لوله	۰/۰۱۱
جمع‌آوری، تصفیه و تأمین آب	۰/۰۰۲

عنوان فعالیت (بخش)	$c^* = B\tilde{c}$
فاضلاب، فعالیتهای جمع‌آوری، تصفیه و دفع پسماند؛ بازیافت مواد	/۰۰۱
ساختمان خصوصی	/۰۴۸
ساختمان دولتی	/۰۰۰
فروش، نگهداری و تعمیر وسایل نقلیه موتوری و موتور سیکلت	/۰۰۰
عمده فروشی و خرده فروشی	/۰۰۰
حمل و نقل ریلی مسافر	/۰۰۰
حمل و نقل ریلی بار	/۰۰۰
حمل و نقل جاده‌ای مسافر	/۰۰۶
حمل و نقل جاده‌ای بار	/۰۰۰
حمل و نقل از طریق خطوط لوله	/۰۰۰
حمل و نقل آبی	/۰۰۱
حمل و نقل هوایی	/۰۰۱
انبارداری و ذخیره سازی	/۰۰۰
فعالیت‌های پشتیبانی حمل و نقل	/۰۰۰
فعالیت‌های پست و پیک	/۰۰۰
فعالیت‌های خدماتی مربوط به تأمین جا (هتل)	/۰۰۳
فعالیت‌های خدماتی مربوط به غذا و آشامیدنی (رستوران)	/۰۲۱
مخابرات	/۰۰۶
سایر فعالیتهای اطلاعات و ارتباطات	/۰۰۰
فعالیت‌های خدمات مالی، بجز تأمین وجوه بیمه و بازنشتگی	/۰۱۰
بیمه، بیمه اتکایی و تأمین وجوه بازنشتگی بجز تأمین اجتماعی اجباری	/۰۰۱
فعالیت‌های جنبی خدمات مالی و فعالیتهای بیمه	/۰۰۱
خدمات واحدهای مسکونی شخصی	/۰۶۹
خدمات واحدهای مسکونی اجاری	/۰۲۳
خدمات واحدهای غیر مسکونی	/۰۰۰
خدمات دلالان املاک و مستغلات	/۰۰۰
تحقیق و توسعه علمی	/۰۰۰
فعالیت‌های حقوقی و مهندسی	/۰۰۰
فعالیت دامپزشکی	/۰۰۰
فعالیت اجاره داری	/۰۰۰
سایر فعالیتهای پشتیبانی	/۰۰۰
اداره امور عمومی	/۰۰۱
خدمات شهری	/۰۰۰
دفاع و امنیت	/۰۰۰
فعالیت‌های تأمین اجتماعی اجباری	/۰۰۲
آموزش زیر دیپلم (پیش دبستان، ابتدایی و متوسطه) دولتی	/۰۰۹
آموزش زیر دیپلم (پیش دبستان، ابتدایی و متوسطه) خصوصی	/۰۰۱
آموزش عالی دولتی	/۰۰۳
آموزش عالی خصوصی	/۰۰۲
سایر آموزش‌ها	/۰۰۱
بهداشت عمومی	/۰۲۰
بهداشت خصوصی	/۰۱۷
مددکاری اجتماعی	/۰۰۶
فعالیت‌های سرگرمی، فرهنگی، تفریحی و ورزشی	/۰۱۲
سایر فعالیتهای خدماتی و شخصی خانگی	/۰۰۱

مأخذ: محاسبات تحقیق

۲-۴. نتایج حاصل از دو مدل داده-ستانده نیمه بسته با مصرف کاملاً درونزا و نیمه درونزا در این بخش، به منظور مقایسه عملکرد دو مدل میازاوا (۱۹۷۶) و مدل چن و همکاران (۲۰۱۶)، اثرذتشکیل سرمایه دولت بر ارزش افزوده بخش‌های مختلف با استفاده از دو مدل مذکور، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

جدول شماره (۳)، اطلاعات مربوط به انباشت سرمایه دولت در بخش ساختمان و ماشین آلات در سال ۱۳۹۵ را نشان می‌دهد.

جدول ۳. تشکیل سرمایه دولت در سال ۱۳۹۵ (میلیارد ریال)

تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۳۷۲۶۷۷
تولید تجهیزات برقی	۶۱۷۵۲۱
تولید ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۶۲۳۹۵۶
ساختمان خصوصی	۲۳۰۷۴۲
ساختمان دولتی	۱۱۳۱۷۴۲

منبع: مرکز آمار ایران

جدول ۴. ارزش افزوده بخش‌های مختلف

عنوان فعالیت (بخش)	مدل درونزا	مدل نیمه درونزا
کاشت محصولات (زراعت و باغداری)	۴۷,۲۵۱	۲۷,۰۶۸
پرورش حیوانات	۲۰,۷۰۸	۱۱,۲۲۵
جنگلداری و بریدن درختان	۳۵۱	۱۷۵
ماهگیری و آبی پروری	۲,۲۲۱	۱,۹۷۳
استخراج نفت خام و گاز طبیعی	۲۵,۹۸۳	۱۳,۵۶۰
استخراج زغال سنگ و زغال قهوه‌ای	۵۲۰	۵۰۶
استخراج کانی‌های فلزی	۲۷,۰۰۷	۲۷,۵۹۲
استخراج سایر معادن	۹,۰۹۶	۸,۹۸۴
فرآوری و نگهداری گوشت، ماهی، میوه و سبزیجات	۱۳,۷۲۴	۶,۰۳۸
تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی	۲,۵۷۲	۱,۲۲۵
تولید فرآورده‌های لبنی، آسیاب غلات (دانه آسیاب شده)، نشاسته و فرآورده‌های نشاسته‌ای	۱۳,۴۹۵	۷,۶۶۵
تولید سایر فرآورده‌های غذایی و غذای آماده برای حیوانات	۱۹,۵۲۳	۷,۸۴۷
تولید انواع آشامیدنی‌ها	۱,۵۹۸	۶۳۲
تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو (سیگار)	۵۱۲	۴۴
تولید منسوجات	۷,۸۹۷	۶,۰۶۶
تولید قالی و قالیچه	۲,۵۷۱	۴,۳۵۳
تولید پوشاک	۱۱,۵۰۱	۲,۷۰۸
تولید چرم و فرآورده‌های وابسته بجز کفش	۲,۵۸۹	۹۶۳
تولید کفش و پاپوش	۵,۰۳۶	۱,۹۸۵
تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب پنبه، بجز مبلمان؛ تولید کالاهای از حصیر و مواد حصیریافی	۸,۳۸۴	۸,۹۶۶
تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۴,۴۹۴	۱,۶۹۵

عنوان فعالیت (بخش)	مدل درونزا	مدل نیمه درونزا
چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۴,۰۷۸	۱,۷۲۹
تولید فرآورده‌های نفتی (پالایشگاه‌ها)	۴۷,۵۲۲	۲۶,۳۰۳
تولید سایر فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت (غیر پالایشگاه‌ها)	۱,۳۹۶	۸۳۷
تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۴۰,۱۱۹	۲۲,۰۶۷
تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۹,۵۹۸	۳,۸۲۰
تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۷,۷۴۱	۵,۵۶۱
تولید شیشه و محصولات شیشه‌ای	۳,۰۹۱	۱,۶۱۳
تولید محصولات کانی غیر فلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۱۹,۱۹۰	۲۰,۸۳۶
تولید آهن و فولاد پایه	۲۷,۴۹۸	۲۸,۲۶۵
تولید محصولات اساسی مس و آلومینیوم	۱۲,۴۹۶	۱۲,۹۵۳
تولید سایر فلزات اساسی و ریخته‌گری	۱,۰۸۹	۱,۱۱۹
تولید محصولات فلزی ساخته شده، بجز ماشین آلات و تجهیزات	۱۵,۴۰۴	۱۳,۹۷۷
تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۳۵,۶۳۴	۳۳,۲۵۷
تولید تجهیزات برقی	۴۷,۷۶۹	۴۶,۳۷۸
تولید ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۴۱,۷۰۹	۴۲,۰۷۹
تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۱۴,۳۷۶	۳۴,۴۵۶
تولید سایر تجهیزات حمل و نقل	۱,۸۴۳	۲,۷۴۲
تولید مبلمان	۴,۰۶۵	۹,۲۴۳
تولید سایر مصنوعات	۲,۸۹۹	۹۲۶
تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات	۲,۲۱۳	۸۵۳
تولید، انتقال و توزیع برق	۲۱,۷۸۸	۱۴,۴۰۱
تولید گاز؛ توزیع سوخت‌های گازی از طریق شاه لوله	۳۵,۱۶۵	۲۳,۸۲۴
جمع آوری، تصفیه و تأمین آب	۴,۴۵۷	۲,۱۰۹
فاضلاب، فعالیت‌های جمع آوری، تصفیه و دفع پسماند؛ بازیافت مواد	۱,۹۸۵	۱,۰۰۸
ساختمان خصوصی	۵,۳۰۷	۹,۳۹۷
ساختمان دولتی	۲۰,۱۹۶	۱۹,۶۸۸
فروش، نگهداری و تعمیر وسایل نقلیه موتوری و موتور سیکلت	۷,۲۷۳	۲,۴۹۱
عمده فروشی و خرده فروشی	۱۰۱,۱۹۹	۲۷,۶۹۶
حمل و نقل ریلی مسافر	۳۸۳	۹۲
حمل و نقل ریلی بار	۴,۴۰۸	۲,۴۱۵
حمل و نقل جاده‌ای مسافر	۵۸,۲۳۱	۸,۴۴۰
حمل و نقل جاده‌ای بار	۱۲۲,۵۶۷	۷۴,۳۲۷
حمل و نقل از طریق خطوط لوله	۱,۵۰۰	۶۲۵
حمل و نقل آبی	۲,۶۵۵	۲,۰۸۴
حمل و نقل هوایی	۷,۱۰۸	۱,۹۸۳
انبارداری و ذخیره سازی	۱,۰۴۹	۵۸۳
فعالیت‌های پشتیبانی حمل و نقل	۲۳,۸۰۲	۱۲,۹۰۹
فعالیت‌های پست و پیک	۶۴۷	۳۴۰
فعالیت‌های خدماتی مربوط به تأمین جا (هتل)	۱,۵۴۶	۶۲۹
فعالیت‌های خدماتی مربوط به غذا و آشامیدنی (رستوران)	۵,۶۷۶	۲,۳۷۹
مخابرات	۶۵,۱۳۰	۱۳,۰۰۷
سایر فعالیت‌های اطلاعات و ارتباطات	۴,۱۳۱	۱,۹۹۴
فعالیت‌های خدمات مالی، بجز تأمین وجوه بیمه و بازنشتگی	۲۰,۹۸۱	۱۲,۹۷۲

عنوان فعالیت (بخش)	مدل درونزا	مدل نیمه درونزا
بیمه، بیمه اتکایی و تأمین وجوه بازنشستگی بجز تأمین اجتماعی اجباری	۲,۳۴۱	۱,۰۱۴
فعالیت‌های جنبی خدمات مالی و فعالیت‌های بیمه	۲۷۹	۱۷۰
خدمات واحدهای مسکونی شخصی	۱,۲۲۷,۱۰۲	۱۸۵,۹۹۰
خدمات واحدهای مسکونی اجاری	۳۸۹,۳۹۵	۵۹,۰۲۰
خدمات واحدهای غیر مسکونی	۹۸,۶۳۲	۳۴,۰۱۹
خدمات دلالتان املاک و مستغلات	۱۳,۲۲۷	۲,۱۷۸
تحقیق و توسعه علمی	۲,۵۴۵	۹۹۵
فعالیت‌های حقوقی و مهندسی	۶,۱۳۸	۳,۲۸۴
فعالیت دامپزشکی	۹۳	۵۱
فعالیت اجاره داری	۵۶۴	۳۲۵
سایر فعالیت‌های پشتیبانی	۱,۷۰۰	۶۸۱
اداره امور عمومی	۳,۸۴۸	۱,۲۴۶
خدمات شهری	۲۰۱	۵۱
دفاع و امنیت	۱,۰۱۲	۳۶۲
فعالیت‌های تأمین اجتماعی اجباری	-	۱,۵۰۲
آموزش زیر دیپلم (پیش دبستان، ابتدایی و متوسطه) دولتی	۲,۱۳۹	۵,۳۳۰
آموزش زیر دیپلم (پیش دبستان، ابتدایی و متوسطه) خصوصی	۲,۱۴۱	۱۸۱
آموزش عالی دولتی	۵,۰۷۶	۴,۳۳۹
آموزش عالی خصوصی	۴,۹۸۷	۵۵۹
سایر آموزش‌ها	۲,۱۶۷	۴۵۳
بهداشت عمومی	۴۴,۳۴۶	۱۵,۱۰۵
بهداشت خصوصی	۱۲,۱۲۰	۴,۱۲۱
مددکاری اجتماعی	۸,۰۶۴	۳,۰۹۸
فعالیت‌های سرگرمی، فرهنگی، تفریحی و ورزشی	۸۵۲	۲,۳۱۵
سایر فعالیت‌های خدماتی و شخصی خانگی	۵,۰۱۶	۸۹۴

مأخذ: محاسبات تحقیق

بر اساس نتایج به دست آمده در جدول ۴، ملاحظه می‌شود که ارزش افزوده در بخش‌های مختلف در مدل داده-ستانده نیمه درونزا (ستون ۳) نسبت به مدل درونزا (ستون ۲)، دارای مقادیر کوچک‌تری است. این نتیجه مورد انتظار می‌باشد، چراکه مدل نیمه درونزا بر این فرض استوار است که تقاضای نهایی خانوارها، تماماً به‌صورت درونزا نیست بلکه صرفاً بخشی از آن درونزا بوده و توسط درآمد جاری تعیین می‌شود. بنابراین، مدل‌های داده-ستانده نیمه بسته با مصرف کاملاً درونزا ارتباط بین بخش خانوار و بخش تولید را بیش از حد برآورد می‌کند.

همچنین، همان‌طور که شخص می‌داند مجموع ارزش افزوده بخش‌های مختلف معادل است با تولید ناخالص داخلی (GDP). این مهم در سطر آخر از جدول ۴ گزارش شده است و بر اساس آن، تولید ناخالص داخلی به دست آمده از مدل، کاملاً درونزا و نیمه درونزا، به ترتیب، برابر است با (۹۶۰,۰۱۲,۱) و (۹۳۲,۹۱۷,۲).

ملاحظه می‌شود که عدم لحاظ سایر عوامل تأثیرگذار بر مصرف، به انحراف رو به بالا در برآورد GDP منجر خواهد شد. بدین ترتیب، می‌توان نتیجه گرفت که مدل نیمه درونزا نارسایی مدل قبلی را مرتفع می‌سازد و نتایج حاصل از آن، به واقعیت نزدیک‌تر است.

البته لازم به ذکر است که در برخی صنایع مثل تولید قالی و قالیچه، تولید مبلمان، ضریب ارزش افزوده به دست آمده در مدل، کاملاً درونزا بر خلاف تصور، کوچک‌تر از مدل نیمه درونزا به دست آمده که این می‌تواند به دلیل جمع‌آوری اطلاعات از منابع آماری مختلف باشد.

۵. خلاصه و نتیجه گیری

یکی از محدودیت‌های اساسی مدل داده-ستانده باز، عدم لحاظ ارتباط میان بخش تولید و خانوار است. به عنوان مثال، اگر دولت با هدف تحریک تقاضا برای محصولات برخی از صنایع، یک سیاست انبساطی اعمال نماید، این اقدام در وهله اول، به‌طور مستقیم، به افزایش سطح تولید این صنایع منجر می‌شود و از سوی دیگر، افزایش تولید در صنایع منتخب، به نوبه خود، از طریق ارتباطات پیشین، افزایش سطح تولید در صنایع مرتبط را در پی خواهد داشت. افزایش درآمد ناشی از سطوح بالاتر فعالیت‌های اقتصادی خانوار، به افزایش مصرف خانوار و در نتیجه تحریک بیشتر فعالیت‌های بخش تولید منجر می‌شود و بر این اساس، بخش تولید و خانوار از طریق رابطه درآمد- مصرف با یکدیگر مرتبط هستند که مدل باز، اینها را نادیده می‌گیرد و از این جهت، مدل نیمه بسته نسبت به مدل باز مزیت دارد؛ اما درخصوص مزیت مدل نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا (مدل چن و همکاران که اساس پژوهش حاضر است)، نسبت به مدل نیمه بسته با مصرف درونزا (مدل میازاوا)، باید گفت که مدل میازاوا، مصرف خانوار را مشابه نظریه مصرف کینز- فقط تابعی از درآمد جاری - در نظر می‌گیرد، در حالی که مطابق با سایر نظریه‌های پذیرفته شده مرتبط با رفتار مصرفی (نظیر فرضیه درآمد نسبی، فرضیه درآمد دائمی فریدمن، فرضیه چرخه زندگی)، مصرف خانوار به عوامل دیگری همچون سطح مصرف گذشته و درآمد انتظاری هم، بستگی دارد.

چن و همکاران (۲۰۱۶)، برای رفع نارسایی مدل میازاوا، تحلیل داده-ستانده را با سایر نظریه‌های مصرف تطبیق دادند و برای این منظور، مصرف خانوار را به بخش درونزا و برونزا تجزیه کردند، به‌طوری‌که جزء درونزا تحت تأثیر درآمد جاری و جزء برونزا تحت تأثیر سایر عوامل مؤثر بر مصرف می‌باشد و به عبارت دقیق‌تر، در مدل جدید، تنها مصرف درونزا وارد ماتریس مبادلات واسطه‌ای می‌شود و بدین جهت، مدل چن و همکاران نسبت به مدل میازاوا، مزیت دارد.

در پژوهش حاضر، تلاش شد که نتایج حاصل از الگوی جدید داده-ستانده نیمه بسته با مصرف نیمه درونزا (مدل چن و همکاران، ۲۰۱۶) و الگوی داده-ستانده نیمه بسته با مصرف کاملاً درونزا (مدل میازاوا، ۱۹۷۶)، مورد مقایسه واقع شود. در این راستا، ابتدا ضرایب مصرف درونزا برای ۱۲ گروه کالایی با استفاده از مدل فیلتر کالمن برآورد گردید و سپس، ضریب مصرف درونزای تخمینی هر دسته از کالاها به وسیله ماتریس رابط به ضریب مصرف درونزای بخش‌های داده-ستانده تبدیل شد.

به منظور مقایسه عملکرد دو مدل میازاوا (۱۹۷۶) و مدل چن و همکاران (۲۰۱۶)، اثر تشکیل سرمایه دولت بر ارزش افزوده بخش‌های مختلف با استفاده از دو مدل مذکور، مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج، نشان داد که ارزش افزوده در بخش‌های مختلف در مدل داده-ستانده نیمه درونزا نسبت به مدل کاملاً درونزا، دارای مقادیر کوچکتری است. به علاوه، تولید ناخالص داخلی بر اساس مدل کاملاً درونزا و نیمه درونزا، به ترتیب (۱، ۱۲، ۰، ۹۶۰) و (۲، ۹۱۷، ۹۳۲) به دست آمد.

این یافته‌ها نشان می‌دهد، همان‌طور که در مقدمه ذکر شد، مدل قبلی که مدل میازاوا می‌باشد، به دلیل اینکه تمام مصرف خانوار را تابعی از درآمد جاری در نظر گرفته و همچنین به علت عدم لحاظ سایر عوامل مؤثر بر مصرف نظیر درآمد انتظاری، سطح مصرف قبلی خانوار و ...، نتایج حاصل از آن یعنی ارزش افزوده محاسبه شده، بسیار بزرگ و دارای تورش می‌باشد ولی در مدل جدید یعنی مدل چن و همکاران، سعی شده با تجزیه مصرف و جداسازی مصرف برونزا از کل مصرف، تورش به وجود آمده تا حد زیادی مرتفع گردد و بنابراین، بعد از تجزیه مصرف، وقتی به جای مصرف کل، تنها مصرف درونزا وارد محاسبات شود، انتظار می‌رود که ضرایب به دست آمده از جدول ارزش افزوده، کوچک‌تر به دست آید.

نتایج به دست آمده در این پژوهش، با نتایج مطالعه چن و همکاران (۲۰۱۶)، همسویی دارد.

References

- Banoui, A., & Mahmoudi, M. (2001). "A Quantitative Study of the Position of the Textile Industry in the National Economy and the Calculation of its Potential Job Creation Power in the Form of a Quasi-Matrix System of Social Accounting". Economic Research, Winter 2001: 5-45 (in Farsi).
- Banoui, A., & Mahmoudi, M. (2001). "Calculation of the Employment Generation Capacity of Sectors According to the Geographical Separation of Households' Consumption (Income) in the Form of a Semi-Matrix System of Social Accounting". Iranian Economic Research Quarterly, No. 8, Spring and Summer 2001:13-42. (in Farsi).
- Batey, P. W. J., & Rose, A. (1990). "Extended Input-Output Models: Progress and Potential". International Regional Science Review, Vol. 13, No. 1&2: 27-49.
- Chen, Q., Dietzenbacher, E., Los, B., & Yang, C. (2016). "Modeling the Short-run Effect of Fiscal Stimuli on GDP: A New Semi-closed Input-Output Model". Economic Modelling, Vol. 58: 52-63.
- Cruz, L. (2002). Energy-Environment-Economy Interactions: An Input-Output Approach Applied to Portuguese Case. *The 7th. biennial conference of the international society for Ecological Economics*.
- Edinaka, E. A., Sayapovaa, A. R., & Shirova, A. A. (2022). "Endogenization of Household Consumption in the Expanded Input-Output Model". Studies on Russian Economic Development, 2022, Vol. 33, No. 1: 1-10.
- Esfandiari, A., Venisi, H. (2010). "The Effect of Income Redistribution on Macroeconomic Variables of Iran Using Semi Input-Output Model". Economic Research, 10th. year, 2nd. issue, summer 2010 :167-192 (in Farsi).
- Hall, R.E. (1978). "Stochastic Implications of the Life Cycle-permanent Income Hypothesis: Theory and Evidence". J. Polit. Econ: 86: 971-987.
- Hamilton, J.D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press, New Jersey.
- Harvey, A.C. (1987). *Application of the Kalman Filter in Econometrics*. In: Bewley, T.F. (Ed.), *Advances in Econometrics*. Cambridge University Press, Cambridge: 285-313.
- Mankiw, N.G. (2010). *Macroeconomics*. Seventh. ed. Worth Publishers, New York.
- Mirnezami, R., Rajabi, S., & Moridifarimani. F.(2021). "Analysis of the Inflationary Effects of Electricity Price Increase in Different Consumption Tariffs on Economic Activities and Households Using the Input-Output Method". Economic Modeling Research Quarterly, No. 41, Fall 2021: 99-145 (in Farsi).
- Miyazawa, K. (1976). *Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution*. Springer-Verlag Press, Berlin.

- Nie, Y., Gao, Y., He, H., Sharifi, H., & Boland, J. (2022). Semi-Closed Input-Output Analysis of Direct Greenhouse Gas Emissions in Australian Industrial and Household Sectors. Available at: SSRN , 4090213 .
- Salimian, Z., Sadeghi Shahdani, M., Kordbache, M., & Makarizadeh, V. (2019). “Analysis of the Effect of Targeting Subsidies on the Final Cost of Electricity Based on the Internalization of Wages in the Input-Output Table”. Quarterly Journal of Energy Economics Studies, 9th. year, No. 33, summer 2019 :85-113 (in Farsi).
- Suri, A. (2004). *Analysis of Data-results*. Hamedan, Print Roshan (in Farsi).
<https://www.amar.org.ir>
<https://www.cbi.ir>

Semi-closed Input-output Model with Semi-endogenous Consumption: Case Study for Iran

Zeinab Yazdani¹
Alireza Pourfaraj²
Nooraddin Sharify³

Received: 05-06-2022

Accepted: 09-07-2022

Aim and Introduction

In the conventional Input-Output model, all final demand components including household consumption, government expenditures, capital accumulation and exports are considered as exogenous variables. The basic limitation of the open Input-Output model is ignorance the relationship between the production sector and the household. In this way, if there is an increase in demand for the products of some industries, such an event will directly lead to an increase in the production level of these industries in the first place. On the other hand, the increase in production in turn leads to an increase in the level of production in related industries through previous connections. The increase in income resulting from higher levels of household economic activities leads to an increase in household consumption and as a result stimulates more activities in the production sector. Based on this, the production sector and the households are related to each other through the income-consumption relationship. In order to estimate the income-consumption relationship, household consumption should be included as an endogenous variable in the Input-Output model, while in the conventional (open) Input-Output model, household consumption is considered as an exogenous variable. To solve this limitation, Miyazawa (1976) presented a new Input-Output model in which he considered household consumption as an endogenous variable. Miyazawa's model is known in the relevant literature as a semi-closed Input-Output model with endogenous consumption. Despite this, Miyazawa's model, similar to Keynes' consumption theory, considers household consumption solely as a function of current income, while according to other theories of consumption behavior, household consumption depends on other factors such as past consumption levels and income. It also depends on the expectation. Accordingly, in this research, the semi-closed Input-Output model with semi-endogenous consumption, introduced by Chen et al (2016), was used because this new model adapts the Input-Output model to other consumption theories and corrects the failure of the previous model. In this framework, household consumption is divided into two endogenous and exogenous parts, so that the endogenous

-
1. Ph.D. student in Economics, Mazandaran University, Babolsar, (Corresponding Author),
E-mail: yazdany_86@yahoo.com
 2. Associate Professor, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Mazandaran University, Babolsar, E-mail: pourfaraj@yahoo.com
 3. Associate Professor, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Mazandaran University, Babolsar, E-mail: nsharify@umz.ac.ir

component is influenced by current income and the exogenous component is influenced by other factors affecting consumption. In fact, it is only endogenous consumption that enters the mediation matrix.

Methodology

In this research, the results of the new semi-closed Input-Output model with semi-endogenous consumption (Chen et al (2016) model) and the semi-closed Input-Output model with completely endogenous consumption (Miyazawa (1976) model) were compared. In this regard, first, endogenous consumption coefficients for 12 product groups were estimated using the Kalman filter model, and then, the estimated endogenous consumption coefficient of each category of goods was compared to the endogenous consumption coefficient of the data sections by means of the interface matrix. The receipt was converted.

In order to compare the performance of the two models of Miyazawa (1976) and the model of Chen et al (2016), the effect of government capital formation on the value added of different sectors was evaluated using the two mentioned models.

Findings

Failure to consider other factors affecting consumption will lead to upward deviation in GDP estimation. In this way, it can be concluded that the semi-endogenous model solves the insufficiency of the completely endogenous model and its results are closer to reality.

Discussion and Conclusion

the gross domestic product was obtained based on fully endogenous and semi-endogenous models (9601201) and (9329172), respectively. These findings show that Miyazawa model considers all household consumption as a function of current income, and also due to the lack of consideration of other factors affecting consumption such as expected income, consumption level. Also, in Chen et al.'s model, the calculated added value is smaller compared to Miyazawa's model, because by analyzing and separating exogenous consumption from total consumption, only endogenous consumption entered the table of intermediary exchanges.

Keywords: Endogenous semi-closed input-output model, Household consumption, Kalman filter

JEL Classification: C01, D116, C67

ارزیابی تغییرات ساختاری و نابرابری‌های منطقه‌ای

در استان‌های ایران

مهلا افشارپور^۱

سید عبدالمجید جلائی اسفند آبادی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۲۵

چکیده

مزیت نسبی، یک ویژگی پیوسته و ایستا نیست و با پیشرفت‌های علمی در گذر زمان، در بین نقاط مختلف جغرافیایی و محصولات مختلف، انتقال پذیر بوده، و وابسته به عواملی مثل موجودی منابع، روش تولید و تغییرات تکنولوژیکی است. بنابراین، با توجه به اینکه هر ساله، اعتبارات ملی و استانی در قالب طرح‌ها و پروژه‌های متعددی به اجرا در می‌آید، به منظور تخصیص بهینه اعتبارات در ایجاد تعادل‌های منطقه‌ای و جهت‌دهی استان‌های کشور به سمت تخصص‌گرایی منطقه‌ای و دستیابی به زمینه‌های رشد و توسعه و ایجاد تعادل‌های منطقه‌ای، در این مطالعه، اثرات تغییرات ساختاری و نابرابری‌های منطقه‌ای بر اساس سه سناریو با استفاده از اطلاعات جداول داده-ستانده به‌هنگام شده سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ بررسی شده است. نتایج حاصل از کاربرد مدل تغییر سهم در سناریو اول، نشان دهنده رشد نامتناسب شاغلان بخش‌های مختلف استان‌های کشور در دوره مورد بررسی است. نتایج سناریوی دوم با استفاده از نظریه تجارت بین الملل متعارف هکشر-اوهلین، حاکی از این است که، کالاهای صادراتی در استان‌ها به دلیل عدم تأمین شرایط تولید و مبادله، دارای مزیت نسبی نیستند و در کالاهایی که دارای مزیت نسبی می‌باشیم، محیط مناسبی برای رشد صادرات این کالاها فراهم است، اما ارتباطات ضعیف، مانع از رشد صادرات شده است. همچنین، یافته‌های سناریو سوم، بیانگر این است که، زیرشاخص‌های پیچیدگی، دست یافتنی بودن تولید یک محصول از لحاظ دسترسی به قابلیت‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز، تولید و صادرات کالا در اقتصاد یک استان را تأیید می‌نماید. بنابراین، توسعه یافتگی استان‌های مختلف به علت امکانات بالقوه منطقه‌ای، ممکن است در بخش‌های مختلف با یکدیگر متجانس نباشد. در واقع، نادیده گرفتن امکانات، ظرفیت‌های بالقوه و مزیت‌های نسبی هر منطقه و در نهایت، تغییرات ساختاری، به توسعه نیافتگی و نابرابری در بین مناطق منجر شده است.

واژگان کلیدی: تغییرات ساختاری، نابرابری، هکشر-اوهلین، مزیت نسبی

طبقه‌بندی JEL: E23, J21, O47

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه شهید باهنر کرمان (نویسنده مسؤول)

Afshar@aem.uk.ac.ir

Jalae@uk.ac.ir

۲. استاد گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۱. مقدمه

رشد و توسعه اقتصادی مناطق یک کشور، از مهم‌ترین مباحث اقتصاد منطقه‌ای در دهه‌های اخیر محسوب می‌شود؛ به طوری که، بررسی رشد و توسعه مناطق به عنوان یکی از اهداف مهم دولت‌های محلی، همواره مورد توجه قرار گرفته است. همان‌طور که روند توسعه‌یافتگی در کشورهای مختلف جهان دارای مراتب گوناگون است، در داخل یک کشور نیز روند توسعه‌یافتگی در بین استان‌ها و مناطق مختلف یکسان نیست (مولایی^۱، ۲۰۰۷).

با بررسی اقتصاد منطقه‌ای کشورهای مختلف، مشخص می‌گردد که برخی مناطق نسبت به مناطق دیگر، از عملکرد اقتصادی بهتری برخوردار بوده، و در مقایسه با میانگین کشور، رشد اقتصادی بالاتری داشته‌اند. این رشد فزاینده، ناشی از ساختار اقتصادی مناسب، وجود مزیت‌های نسبی در فعالیت‌های مختلف و سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی منطقه‌ای صحیح است. شایان ذکر می‌باشد که بی‌توجهی به استعدادها، توانایی‌ها و مزیت‌های نسبی در هر منطقه در زمینه فعالیت‌های اقتصادی، موجب می‌گردد که سرمایه‌گذاری‌هایی متناسب با امکانات و ظرفیت‌های بالقوه مناطق صورت نگرفته و به رغم اجرای برنامه‌های متعدد توسعه ملی و منطقه‌ای، همچنان روند توسعه‌نیافتگی مناطق ادامه یابد (صادقی و غفاری فرد^۲، ۲۰۰۸).

به عبارت دیگر، مزیت نسبی، یک امتیاز پیوسته و ایستا نیست و در طول زمان و با پیشرفت‌های علمی و ایجاد فناوری‌های نوین، از منطقه‌ای به منطقه دیگر و از محصولی به محصول دیگر، انتقال پذیر بوده، و بنابراین، مزیت نسبی وابسته به عواملی مثل موجودی منابع، روش تولید، تغییرات تکنولوژیکی و سایر عوامل است (نیشیوکا^۳، ۲۰۱۳). از این‌رو، شاید بتوان چنین بیان کرد که سیاست‌های اشتغال‌زایی، می‌باید براساس پتانسیل‌ها و مزیت‌های نسبی استان‌ها اتخاذ و اعمال گردند و صنایع پایه‌ای شناسایی شده در زمینه اشتغال در هر استان، کانون توجه سرمایه‌گذاری باشند و سرمایه‌گذاری باید در فعالیت‌های پایه‌ای و اصلی در اولویت قرار گیرد؛ به طوری که، در جهت بهبود ترکیب مطلوب صنایع و عدم تمرکز نامطلوب صنایع و توزیع متوازن اشتغال در سطح کشور گام برداشته شود (صباغ کرمانی و جمشیدی^۴، ۲۰۰۱).

از سوی دیگر، بررسی و تحلیل موانع کلان برنامه‌ریزی در ایران، نشان می‌دهد که اصلی‌ترین عامل مؤثر بر فرایند توسعه منطقه‌ای در کشور، نظام مدیریتی و برنامه‌ریزی متمرکز بوده است. چنانچه، کاهش سطح اختلاف منطقه‌ای در موضوعات مختلف و دستیابی به اهداف توسعه متعادل و پایدار

-
1. Mowlaei (2007)
 2. Sadeghi & Ghafarid (2008)
 3. Nishioka (2013)
 4. Sabbagh Kermani & Jamshidi (2001)

ملی، در گرو حل معضلات و موانع ریشه‌ای تحقق مدیریت و برنامه‌ریزی منطقه‌ای است (مولایی^۱، ۲۰۰۷).

بنابراین، در صورتی که رابطه بین تغییرات ساختاری در تولید و عدم تعادل و توازن منطقه‌ای و استانی به خوبی تبیین و تشریح شود، می‌توان زمینه ارتقاء سطح سیاست‌گذاری‌های مرتبط با مناطق و اتخاذ تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری درست و مبتنی بر آگاهی را با سیاست‌گذاری ملی و محلی فراهم کرد (بهشتی و همکاران^۲، ۲۰۱۷). افزون بر این، از آنجایی که دستیابی به توسعه متوازن منطقه‌ای، یکی از مهم‌ترین اهداف ترسیم شده در سند چشم‌انداز ایران بوده است و هر استان دارای قابلیت‌ها، محدودیت‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های مخصوص به خود است، از مهم‌ترین علل و عوامل نابرابری می‌توان به خصوصیات ذاتی مناطق یعنی قابلیت‌ها و محدودیت‌ها اشاره نمود؛ به طوری که واقعیت‌های موجود در ایران، نشان می‌دهد که در استان‌های مختلف کشور، نابرابری زیادی در زمینه تولید وجود دارد که شاید بتوان این پدیده را به دلیل عدم شناخت امکانات و قابلیت‌های مناطق مختلف در زمینه رشد اقتصادی مربوط دانست.

در این راستا، برای تحقق رشد اقتصادی در مناطق مختلف کشور، درک الگوهای افزایش تولید با تأکید بر رشته فعالیت‌های دارای مزیت نسبی اجتناب ناپذیر است. چنانچه، تخصصی شدن استان‌ها در تولید و ایجاد ظرفیت‌های لازم برای ایفای نقش و کارکرد لازم در روند توسعه استان‌ها، می‌تواند در کاهش نابرابری‌ها و فراهم شدن زمینه‌های رشد و توسعه هر منطقه مؤثر باشد. بنابراین، در خصوص ضرورت این مطالعه، می‌توان بیان کرد که تغییرات ساختاری و اهمیت آن برای رشد اقتصادی، هنوز یکی از موضوعات بسیار مورد توجه و مهم در مراکز مطالعات اقتصادی جهان به شمار می‌رود که نتایج این مطالعات، دلالت‌های سیاستی مهمی به همراه دارد؛ از این منظر که هر ساله اعتبارات ملی و استانی در قالب طرح‌ها و پروژه‌های متعددی به اجرا در می‌آید.

به منظور تخصیص بهینه اعتبارات در ایجاد تعادل‌های منطقه‌ای و جهت‌دهی استان‌های کشور به سمت تخصص‌گرایی منطقه‌ای و دستیابی به زمینه‌های رشد و توسعه و ایجاد تعادل‌های منطقه‌ای، ضروری است که ابتدا مزیت‌نسبی استان‌ها تعیین شود، سپس نسبت به تخصیص اعتبارات اقدام گردد. از این‌رو، سازمان‌دهی این مطالعه، به این صورت است که ابتدا مبانی نظری و پیشینه بیان خواهد شد، سپس بحثی اجمالی درباره نحوه مطالعه اثرات تغییرات ساختاری و نابرابری‌های منطقه‌ای براساس سه سناریو صورت خواهد گرفت و در نهایت، نتیجه‌گیری مقاله ارائه می‌گردد.

۱. مبانی نظری

تغییرات ساختاری، به عنوان انتقال از اقتصاد سنتی به اقتصاد توسعه یافته معرفی شده است. در واقع، از فرایندهای تغییر ساختاری به فرایندهای انباشت منابع، تخصیص منابع، توزیع جمعیت و تغییر

1. Mowlaei (2007)

2. Beheshti et al. (2017)

وزن نسبی متغیرهای اقتصاد کلان یاد شده است (فطرس و رسولی^۱، ۲۰۱۳). در زمینه تغییرات ساختاری و جایگاه آن در فرایند رشد اقتصادی مطالعات زیادی انجام شده، که سابقه آنها به اسمیت^۲ (۱۷۷۶) و ریکاردو^۳ (۱۸۱۷) برمی‌گردد. همچنین، مدل‌های اقتصاد دوگانه‌ی لوییس^۴ (۱۹۵۴) و مراحل رشد رستوه^۵ (۱۹۶۰)، از نمونه‌های کلاسیک این‌گونه مطالعات هستند. از مطالعات جدیدتر، می‌توان به کار کوزنتس (۱۹۶۶) در رشد نوین اقتصادی اشاره نمود که بر این اساس، در گروه کشورهایی که رشد اقتصادی مدرن را از اوایل قرن هجدهم تا دهه ۱۸۸۰ آغاز نمودند، ارتباط بسیار چشمگیری بین نرخ‌های رشد بالای تولید سرانه و بهره‌وری و تحول ساختار تولید وجود داشته است. افزون بر این، نوکلاسیک‌ها تفاوت‌های ساختاری میان کشورها در سطوح مختلف توسعه را نادیده گرفته و معتقدند که تغییر ساختاری به طور خودجوش در فرایند توسعه کشورها اتفاق می‌افتد؛ و با برجسته کردن شکست‌های مداخلات دولت در اقتصاد، برکارکرد بازارها در تخصیص منابع تأکید دارند.

از این‌رو، بر مبنای نظریه سیاست استراتژیک تجاری، یک کشور قادر است حوزه‌های ضروری برای رشد آتی اقتصادی خود را ایجاد نماید؛ که این مزیت نسبی می‌تواند از طریق حمایت‌های دولتی ایجاد شود. این سیاست، طی دو مرحله قابل اجرا است: اول، انتخاب صنایع؛ دوم، هدف‌گیری صنایع منتخب (خملوا گالینا و همکاران^۶، ۲۰۱۷). در واقع، تغییر ساختاری در مراحل اولیه رشد، متأثر از رشد اقتصادی بوده، و در مراحل بعدی، تداوم رشد مستلزم ایجاد ساختارهای مناسب است. افزون بر این، از بعد نظری استدلال‌های متفاوتی در راستای اهمیت تغییر ساختاری برای رشد اقتصادی و ارتباط بین این دو پدیده وجود دارد؛ که از آن میان می‌توان به مواردی مانند فرضیه اقتصاد چند بخشی، کشش درآمدی و قانون انگل، تعمیق سرمایه و نوآوری، تخصص بالاتر و رشد، صنعتی شدن و فرضیه ساختار مناسب یا هنجار اشاره کرد (مشیری و التجائی^۷، ۲۰۱۴).

از این‌رو، می‌توان بیان کرد که تغییرات ساختاری، به تغییر در ساختار اقتصاد اشاره دارد. چنانچه، تغییرات سهم نسبی تولید و افزایش سهم نسبی خدمات را به دنبال دارد و به یک مرحله پسا صنعتی حرکت می‌کند؛ به طوری که، تغییرات ساختاری که در طول قرن‌ها در کشورهای صنعتی رخ داده، چند دهه یا حتی چند سال است که در کشورهای در حال توسعه در حال وقوع است. یک نمونه از این تغییرات که به سرعت انجام شده، انتقال از بخش کشاورزی به بخش تولید و خدمات است (رسولی و فطرس^۸، ۲۰۱۶).

1. Phatras & Rasouli (2013)
2. Smith (1776)
3. Ricardo (1817)
4. Lewis (1954)
5. Rostow (1960)
6. Khmeleva Galina *et al.* (2017)
7. Moshiri & Al-Tajai (2014)
8. Phatras & Rasouli (2016)

از سویی دیگر، برخی اقتصاددانان معتقدند تجمع جغرافیایی فعالیت‌های اقتصادی و رشد اقتصادی، فرایندهایی موازی هستند. به عبارت دیگر، تمرکز فعالیت‌های اقتصادی، یکی از حقایق است که کوزنتس (۱۹۶۶) آن را با رشد اقتصادی مدرن مرتبط ساخته است. این رابطه بین رشد اقتصادی و تجمع جغرافیایی در بسیاری از مطالعات اثبات گردیده است؛ بخصوص در ارتباط با انقلاب صنعتی که در اروپا و در قرن ۱۸ شکل گرفته است (دشتبان فاروجی و دشتبان فاروجی، ۲۰۱۶). به طوری که، ویلیامسون (۱۹۶۵) بیان می‌دارد، تجمع در مراحل اولیه توسعه شکل می‌گیرد. وی معتقد است، وقتی زیرساخت‌های حمل و نقل و ارتباطات شکل نگرفته و یا مناسب نباشد و همچنین دسترسی به بازارهای سرمایه با محدودیت همراه باشد، در این صورت، کارایی می‌تواند به وسیله تمرکز تولید افزایش یابد. اما اگر زیرساخت‌های بهبود و بازارها گسترش یابند، در این صورت اثرات خارجی ناشی از تجمع، می‌تواند فعالیت‌های اقتصادی را بیشتر پراکنده نماید.

پس براین اساس، تجمع، سطح رشد اقتصادی را در مراحل اولیه توسعه ارتقاء می‌دهد، اما بعد از این که کشور به یک سطح درآمد واقعی مطلوب دست یابد، دیگر تجمع اثر چندانی بر اقتصاد ندارد و حتی ممکن است اثرات زیانباری داشته باشد. به طور کلی، دو دلیل اصلی برای تجمع بیان شده است، اولین دلیل به نظریه هکشر-اوهلین در تجارت بین الملل برمی‌گردد. طبق این نظریه در برخی مناطق، موهبت‌های طبیعی وجود دارند و به راحتی قابل تغییر نیستند که از جمله می‌توان به زمین، شرایط آب و هوایی، رودخانه (بخصوص رودخانه‌های قابل کشتیرانی)، نیروی کار غیرقابل تحرک، جنگل و غیره اشاره نمود.

بر اساس این موهبت‌ها، می‌توان درک نمود که چرا برخی بنگاه‌ها در یک منطقه، تمایل به تولید کالای کاربر و در منطقه دیگر، به تولید کالای سرمایه‌بر دارند (جاووشیر و شایان، ۲۰۱۷). دلیل دوم برای تجمع، به نظریه‌های انتخاب مکان اشاره دارد. بر این اساس، بنگاه‌ها می‌خواهند در محل‌هایی قرار بگیرند که بازار بزرگ وجود دارد و بازارهای بزرگ در مکان‌هایی شکل می‌گیرند که بنگاه‌های زیادی در آن جای گرفته‌اند. البته ممکن است هیچ دلیل قبلی برای ایجاد بازار بزرگ در یک منطقه وجود نداشته باشد و یا ممکن است یک مزیت قبلی در یک منطقه وجود داشته باشد که سبب شکل‌گیری تجمع در آن منطقه و در نهایت، پیدایش الگوی تجارت گردد (ریبیر، ۲۰۱۵). بنابراین، درحالی‌که، ساختارگرایی قدیم بر گسترش صنایع پیشرفته و سرمایه‌بر تأکید دارد، ساختارگرایی جدید بر نقش محوری بازار در تخصیص منابع تأکید داشته و به دولت توصیه می‌کند که با پرداختن به موضوعات مربوط، نقش تسهیل‌کننده در فرایند ارتقاء صنعتی داشته باشد و همچنین آن نوع جایگزینی واردات را به عنوان سیاست تجاری و صنعتی می‌پذیرد که سازگار با مزیت نسبی ناشی از ساختار موجودی کشور باشد.

شایان ذکر است که ساختارگرایی جدید، استراتژی جایگزینی واردات را که برای توسعه صنایع پیشرفته سرمایه‌بر، پرهزینه و متکی به استفاده از سیاست مالی یا اختلالات دیگر در اقتصادهای کم درآمد با نیروی کار یا منابع فراوان است، را رد می‌کند. بنابراین نقش دولت در این حالت، بهبود زیرساخت‌های سخت و نرم به منظور کاهش هزینه‌های معاملات هر بنگاه و تسهیل فرایند توسعه صنعتی و تجاری است. لذا، در قرن حاضر، درک از رشد اقتصادی حول پنج عامل سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی، زمین و نیروی کار است. اما همه این عوامل، قادر به توضیح دانش و مهارتی که یک جامعه به صورت تجمیعی در بنگاه‌ها یا شبکه‌ای از بنگاه‌ها دارد، نیست. در حالی که، آگاهی از این موضوع، کمک شایانی به توانایی در توضیح ستانده‌های اقتصادی و رشد آینده اقتصاد می‌نماید.

۲. پیشینه

ایروانی^۱ (۲۰۱۲)، تغییرات تولید و عملکرد اقتصادی استان‌های تهران، اصفهان، خراسان، مازندران، همدان و چهارمحال و بختیاری را طی سال‌های ۱۳۷۶-۱۳۷۹ با استفاده از تحلیل انتقال سهم، مورد بررسی قرار داده است. نتایج این مطالعه، نشان می‌دهد که رقابت‌پذیری استان‌های تهران، خراسان و همدان، طی دوره مورد مطالعه، افزایش داشته و در مقابل، قابلیت رقابت استان‌های اصفهان، مازندران و چهارمحال و بختیاری کاهش یافته است.

صادقی شاهدانی و غفاری فرد (۱۳۸۸)، در مطالعه‌ای، به بررسی مزیت‌های نسبی و تحلیل ساختاری تولید ناخالص داخلی در استان‌های کشور طی دوره زمان ۱۳۷۹-۱۳۸۳ پرداختند. نتایج این پژوهش، نشان داد که بیشتر استان‌ها، اثر سهم منطقه‌ای مثبتی در بخش کشاورزی دارند و این موضوع، بیان‌کننده مزیت نسبی مناطق در این بخش‌ها است؛ به طوری که، در بعد زمانی مورد بررسی، فعالیت‌های کشاورزی، شکار و جنگلداری، آموزش، بهداشت، ساختمان، حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات از بین فعالیت‌های پانزده‌گانه، جزء فعالیت‌های پایه‌ای (صادراتی) بوده است.

فطرس و رسولی^۲ (۲۰۱۶)، در پژوهش خود با استفاده از روش مؤلفه اصلی شاخص ترکیبی را به عنوان شاخص تغییرات ساختار اقتصادی در ایران معرفی کرده‌اند.

مشیری و التجائی^۳ (۲۰۱۴)، روند بلندمدت تغییر ساختاری در اقتصاد ایران را براساس فیلتر هودریک-پرسکات ارزیابی نموده و نشان دادند که در دوران پیش از جهش قیمت نفت، همه متغیرهای ساختاری در ایران، روندی مشابه کشورهای تازه صنعتی شده داشته‌اند ولی در دوره‌های نفتی و انقلاب و جنگ، دچار تغییرات نامناسبی شده‌اند.

چنری (۱۹۸۸)، تغییرات ساختاری را به فرایندهای انباشت منابع و توزیعی و جمعیتی تقسیم کرده و تغییر وزن نسبی متغیرهای اقتصاد کلان را به عنوان تغییرات ساختاری قلمداد نموده است.

1. Irvani (2012)

2. Phatras & Rasouli (2016)

3. Moshiri & Al-Tajai (2014)

بهشتی و همکاران (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای به تحلیل تغییرات ساختاری، مزیت رقابتی و رشد ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی نه‌گانه استان‌های کشور با استفاده از مدل تغییر سهم پویای فضایی در دوره ۱۳۹۳-۱۳۷۹ پرداخته‌اند. نتایج محاسبات آنها نشان داد که تغییرات ساختاری بخش‌های آب، برق و گاز، کشاورزی، صنعت، حمل و نقل و انبارداری، ارتباطات و سایر معادن، نشان دهنده رشد مطلوب و سریع نسبت به سایر فعالیت‌ها است.

بلین و همکاران (۲۰۱۳)، از انواع مدل تغییر سهم برای بررسی روند تغییرات ساختاری اشتغال در ۲۷ استان کشور برزیل برای دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۸۱ استفاده کرده‌اند. نتایج مدل تغییر سهم استاندارد و همچنین مدل تغییر سهم پویای فضایی رشد اشتغال در استان‌های این کشور، نشان دهنده رشد بالای اشتغال در مناطق کمتر توسعه یافته به دلیل مزیت نسبی آنها بوده است.

پندآزمای^۱ و همکاران (۲۰۱۷)، به بررسی تأثیر وفور نسبی نیروی کار و سرمایه بر صادرات در کشور ایران و آلمان در قالب تعادل عمومی قابل محاسبه پرداخته‌اند. نتایج، نشان داد که در بین بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن، خدمات، نفت و گاز که بیانگر بخش‌های صادرات در اقتصاد ایران و آلمان است، صادرات بخش‌های خدمات، صنعت و معدن، به ترتیب، بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی دو کشور داشته است.

۳. معرفی مدل مورد استفاده

تغییرات ساختاری، سهم اجزای تقاضای نهایی در کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در واقع، اهمیت این تغییرات در سهم نسبی هریک از بخش‌های اقتصادی کشور برحسب تولید و عوامل مورد استفاده در تولید از طریق تغییرات سازمانی و نهادی بخش‌ها به صورت مستقیم و غیرمستقیم، موجب رشد اقتصادی می‌گردد. از این رو، روش‌های گوناگونی برای تحلیل تغییرات ساختاری و نابرابری‌های منطقه‌ای وجود دارد که استفاده از آنها مستلزم دسترسی به آمار و اطلاعات دقیق از منطقه است؛ که در این مطالعه، به دلیل به روز نبودن برخی داده‌های آماری در سطح استانی، تحلیل تغییرات ساختاری و نابرابری‌های منطقه‌ای براساس سه سناریو مورد بررسی قرار گرفته است.

در سناریوی اول، برای دستیابی به هدف خود جهت بررسی تغییرات ساختاری و نابرابری‌های منطقه‌ای، به تحلیل اقتصاد پایه و اندازه‌گیری شاخص‌های انتقال سهم پرداخته شده است. در سناریوی دوم، به بررسی تغییرات ساختاری در تعامل میان استان‌های کشور با استفاده از نظریه هکشر- اوهلین پرداخته شده است.

در سناریوی سوم، برای مقایسه و تحلیل وضعیت مزیت نسبی استان‌های مورد بررسی، از شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی استفاده شده است.

در واقع، با استفاده از یک روش، می‌توان بر پایه یک متغیر توضیحی مشخص مانند اشتغال، رشد یک منطقه را با رشد مناطق یا منطقه دیگر مقایسه نمود. اما برای تجزیه و تحلیل دقیق و جامع

تغییرات ساختاری و نابرابری‌های مناطق، از سه سناریوی مکمل استفاده شده است. از این رو، نتایج به دست آمده قابل اتکا هستند و می‌توانند به عنوان راهنما برای سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی در حل مسائل اقتصادی مناطق، مورد استفاده قرار گیرند.

مرحله اول: محاسبه الگوی تغییر سهم

روش تحلیل تغییر سهم برای تجزیه و تحلیل تفاوت‌های بین فعالیت‌های مختلف کشورها، در متغیرهایی مثل صادرات، رشد، اشتغال و بهره‌وری، مورد استفاده قرار می‌گیرد (مهرگان و همکاران، ۱۳۸۶). در این روش، رشد یک استان از نظر اشتغال، ناشی از سه عامل رشد ملی، رشد ناشی از مزیت رقابتی و رشد ساختاری در اثر تجمع صنعتی (ترکیب فعالیت‌ها) است. از این رو، زمانی ترکیب صنایع در استان مطلوب است که هر فعالیت اقتصادی در استان، متناسب با رشد آن فعالیت در سطح کشور رشد نماید و رشد ناشی از رشد ملی شاغلان، از نرخ رشد ملی بیشتر باشد.

مقدار $gr-gn$ را جزء غیرقابل تفسیر یا جزء ناشی از مزیت رقابتی استان می‌نامیم که در صورت مثبت بودن، می‌توان بیان کرد که استان مورد مطالعه، دارای مزیت‌هایی نسبت به سطح کشور است. بنابراین اگر در استان رشد شاغلان متناسب با سطح کلان نباشد دو عامل $gr-gn$ و $grn-gr$ می‌توانند علت این نابرابری را توضیح دهند.

$$g_r = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^t - \sum_{i=1}^n e_i^0}{\sum_{i=1}^n e_i^0} \times 100 \quad (۱)$$

$$g_n = \frac{\sum_{i=1}^n E_i^t - \sum_{i=1}^n E_i^0}{\sum_{i=1}^n E_i^0} \times 100 \quad (۲)$$

$$g_{rn} = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^t \left(\frac{E_i^n}{E_i} \right) - \sum_{i=1}^n e_i}{\sum_{i=1}^n e_i} \times 100 \quad (۳)$$

e_i	اشتغال منطقه در صنعت	g_r	نرخ رشد منطقه
t	سال نهایی دوره مورد مطالعه	$\sum_{i=1}^n e_i$	مجموع اشتغال منطقه در صنعت
n	تعداد صنایع	0	نخستین سال مورد مطالعه
E_i	اشتغال کشور در صنعت	g_n	نرخ رشد ملی

مرحله دوم: نظریه هکشر- اوهلین

نظریه هکشر- اوهلین، یکی از نظریات مطرح در حوزه تجارت بین‌الملل است. این نظریه بیان می‌کند، کشور کالایی را صادر می‌نماید که در آن عامل تولید، وفور نسبی دارد. آزمون تجربی نظریه هکشر- اوهلین مبتنی بر استفاده از جدول داده-ستانده، به منظور تعیین محتوای کاربری و سرمایه-بری عوامل تولید در کالاهای صادراتی و وارداتی یک کشور است. فرض می‌شود، ماتریس A نشان می‌دهد که برای تولید محصول هر فعالیت، چه مقدار نهاده به شکل مستقیم و غیرمستقیم لازم

است. حال اگر استفاده مستقیم از عوامل تولید را با \tilde{A} نمایش دهیم، عناصر این ماتریس، از تقسیم مبلغ پرداختی به عوامل اولیه بر ستانده آن بخش به دست می‌آید. از سویی، ماتریس B ، ماتریس معروف ضرایب فنی است. چنانچه، عناصر این ماتریس نشان می‌دهد، مقدار نهاده یا کالا و خدمات خریداری شده به ازای یک واحد تولید بخش خریدار چقدر است.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{kn} \end{bmatrix} \quad (۴)$$

اینک می‌توان با توجه به مفروضات فوق، رابطه زیر را نوشت. در واقع، ماتریس ضرایب استفاده مستقیم و غیرمستقیم به دست می‌آید.

$$A = \tilde{A} + BA \quad (۵)$$

$$A(I - B) = \tilde{A} \quad (۶)$$

$$A = \tilde{A}(I - B)^{-1} \quad (۷)$$

مدل هکشر- اوهلین با استفاده از رابطه $GNP=C+I+G+X-M$ و جدول داده-ستانده، خالص تجارت را برای هر کشوری، به صورت زیر برآورد می‌نماید.

$$T^i = (I - B)Q^i - D^i \quad (۸)$$

در رابطه فوق، T^i بردار خالص تجارت می‌باشد. بنابراین، رابطه بین تولید خالص و ناخالص عبارت است از:

$$Q^i(I - B) = Y^i \quad (۹)$$

Q^i بردار تولید ناخالص و Y^i تولید خالص کشور i است. لذا، برای محاسبه محتوای عاملی تجارت، رابطه (۸) را در ماتریس معکوس لئونتیف و ضرایب استفاده مستقیم ضرب کرده و ساده می‌کنیم. $\tilde{A}T^i$ نشان دهنده موجودی عوامل در کشور i است.

$$(I - B)^{-1}T^i = Q^i - (I - B)^{-1}D^i \quad (۱۰)$$

$$\tilde{A}(I - B)^{-1}T^i = \tilde{A}Q^i - \tilde{A}(I - B)^{-1}D^i \quad (۱۱)$$

حال اگر s^i نشان دهنده سهم تقاضای استان از تقاضای کشور و P بیانگر شاخص قیمت‌ها باشد، با برقراری تعادل تجارت در کشور، به برابری تولید و مصرف در کشور می‌رسیم. که با جای‌گذاری در معادله فوق، محتوای عاملی تجارت به دست می‌آید.

$$\frac{D^i}{D^w} = s^i \rightarrow D^i = s^i D^w \rightarrow AD^i = s^i AD^w \quad (۱۲)$$

$$s^i = \frac{\hat{P}D^i}{\hat{P}D^w} \rightarrow s^i = \frac{\hat{P}Y^i}{\hat{P}Y^w} = \frac{GDP^i}{GDP^w} \quad (۱۳)$$

$$AT^i = V^i - s^i V^w \rightarrow F^i = V^i - s^i V^w \quad (۱۴)$$

$$F_M^i = V_M^i - s^i V_M^w \quad (۱۵)$$

برای هریک از عوامل تولید داریم:

$$\text{if } \frac{V_M^i}{V_M^W} > s^i \rightarrow F_M^i > 0$$

به عبارت دیگر، اگر $F_M^i > 0$ باشد، کشور در عامل تولید (M) وفور نسبی دارد و آن را صادر می‌نماید و برعکس اگر $F_M^i < 0$ باشد، یعنی در عامل تولید (M) کمبود نسبی داشته و وارد کننده عامل تولید (M) است و اگر $F_M^i = 0$ باشد، عامل را صادر یا وارد نکرده و عدم تجارت صورت می‌گیرد. بنابراین، طبق الگوی هشکر- اوهلین، می‌توان نتیجه گرفت که F_M^i محتوای عامل بری را در صادرات و واردات نشان می‌دهد.

مرحله سوم: محاسبه شاخص پیچیدگی

پیچیدگی محصول، عبارت است از دانش مولد انباشته شده در هر کالا؛ به طوری که، محصولات پیچیده محتوای قابلیت‌های متنوع‌تر و پیشرفته‌تری دارند که موجب تولید و صادرات آنها می‌گردد. بنابراین، توانمندی‌های مجموعه عوامل تولید کالا شامل ذخایر سرمایه فیزیکی و انسانی، نیروی کار، منابع طبیعی و زیرساخت‌های اجتماعی هستند که ساختار تخصصی شدن در تولید یک کالا در کشور را تعیین کرده و رشد اقتصادی سریع‌تری را برای کشور به ارمغان می‌آورد. شاخص مهارت در تولید یک محصول (PRODY)، شاخصی است که برای اندازه‌گیری میزان پیچیدگی فرایند تولید و صادرات یک کشور به کار گرفته شده است. در واقع، مقدار بیشتر این شاخص، بیانگر مهارت بیشتر به کار گرفته شده در تولید محصول مورد نظر است.

$$PRODY = \sum_{c=1}^N \frac{RCA_{ic}}{\sum_{c=1}^N RRCA_{ic}} GDP_c \quad (16)$$

در رابطه بالا، i محصول، c کشور و RCA شاخص مزیت نسبی آشکار شده یک کشور است. بنابراین، با توجه به ارتباط مستقیم بین شاخص و درآمد، امکان وجود تورش به نفع کشورهای با تولید سرانه بالاتر برای درجه پیچیدگی وجود دارد. از این رو، هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) در مطالعه خود، شاخص پیچیدگی اقتصادی (ECI) را معرفی نمودند. در محاسبه این شاخص، فرض شده است که در دنیایی با K محصول و N کشور، ماتریس X صادرات انجام شده در زمان t است؛ به طوری که، ستون‌ها و سطرهای ماتریس X ، به ترتیب، بیانگر محصولات صادر شده توسط هر کشور و کشورهای صادرکننده هر محصول است. لذا، ماتریس مزیت نسبی آشکار شده (R) در این فضا، به صورت ماتریس (۱۸) قابل محاسبه است.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{kn} \end{bmatrix} \quad (17)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & \cdots & r_{kn} \end{bmatrix} \quad (18)$$

براساس شرط $RCA \geq 1$ درایه‌های ماتریس R به یک و در غیراین صورت، به صفر تبدیل می‌شود. اگر کشور اول در صادرات محصول اول، دارای مزیت نسبی باشد، $m_{11} = 1$ است و در صورتی که، کشور فاقد مزیت نسبی باشد، $m_{11} = 0$ است؛ به طوری که، هرچه تعداد کشورهای تولید کننده یک محصول بیشتر باشد، احتمال پیچیده بودن فرایند تولید آن کمتر بوده، و لذا، سبب صادراتی متنوع یک کشور دارای محصولات متنوع و مزیت نسبی است.

$$M = \begin{bmatrix} m_{11} & \cdots & m_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{n1} & \cdots & m_{kn} \end{bmatrix} \quad (19)$$

حال با توجه به اینکه، درجه پیچیدگی یک محصول، به درجه پیچیدگی کشورهای صادر کننده آن محصول بستگی دارد و بالعکس، درجه پیچیدگی یک محصول با استفاده از روابط زیر قابل محاسبه است.

$$UB_i = \sum_{c=1}^n m_{ic} \quad (20)$$

$$DIV_i = \sum_{i=1}^k m_{ic} \quad (21)$$

$$KC_{c,h} = \frac{1}{DIV_c} \sum_{i=1}^{k_p} m_{ic} KP_{i,h-1} \quad (22)$$

$$KP_{i,h} = \frac{1}{UB_i} \sum_{c=1}^{N_c} m_{ic} KC_{c,h-1} \quad (23)$$

که در آن، UB ، $KC_{c,h}$ و $KP_{i,h}$ ، به ترتیب، شاخص فراگیر بودن، درجه پیچیدگی کشور c ام و درجه پیچیدگی محصول i ام در h امین تکرار می‌باشند. بنابراین، باید معادلات فوق تاجایی تکرار شوند که به همگرایی برسند.

$$KC_c = \lim_{n \rightarrow \infty} KC_{c,h} \quad (24)$$

$$ECI_c = \frac{KC_c - \overline{KC_c}}{stdev(KC_c)} \quad (25)$$

$$PCI_i = \frac{KP_i - \overline{KP_i}}{stdev(KP_i)} \quad (26)$$

بنابراین، ECI_c شاخص پیچیدگی برای کشور c ام و PCI_i شاخص پیچیدگی محصول i ام با توجه به یافته‌های مطالعه هیدالگو و هاوسمن (۲۰۰۹) است؛ که نشان دهنده همبستگی زیاد بین دو شاخص پیچیدگی محصول PCI_i و $PRODY$ است.

جهت شناسایی پیچیدگی محصولات یک کشور در یک مقطع زمانی، هاوسمن و کلینگر (۲۰۰۶) تئوری فضای محصول را با استفاده از مجاورت براساس احتمال صادرات توامان کالاها تعریف کرده‌اند. بر این اساس، Q_{ij} احتمال صادرات همزمان دو کالای i و j در دنیا یا درجه مجاورت دو کالا در فضای محصول است.

$$Q_{ij} = \frac{\sum_{c=1}^N P[(m_{ic} \geq 1) \cap (m_{jc} \geq 1)]}{\sum_{c=1}^N P[(m_{ic} \geq 1)]} \quad (27)$$

صورت کسر، تعداد کشورهای است که دو کالای i و j را همزمان با مزیت نسبی صادر می‌نمایند و مخرج کسر، بیانگر کشورهایی است که کالای i را با مزیت نسبی صادر می‌کنند. بنابراین، اگر Q_{ij} صفر باشد، کشورهای صادر کننده کالای i ، کالای j را صادر نمی‌کنند. چنانچه، اگر دو کالا در فضای محصول به یکدیگر نزدیک باشند، Q_{ij} به یک متمایل می‌شود و ماتریس Q احتمال صادرات توامان جفت کالاها را نشان می‌دهد. در نهایت، برای اندازه‌گیری احتمال تحقق تولید و یا صادرات واجد مزیت نسبی محصول i ، شاخص چگالی به صورت رابطه (۲۹) قابل محاسبه است.

$$Q = \begin{bmatrix} Q_{11} & \dots & Q_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Q_{n1} & \dots & Q_{kn} \end{bmatrix} \quad (28)$$

$$\text{density}_i = \frac{\sum_{k=1}^K m_{ic} \varphi_{ik}}{\sum_{k=1}^K \varphi_{ik}} \quad (29)$$

در رابطه بالا، مخرج کسر عبارت است از مقدار عددی شاخص مسیر یا جمع کل درجه مجاورت محصول i با سایر محصولات در فضای محصول و صورت کسر، نشان‌دهنده جمع درجه مجاورت محصول i با سایر محصولات فضایی محصول بوده، که کشور c در آنها دارای مزیت نسبی صادراتی است. مقدار بزرگتر این شاخص، بیانگر توانایی کشور c در صادرات محصولات در فضای مجاور کالای i توام با برخورداری از مزیت نسبی است (رنجبر، ۲۰۱۵).

۴. نتایج محاسبات و تحلیل یافته‌ها

اثر رقابتی همسایگی استان‌های کشور در جدول شماره (۱) نشان داده شده است. در سال ۱۳۹۰، در ۱۰ استان شامل: آذربایجان غربی، اردبیل، ایلام، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی، سیستان و بلوچستان، کردستان، گلستان و لرستان، اثر رقابتی همسایگی مثبت است. بزرگترین ارزش رقابتی همسایگی، مربوط به استان بوشهر و کمترین ارزش رقابتی نیز مربوط به استان سیستان و بلوچستان است. همچنین در سال ۱۳۹۵، از ۳۱ استان مورد بررسی، ۲۲ استان شامل: آذربایجان غربی، اردبیل، ایلام، بوشهر، تهران، چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان شمالی، خوزستان، زنجان، سمنان، سیستان و بلوچستان، فارس، قم، کردستان، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، لرستان، همدان و یزد، دارای اثر رقابتی همسایگی مثبت‌اند؛ به طوری که، بزرگترین ارزش رقابتی همسایگی، مربوط به استان کهگیلویه و بویراحمد و کمترین ارزش رقابتی نیز مربوط به استان همدان می‌باشد.

ارزش مثبت برای این اثر، به این معنی است که نرخ رشد ارزش افزوده واقعی بخش مرتبط به استان مدنظر، بالاتر از رشد متوسط وزنی بخش ذی ربط استان‌های همسایه است. به عبارت دیگر، مثبت بودن ارزش همسایگی، به این معنی است که صنایع مورد بررسی در استان‌های مذکور پیشرو تلقی می‌شوند. طبق محاسباتی که در مورد رشد اشتغال با استفاده از روش تغییر سهم در استان‌های کشور در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ انجام گرفته و نتایج آنها در جدول شماره (۱) مندرج است، استان‌های آذربایجان غربی، البرز، ایلام، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی، سیستان و بلوچستان و گلستان، درصد تغییرات ساختاری مثبت داشته‌اند، اما استان‌های دیگر به دلیل ویژگی خاص هر استان و منطقه، دچار رشد منفی بوده‌اند.

در واقع، گروه اول توانسته‌اند به رشد اشتغال صنعتی دست یابند؛ در صورتی که استان‌های گروه دوم، به رغم مزیت نسبی منطقه‌ای خود، رشد منفی داشته‌اند. نتایج محاسبات روش تحلیل تغییر-سهم نشان می‌دهد که چون نرخ رشد تغییرات کلی در ۱۷ استان آذربایجان شرقی، اردبیل، تهران، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، خوزستان، زنجان، سمنان، فارس، قم، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گیلان، مازندران، همدان و یزد، بیشتر از نرخ رشد تغییرات ساختاری در کشور بوده، تغییرات کلی در ۱۷ استان، مثبت و رشد تغییرات کلی در سایر استان‌ها به علت نرخ رشد اشتغال کمترشان نسبت به نرخ رشد اشتغال در کشور، منفی بوده است.

تغییرات ساختاری در ۱۷ استان به علت ترکیب مطلوب صنایع در این استان‌ها نسبت به ترکیب صنایع در کل کشور (با این فرض که ترکیب صنایع کشور مطلوب است)، مثبت و در ۱۴ استان، منفی بوده است. بنابراین، ۱۴ استان ترکیب صنایع نامطلوب داشته‌اند. افزون بر این، تمام استان‌های به استثناء استان البرز، رشد اشتغال صنعتی بیشتر از سطح ملی را در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ تجربه کرده‌اند.

شایان ذکر است که، تغییرات افتراقی یا تغییرات ناشی از سایر عوامل، به تغییرات ناشی از ویژگی-های منطقه یا استان وابسته است. این ویژگی‌ها مربوط به امتیازات خاص هر استان است که می‌تواند شامل ویژگی‌هایی چون خصوصیات جغرافیایی، منابع طبیعی، موقعیت سیاسی و اقتصادی استان باشد. به عبارت دیگر، تغییرات افتراقی، به کلیه عوامل موجود در منطقه به غیر از عامل تجمع یا تمرکز صنایع مربوط می‌شود.

نتایج حاصل از کاربرد مدل تغییر سهم، نشان دهنده آن است که در دوره مورد بررسی، رشد شاغلان استان با رشد آنها در سطح کشور متناسب نبوده است. علت رشد نامتناسب شاغلان را شاید بتوان به دلیل تغییرات ساختاری منفی، در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ یعنی ترکیب فعالیت‌ها در استان‌ها معرفی کرد.

جدول ۱. اثر رقابتی همسایگی بخش‌های اقتصادی استان‌های کشور

استان	تغییرات ۱۳۹۰			تغییرات ۱۳۹۵			درصد تغییرات ساختاری
	ساختاری	افتراقی	کلی	ساختاری	افتراقی	کلی	
آذربایجان شرقی	-۷۵.۶	-۲۸.۷	-۱۰۴.۳	-۸.۸	-۱۰.۲	-۱۹.۰	-۰.۸۲
آذربایجان غربی	۲.۲	-۷۴.۰	-۷۱.۹	۳.۸	-۱۶.۶	-۱۳.۸	-۰.۸۱
اردبیل	۴۱.۷	-۱۱۸.۰	-۷۶.۳	۱.۹	-۱۰.۶	-۸.۷	-۰.۸۹
اصفهان	-۴۷.۴	-۲۷.۳	-۷۴.۶	-۲۰.۸	۰.۰	-۲۰.۸	-۰.۷۲
البرز	-۶.۶	۱۴.۷	۸.۲	-۱۴.۷	-۰.۱	-۱۴.۷	-۲۸.۰
ایلام	۱۸.۴	-۶۶.۵	-۴۸.۰	۲۸۷.۵	-۳۰.۶۰	-۱۸.۵	-۰.۶۲
بوشهر	۴۹.۶	-۹۳.۷	-۴۴.۱	۶۱.۶	-۹۳.۶	-۳۲.۰	-۰.۲۷
تهران	-۳۰.۸	-۴۵.۰	-۷۵.۸	۳.۸	-۵۶.۹	-۵۴.۱	-۰.۲۹
چهارمحال و بختیاری	۶.۶	-۷۳.۵	-۶۶.۸	۱۲.۲	-۱۹.۳	-۷.۰	-۰.۸۹
خراسان جنوبی	-۱۱.۲	-۲۳.۸	-۳۵.۰	۴۶.۲	-۵۳.۱	-۶.۸	-۰.۸۱
خراسان رضوی	-۴۴.۴	-۲۸.۷	-۷۳.۱	-۹.۵	-۸.۹	-۱۸.۴	-۰.۷۵
خراسان شمالی	۱۶.۰	-۴۴.۸	-۲۸.۹	۳۱.۰	-۲۷.۵	-۶.۵	-۰.۷۷
خوزستان	-۴۶.۰	-۱۲.۷	-۵۸.۷	۲۵۲.۳	-۲۸۴.۷	-۳۲.۴	-۰.۴۵
زنجان	-۲۷.۸	-۴۱.۴	-۶۹.۲	۱۲.۶	-۲۲.۶	-۹.۹	-۰.۸۶
سمنان	-۶.۰	-۶۷.۶	-۷۳.۶	۲.۰	-۱۱.۷	-۹.۸	-۰.۸۷
سیستان و بلوچستان	۰.۴	-۸۰.۰	-۷۹.۶	۱.۸	-۱۱.۶	-۹.۹	-۰.۸۸
فارس	-۴۱.۰	-۲۳.۵	-۶۴.۴	۱.۲	-۲۲.۳	-۲۱.۱	-۰.۶۷
قزوین	-۲۳.۰	-۴۸.۵	-۷۱.۶	-۴.۹	-۶.۱	-۱۱.۰	-۰.۸۵
قم	-۱۵.۰	-۵۳.۶	-۶۸.۶	۹.۴	-۲۰.۷	-۱۱.۳	-۰.۸۳
کردستان	۲۹.۰	-۹۹.۸	-۷۰.۸	۵.۱	-۱۴.۷	-۹.۶	-۰.۸۶
کرمان	-۳۵.۰	-۳۵.۴	-۷۰.۴	۳۲.۰	-۵۴.۹	-۲۲.۹	-۰.۶۸
کرمانشاه	-۳۷.۲	-۳۳.۴	-۷۰.۶	۰.۲	-۱۲.۸	-۱۲.۶	-۰.۸۲
کهگیلویه و بویراحمد	-۳۴.۰	-۶.۳	-۴۰.۳	۴۸۰.۹	-۵۰۱.۶	-۲۰.۷	-۰.۴۹
گلستان	۷.۷	-۷۹.۱	-۷۱.۴	۱۰.۲	-۲۰.۳	-۱۰.۰	-۰.۸۶
گیلان	-۶۲.۴	-۱۱.۵	-۷۳.۹	-۰.۹	-۱۲.۸	-۱۳.۷	-۰.۸۱
لرستان	۳۹.۸	-۱۱۵.۷	-۷۵.۸	۸.۴	-۱۸.۹	-۱۰.۵	-۰.۸۶
مازندران	-۵۳.۹	-۲۲.۸	-۷۶.۷	-۳.۲	-۱۲.۹	-۱۶.۱	-۰.۷۹
مرکزی	-۵۹.۶	-۱۹.۸	-۷۹.۵	-۱۴.۱	۰.۳	-۱۳.۷	-۰.۸۳
هرمزگان	-۴۱.۶	-۲۹.۱	-۷۰.۶	-۹.۱	-۵.۰	-۱۴.۱	-۰.۸۰
همدان	-۱۳.۹	-۵۸.۳	-۷۲.۲	۰.۲	-۱۱.۶	-۱۱.۴	-۰.۸۴
یزد	-۲۲.۱	-۵۶.۸	-۷۸.۹	۰.۸	-۱۸.۷	-۱۷.۹	-۰.۷۷

مأخذ: یافته‌های مطالعه

با توجه به نتایج به دست آمده در جدول شماره (۳)، وضعیت تغییرات ساختاری صنعت و مزیت-رقابتی بخش‌های مختلف استان‌های کشور مشخص شده است. فرض اساسی و مهم در اینجا، آن است که ترکیب صنایع در سطح کشور مطلوب و مناسب بوده است. وجود تغییرات ساختاری مثبت در هر استان، بیانگر این است که استان مزبور، دارای صنایع با رشد سریع در زمینه اشتغال صنعتی است. لذا با استفاده از محاسبات فوق، بخش‌های پیشرو در استان‌های مختلف به شرح جدول (۳)

می‌باشند. در واقع، نحوه ترکیب و تجمع صنایع در این استان‌ها به صورتی بوده که بخش‌های معرفی شده، توانسته‌اند به رشد سریع‌تری در زمینه اشتغال برسند، اما سایر بخش‌ها، صناعی نامطلوب در جهت رشد اشتغال صنعتی بوده‌اند.

جدول ۲. شماره‌گذاری بخش‌های اقتصادی مورد مطالعه

شماره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
بخش‌های اقتصادی	کشاورزی	معدن	صنعت	ساخت‌وساز	عمده‌فروشی و خرده‌فروشی	هتل و رستوران	حمل و نقل
شماره	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
بخش‌های اقتصادی	واسطه‌گری مالی	املاک و مستغلات	فعالیت‌های عمومی	آموزش	بهداشت	خدمات رفاهی	انرژی

جدول ۳. بخش‌های پیشرو در استان‌های کشور

استان	۱۳۹۰	۱۳۹۵
آذربایجان شرقی	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۳	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۵-۴-۳-۱
آذربایجان غربی	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۱	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۳-۱
اردبیل	۱۳-۱۲-۱۱-۶-۵-۴-۱	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۶-۵-۱
اصفهان	۳-۱۴	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۱
البرز	۹-۶-۵	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳
ایلام	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۴-۲-۱	۱۴-۱۰-۷-۲
بوشهر	۱۴-۳-۲	۵-۳-۲
تهران	۱۳-۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴	۱۳-۱۲-۱۱-۹-۸-۶-۵-۴-۳
چهارمحال و بختیاری	۱۳-۱۲-۱۱-۵-۴-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۱
خراسان جنوبی	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۴-۱	۱۴-۱۱-۱۰-۷-۵-۱
خراسان رضوی	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۶-۵-۴	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۱
خراسان شمالی	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۴-۱	۱۴-۱۱-۱۰-۷-۴-۱
خوزستان	۱۴-۳-۲	۲
زنجان	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۴-۳-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۶-۳-۱
سمنان	۱۰-۴-۳-۱	۱۴-۱۱-۱۰-۷-۳-۱
سیستان و بلوچستان	۱۲-۱۱-۱۰-۵-۴-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۵-۴-۱
فارس	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۵-۴-۱
قزوین	۳-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۴-۳-۱
قم	۱۳-۱۱-۹-۶-۵-۴-۱	۱۴-۱۳-۱۱-۱۰-۹-۷-۴-۳
کردستان	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۶-۵-۴-۱	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۵-۱

استان	۱۳۹۰	۱۳۹۵
کرمان	۱۲-۱۱-۱۰-۴-۳-۲-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۶-۳-۱
کرمانشاه	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۵-۴-۱	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۵-۴-۱
کهگیلویه و بویراحمد	۱۴-۱۲-۱۱-۴-۲-۱	۲
گلستان	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۶-۵-۴-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۵-۱
گیلان	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۶-۵-۴-۱	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۱
لرستان	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۵-۴-۱	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۵-۱
مازندران	۱۳-۱۲-۱۱-۷-۶-۵	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۱
مرکزی	۳	۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۵-۴-۳-۱
هرمزگان	۱۴-۷-۳-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۶-۴-۳-۱
همدان	۱۲-۱۱-۱۰-۹-۵-۴-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۵-۱
یزد	۵-۱	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۵-۳-۱

مأخذ: یافته‌های مطالعه

در قدم بعد برای برآورد مدل هکشر- اوهلین در اقتصاد ایران، از جدول داده-ستانده سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ اقتصاد ایران، با تکنولوژی مختلط استفاده شده است. ابتدا، جداول داده-ستانده یادشده به جداولی با ابعاد 14×14 به دلیل هماهنگی، تجمیع شده‌اند. سپس تعدیل یا تبدیل جدول سال ۱۳۹۵ به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰، انجام، و برای تعدیل جدول داده-ستانده، در این مطالعه، از روش تعدیل مضاعف به دلیل دسترسی به اطلاعات شاخص قیمت‌ها و همچنین موجود بودن اطلاعات استفاده شده، بنابراین، قیمت کالاها و خدمات و ضرایب فنی سال پایه به‌دست آمده و جداول داده-ستانده تعدیل شده است.

در مرحله بعد، پردازش اطلاعات از نظر تغییر ساختاری، ستانده بخش‌ها و خالص صادرات رشته فعالیت‌ها صورت گرفته، و در مرحله نهایی، نوع عامل‌بری هریک از رشته فعالیت‌های مختلف جداول سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ برآورد گردیده است.

برای بررسی میزان وفور نسبی عوامل تولید در استان نسبت به سایر استان‌ها، ابتدا خالص تجارت فعالیت‌های اقتصادی مشخص، سپس، به موضوع محتوای عوامل‌بری پرداخته شده، و طبق جدول (۴)، خالص تجارت بخش‌های عمده اقتصادی به تفکیک سال برآورد گردیده است. در سال ۱۳۹۰ خالص تجارت عمده بخش‌ها و رشته فعالیت‌های اقتصادی بجز فعالیت‌های مربوط به بخش‌های:

معادن، ساختمان، واسطه‌گری مالی، اداره امور عمومی و خدمات شهری، منفی می‌باشد.

در سال ۱۳۹۵، خالص تجارت ۱۲ رشته فعالیت، منفی و تنها رشته فعالیت‌های مربوط به بخش صنعت و حمل و نقل، مثبت بوده است؛ یعنی، عمده صادرات در هر دو مقطع زمانی، به رشته

فعالیت‌های بخش صنعت مربوط می‌شود که در نمودار تار عنکبوتی رسم شده (۱) قابل ملاحظه بوده، که سهم بخش‌های مختلف اقتصادی استان‌ها، عمدتاً به سمت صنعت تمایل پیدا کرده است. بر این اساس، گرایش به توسعه صنایع و برنامه‌ریزی‌های انجام شده به همراه سرمایه‌گذاری‌های عمده در این بخش، باعث شده که سهم ارزش افزوده این بخش، از رشد فزاینده‌ای برخوردار بوده و حتی نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی، از ساختار قوی‌تری بهره‌مند باشد.

جدول ۴. خالص تجارت فعالیت‌های اقتصادی

خالص تجارت		نوع فعالیت
۱۳۹۵	۱۳۹۰	
-۴۱۶۹۱۶۱۷۷۱۹	-۳۳۸۳۶۴۱۶۷۵	کشاورزی
-۸۹۳۲۲۸۹۵۷۰	۴۱۱۵۰۴۹۳۹۵	معادن
۷/۹۷۵۱۵E+۱۱	-۳۵۲۸۹۱۱۴۹۰۷	صنعت
-۳۱۷۰۶۱۳۳۱۲۵	۶۶۷۲۲۱۶۹۲۷	ساختمان
-۶۹۲۷۹۶۷۰۸۵	-۲۳۷۴۸۶۹۱۴۲	عمده فروشی و خرده فروشی
-۳۰۷۳۵۳۰۰۵۱	-۴۷۳۴۱۸۶۸۸/۱	هتل و رستوران
۷۷۴۴۳۵۳۳۰۱	-۳۴۵۹۰۶۴۶۴۳	حمل و نقل
-۶۶۱۹۵۳۳۷۰۴	۳۲۷۵۸۶۶۰۷/۵	واسطه‌گری مالی
-۲۹۰۲۴۲۵۳۷۷۵	-۳۳۴۶۲۹۸۹۸	املاک و مستغلات
-۳۶۹۰۹۶۶۰۴۹۳	۱۱۵۳۳۶۸۵۵۲	اداره امور عمومی و خدمات شهری
-۹۶۹۰۸۸۳۹۰۰	-۱۸۵۵۹۶۹۵۱/۵	آموزش
-۱۲۲۵۰۱۵۷۵۴۹	-۶۲۷۵۳۸۴۸۰	بهداشت و مددکاری اجتماعی
-۲۰۶۲۴۴۴۳۹۷	-۲۳۰۴۳۸۷۲۳/۷	خدمات رفاهی
-۵۳۳۶۵۹۱۰۶/۲	-۱۹۲۱۹۵۷۱۴/۸	آب
-۳۱۹۶۴۹۸۰۵۵	-۱۵۷۰۳۰۲۲۹۰	برق
-۲۱۴۹۷۹۴۱۴۸	-۳۷۴۱۰۳۰۳۷	گاز

مأخذ: یافته‌های مطالعه



نمودار ۱. تغییرات خالص تجارت ۱۳۹۵-۱۳۹۰

مأخذ: یافته‌های مطالعه

برای بررسی وضعیت عوامل بری تولید، می‌باید بعد از خالص تجارت، به محتوای عاملی تجارت پرداخته شود. از این رو، محتوای عاملی تجارت به تفکیک بخش‌های عمده برای سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵، طبق جدول شماره (۵) برآورد شده است. براساس این جدول، مشاهده می‌گردد که در سال ۱۳۹۰، محتوای عاملی نیروی کار، تنها در دو بخش معدن و ساختمان مثبت است؛ یعنی در این رشته فعالیت‌ها، کشور نسبت به دیگر کشورها، از وفور نسبی عامل نیروی کار برخوردار بوده و آن عوامل را صادر کرده است؛ و در ۱۲ بخش، فعالیت محتوای عامل نیروی کار منفی است؛ بدین مفهوم که وارد کننده عامل نیروی کار بوده‌ایم؛ یعنی در این رشته فعالیت‌ها، کشور ما از کمبود نسبی عامل تولید نیروی کار، برخوردار بوده، و این عامل، به کشور وارد شده است؛ که عمده این فعالیت‌ها، فعالیت‌های سرمایه‌بر و با فناوری سطح بالا هستند.

همچنین در سال ۱۳۹۵، محتوای عاملی نیروی کار، تنها در بخش صنعت مثبت بوده است؛ که در این نوع فعالیت‌ها، کشور ما، وفور نسبی عوامل تولید را داشته، یعنی در فعالیت‌های یاد شده، ایران عوامل تولید نیروی کار را با صادرات کالا و خدمات صادر کرده است و در سایر بخش‌ها، محتوای عاملی تجارت، منفی بوده است؛ بدین مفهوم که در این بخش‌ها، کشور عامل تولید نیروی کار را با خرید کالاهای خارجی، وارد کرده، که به‌طور عمده، شامل فعالیت‌هایی است که می‌توان به کالاهای مواد اولیه، واسطه‌ای و سرمایه‌ای نسبت داد.

جدول ۵. محتوای عاملی بخش‌های اقتصاد ایران

۱۳۹۵			۱۳۹۰			نوع فعالیت
K	E	L	K	E	L	
-۵۱۱۸۱۵۴۶	-۹۰۰۶۸	-۵۹۵۶۳۴۱	-۲۳۷۷۳۲۳۱	-۲۰۱۲۸۴۰۲۸	-۱۴۵۰	کشاورزی
-۱۱۸۶۱۶۶۸۱۴۱	-۲۰۳۵۴۴۵	-۱۳۹۹۲۱۴۷	-۱۷۷۰۶۳۸۳	-۱۴۶۶۲۶۰	۹۴۹۲۳۰	معادن
-۲	-۱۶	۹	-۲۶۲۳۶۲۰	-۱۷۰۵۷۵۵۵۵۵۸	-۱۱۸۱	صنعت
-۴۵۵۹۰۹۲۴۶۱	-۳۵۳۴۱۳۳۶۳۸	-۲۳۵۴۵۷۸۳۵۳	-۶۴۱۳۳۷۵۳	-۱۹۶۷۶۴۴۴	۵۹۵۲۸۶۶	ساختمان
-۱۹۰۱۷۲۶۱	-۱۶۵۰۵۸۲	-۷۴	-۱۶۹۹۶۱۸۸۷	-۱۸۲۴۵۷۳۵۹۰	-۲۴۸۰۲۸۷	عمده فروشی و خرده فروشی
-۳۶۹۸۸۹۵۷۹	-۴۵۲۲۸۷۵۲	-۷۵۰۱۸۲۶	-۱۳۴۴۴۰۷	-۶۷۳۴۳۹۳	-۳۱۴۲۲۲	هتل و رستوران
-۵۳۴۰۲۵۴۱	-۴۱۵۲۲۲۸۴	-۲۶	-۱۸۴۸۳۹۹۳	-۲۰۵۶۳۷۰۵۸	-۶۹۹۷۴۳۵	حمل و نقل
-۱۷۵۱۴۷۰۸۲۴	-۱۰۷۹۹۸۲۵۹	-۴۰۲۹۷۴۴۸۸	-۴۵۹۲۹۹	-۳۷۰۲۳۸	-۵۲۰۰۲۲	واسطه گری مالی
-۲۱۲۴۹۲۷۹۱۷	۱۱۱۳۰۴۴	-۱۱۷۳۹۴	۲۰۳۴۹۸۵	-۳۵۹۷۲۴۱	-۴۴۰۰۷۵۰۳	املاک و مستغلات
-۲۳۴۲	-۳۶۳۶	-۵۶۷	۱۰	-۲۸۲۳۳۲۵	-۸۷	اداره امور عمومی و خدمات شهری
-۵۹۳۲۵۰۲۳۱	-۳۱۶۹۵۲۳۵۹	-۱۶۰۶۷۴۴۲۰	-۱۴۲۷۹۱۰	-۲۹۳۴۶۱۲	-۲۷۷۶۵۳	آموزش
-۲۸۷۹۷۶۷۰۷۹	-۸۱۰۴۰۱۹۲۵	-۴۵۶۴۱۳۸۰	-۷۰۳	-۱۰۷۵۵۰۴۰	-۱۳۲۱۴۱۴۸	بهداشت و مددکاری اجتماعی
-۹۴۵۳۶۸۰۷	-۱۱۶۵۵۵۶	-۱۴۹۳۷۴۴۶	-۱۸	-۵۵۱۴۳۰	-۱۳۶۵۶۸	خدمات رفاهی
-۴۸۰۱۵۴۶۲	-۴۲۵۶۷۴۲۶	-۲۷۷۹۷۰۶۱	-۲۴۷۵۴۳	-۱۸۰۷۵۸	-۳۲۸۱۸	آب
-۵۲۳۲۱۵۳۸۴	-۷۸۱۷۵۳۵۲۰	-۱۶۳۵۶۰۴۸۶	-۳۴۸۰۶۶۹۲	-۳۲۰۰۰۸۴۲	-۷۷۸۵۸۸۶	برق
-۵۲۱۲۱۰۳۴۱	۱۵۸۴۸۴۸۸	-۳۰۲۵۰۰۳۳	-۱۶۴۶۹۲۹۳	-۱۸۶۱۱	-۱۷۰۸۴۲۹۳	گاز

مأخذ: یافته‌های مطالعه

در جدول شماره (۶)، محتوای عاملی تجارت برای نیروی کار در بخش‌های عمده اقتصاد استان‌ها، مشخص شده است. محتوای عاملی نیروی کار در استان‌های کشور، تنها در بخش صنعت مثبت برآورد شده، و در واقع، ارقام منفی، نشان می‌دهند که صادرات محصولات در بخش‌هایی مانند کشاورزی و دامپروری، دارای مزیت نسبی نداشته و محیط مناسبی برای رشد صادرات این کالاها نبوده، اما در محصولات تولید شده در صنعت، دارای مزیت نسبی می‌باشیم و محیط مناسبی برای رشد صادرات این کالاها فراهم بوده است. در واقع، تغییرات ساختاری منفی، ناشی از ترکیب و ساختار نامناسب فعالیت‌های اقتصادی استان است و حاکی از آن است که صادرات بخش‌های اقتصاد بجز بخش صنعت، دارای ترکیبی از فعالیت‌هایی با رشد کند است. شایان ذکر می‌باشد که استان تهران، بیشترین و ایلام

کمترین تغییرات ساختاری مثبت را داشته، که نشان دهنده این است که به ترتیب، بیشترین و کمترین مزیت نسبی را در بین زیرگروه‌ها داشته‌اند. همچنین، برآیند تغییرات ساختاری در طول دوره مورد بررسی، مثبت بوده و می‌توان استدلال کرد که ایران در صادرات محصولات کاربر، از مزیت نسبی برخوردار بوده، و بنابراین، به منظور توسعه در دیگر بخش‌های اقتصاد، به دانش و مهارت کاربردی نیاز است.

جدول ۶. محتوای عاملی نیروی کار

	کشاورزی و دامپروری	صنعت	معدن	انرژی	ساختمان	خدمات آموزش و سلامت	سایر خدمات	کل اقتصاد
آذربایجان شرقی	-۲۵۱.۲	۶۰۸۴۵۴.۲	-۷۵.۲	-۷۱۴۸.۶	-۷۴۸۴۸.۹	-۹۶۷۴.۴	-۸۲۵۷.۶	۵۰۸۱۹۸.۲
آذربایجان غربی	-۲۳۳.۵	۱۴۴۷۷۳.۰	-۱۳.۵	-۷۱۴۸.۶	-۳۸۱۲۰.۴	-۶۸۰۴.۳	-۵۳۱۰.۴	۸۷۱۴۲.۳
اردبیل	-۱۴۱.۹	۷۶۱۷۳.۸	-۱.۳	-۷۱۴۸.۶	-۲۰۰۴۷.۶	-۳۳۲۰.۲	-۲۰۲۷.۸	۴۳۴۸۶.۴
اصفهان	-۲۴۳.۸	۸۲۱۲۸۸.۱	-۲۵.۱	-۷۱۴۸.۶	-۱۲۳۷۱۴.۸	-۱۲۰۳۲.۲	-۱۴۳۶۰.۷	۶۶۳۷۶۲.۸
	-۹۷.۵	۳۳۶۹۷۰.۹	-۱.۵	-۷۱۴۸.۶	-۵۸۱۱۶.۹	-۴۵۲۷.۹	-۶۰۸۱.۹	۲۶۰۹۹۶.۷
ایلام	-۵۳.۱	۲۱۱۱۰.۸	-۵۹۲.۸	-۷۱۴۸.۶	-۲۴۸۷۴.۲	-۲۰۱۵.۹	-۱۱۵۵.۰	-۱۴۷۲۸.۸
بوشهر	-۸۸.۲	۵۶۱۲۳۰.۸	-۱۴۹۷.۱	-۷۱۴۸.۶	-۸۷۰۱۶.۴	-۲۹۱۷.۵	-۲۳۸۹.۹	۴۶۰۱۷۳.۲
تهران	-۲۶۹.۳	۱۸۸۸۰۴۹.۳	-۱۴۶.۷	-۷۱۴۸.۶	-۴۸۹۳۳۴.۴	-۲۹۰۹۱.۵	-۲۹۳۴۸۴.۹	۱۰۵۸۵۷۳.۹
لارمجان و بختیار	-۱۰۱.۴	۳۹۲۲۵.۵	-۱.۶	-۷۱۴۸.۶	-۱۵۲۵۰.۳	-۲۹۰۵.۲	-۱۵۴۱.۱	۱۲۲۷۷.۲
خراسان جنوبی	-۷۲.۶	۲۹۵۸۰.۶	-۳۶.۸	-۷۱۴۸.۶	-۱۳۸۴۶.۹	-۲۴۱۱.۶	-۱۲۰۰.۷	۴۸۶۳.۳
خراسان رضوی	-۳۹۹.۷	۳۲۹۶۱۵.۲	-۳۲.۱	-۷۱۴۸.۶	-۱۳۲۹۵۳.۸	-۱۵۳۶۹.۵	-۱۳۷۰۰.۰	۱۶۰۰۱۱.۵
خراسان شمالی	-۶۸.۷	۳۴۸۱۶.۶	-۴.۳	-۷۱۴۸.۶	-۲۸۲۱۶.۵	-۲۳۳۰.۲	-۱۲۵۵.۸	-۴۱۴۷.۴
خوزستان	-۳۶۳.۱	۶۱۷۰۹۲.۳	-۹۱۵۷.۱	-۷۱۴۸.۶	-۳۲۲۸۴۵.۷	-۱۱۹۴۴.۲	-۸۸۱۶.۸	۲۵۶۸۲۶.۷
زنجان	-۱۱۶.۱	۱۶۳۴۹۶.۲	-۲۳.۴	-۷۱۴۸.۶	-۲۳۸۸۹.۰	-۲۹۳۰.۷	-۲۱۱۱.۶	۱۲۷۲۷۶.۸
سمنان	-۸۵.۰	۱۹۱۸۶۳.۷	-۱۱.۶	-۷۱۴۸.۶	-۲۳۲۰۳.۸	-۲۵۷۸.۶	-۱۸۰۹.۸	۱۵۷۰۲۶.۲
چستان و یلوچستا	-۱۹۴.۵	۹۹۵۳۲.۱	-۲.۴	-۷۱۴۸.۶	-۳۵۱۵۷.۰	-۶۴۵۰.۲	-۲۲۷۳.۴	۴۸۳۰۶.۰
فارس	-۴۶۷.۲	۲۶۲۵۲۱.۰	-۱۸۸.۸	-۷۱۴۸.۶	-۱۴۲۵۳۵.۴	-۱۲۲۰۹.۵	-۱۰۱۶۰.۴	۸۹۸۱۱.۰
قزوین	-۱۵۶.۸	۳۸۴۸۱۵.۴	-۱.۹	-۷۱۴۸.۶	-۳۳۹۸۵.۷	-۳۲۱۲.۵	-۲۶۴۱.۲	۳۳۷۶۶۸.۶
قم	-۵۲.۸	۱۱۷۹۰۷.۵	-۲.۶	-۷۱۴۸.۶	-۵۷۸۴۹.۷	-۲۹۳۲.۴	-۲۹۵۷.۱	۴۶۹۷۴.۲
کردستان	-۱۲۳.۴	۳۸۱۵۵.۲	-۱۶.۸	-۷۱۴۸.۶	-۲۴۲۶۴.۷	-۴۱۷۶.۶	-۱۸۴۳.۳	۵۸۱.۷
کرمان	-۴۱۹.۱	۳۰۱۷۱۴.۶	-۳۷۸.۱	-۷۱۴۸.۶	-۵۴۴۴۸.۸	-۸۹۲۵.۷	-۶۰۴۷.۳	۲۳۴۳۴۶.۸
کرمانشاه	-۱۵۱.۱	۷۴۶۶۹.۷	-۱۷.۶	-۷۱۴۸.۶	-۶۵۱۴۲.۵	-۵۰۳۰.۵	-۳۱۰۰.۰	-۵۹۲۰.۶
هکیلوپه و ویراحه	-۶۱.۶	۴۶۴۳۵.۵	-۱۵۳۵.۷	-۷۱۴۸.۶	-۵۴۵۳۰.۸	-۲۴۱۰.۶	-۱۱۲۷.۰	-۲۰۳۶۰.۸
گلستان	-۲۱۴.۹	۶۰۶۷۵.۹	-۳.۸	-۷۱۴۸.۶	-۳۰۱۵.۹	-۴۲۸۵.۴	-۲۹۳۲.۲	۱۶۰۷۵.۱
گیلان	-۲۹۴.۰	۱۶۰۱۰۵.۳	-۳.۵	-۷۱۴۸.۶	-۶۸۰۵۴.۲	-۶۲۶۹.۰	-۵۴۵۴.۱	۷۲۸۸۱.۸
لرستان	-۱۴۵.۲	۵۶۷۵۲.۶	-۲۱.۵	-۷۱۴۸.۶	-۲۷۸۸۵.۰	-۴۹۰۱.۴	-۲۳۵۲.۰	۱۴۲۹۸.۹
مازندران	-۴۸۷.۱	۲۱۲۰۱۲.۸	-۹.۴	-۷۱۴۸.۶	-۱۳۰۶۹۳.۲	-۸۹۷۸.۰	-۷۹۴۴.۴	۵۶۷۵۲.۱
مرکزی	-۱۳۴.۶	۳۴۶۵۰۶.۶	-۲۷.۴	-۷۱۴۸.۶	-۳۳۷۰۵.۴	-۳۳۴۶.۷	-۳۰۴۲.۳	۲۹۹۱۰۱.۴
هرمزگان	-۱۸۶.۰	۲۰۸۶۷۷.۹	-۲۰.۳	-۷۱۴۸.۶	-۶۲۳۳۲.۳	-۶۲۳۳.۶	-۳۷۸۵.۶	۱۳۱۰۷۱.۴
همدان	-۱۶۸.۳	۶۳۶۳۹.۹	-۲۱.۷	-۷۱۴۸.۶	-۲۵۹۶۹.۶	-۴۴۱۹.۳	-۲۶۵۴.۲	۲۳۲۵۸.۲
یزد	-۱۱۴.۷	۲۹۰۰۹۷.۵	-۱۲۰.۴	-۷۱۴۸.۶	-۳۱۸۲۸.۵	-۳۷۰۰.۵	-۳۷۱۳.۴	۲۴۴۴۷۱.۳
کشور	-۵۹۵۶.۳	۸۵۸۸۰۳۸.۲	-۱۳۹۹۲.۱	-۲۲۱۶۰۷.۶	-۲۳۵۴۵۷۸.۴	-۲۰۶۳۱۵.۸	-۴۲۵۵۳۱.۸	۵۳۶۰۰۵۶.۲

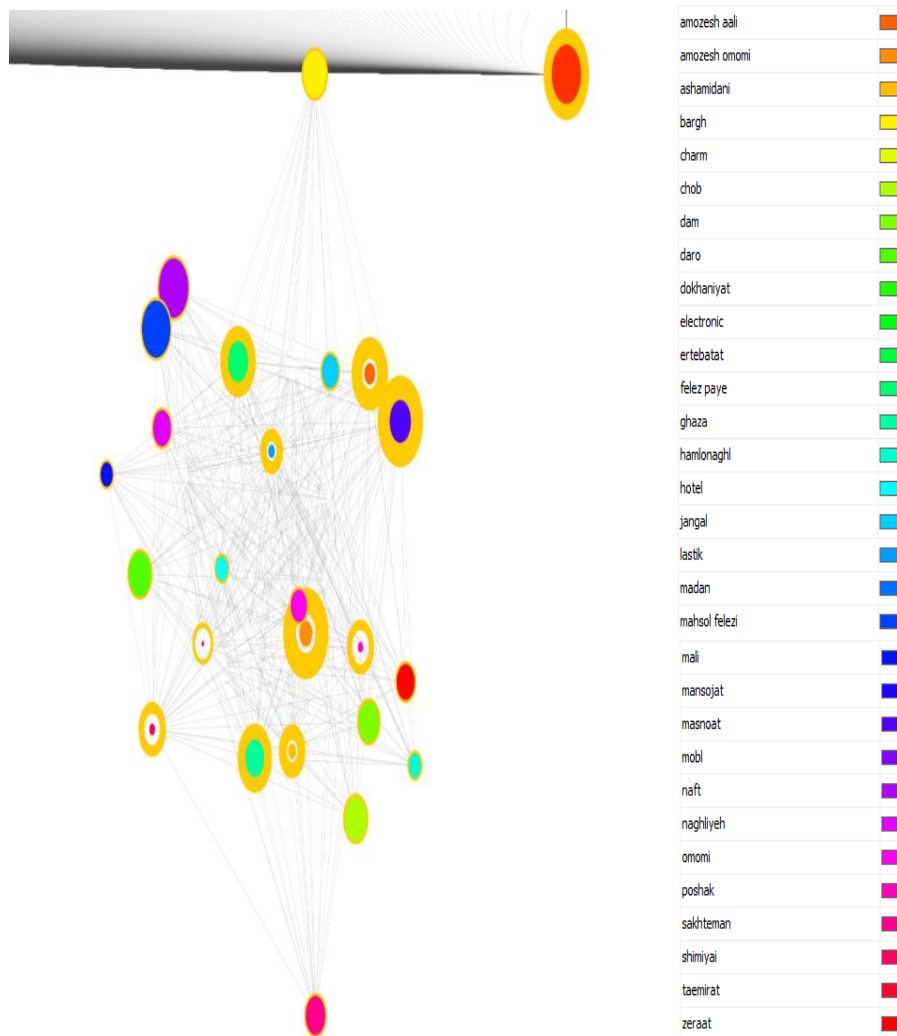
مأخذ: یافته‌های مطالعه

شاخص پیچیدگی در جدول شماره (۷) محاسبه شده است. وضعیت پیچیدگی بخش‌های اقتصادی مختلف، نشان می‌دهد که بخش خدمات عمومی، از بالاترین سطح پیچیدگی محصول برخوردار است و تولید مواد غذایی، دامپروری و زراعت و باغداری در رتبه‌های بعدی قرار دارند. مقدار شاخص پیچیدگی محصول در محدوده بین ۰/۰۷ تا ۰/۶۹ نشان دهنده کمترین تا بیشترین سطح پیچیدگی محصول می‌باشد.

فاکتور مهم در محاسبه شاخص چگالی، شاخص مجاورت است. هر چه مقدار عددی این شاخص برای یک جفت از کالاها یا گروه‌های کالایی بزرگتر باشد، نشان دهنده درجه تشابه بالاتر در قابلیت‌های مورد نیاز برای تولید بوده و شاخص چگالی بین صفر و یک است.

در این مطالعه، مقدار عددی ۰/۵ انتخاب شده است، یعنی برای محاسبه شاخص چگالی، جفت کالاها با درجه مجاورت بزرگتر یا مساوی ۰/۵ در محاسبات لحاظ می‌گردد. براساس شاخص چگالی، تخصص یک کشور در تولید یک محصول با شاخص $RCA > 1$ در نظر گرفته می‌شود؛ اما با انعطاف این فرض، حالت جایگزین $RCA > 0/5$ نیز در نظر گرفته شده است.

علت لحاظ این قید، پوشش صنایع بیشتر حتی با رقابت‌پذیری پایین‌تر است؛ تا صنایع مختلف تولید با قابلیت محدودتر صادراتی نیز مد نظر قرار گیرند. به منظور درک بهتر شاخص چگالی فضای محصول برای کالاها، نمودار (۲) رسم شده است. در این نمودار، نقاط مشخص شده، معرف گروه کالاهای مورد مطالعه است. چنانچه، مقدار مزیت نسبی صادراتی با مساحت دایره نشان داده شده است و حاشیه زرد رنگ، سایر گروه‌های صنایعی است که با محصولات صنعت، مجاورت دارند. نتایج نشان می‌دهد که اگرچه اقتصاد ایران در تعدادی از گروه‌های کالایی، تخصص پیدا کرده است که به قسمت متراکم نزدیک‌اند اما نتوانسته چندان فضای اطراف این کالاها را توسعه دهد.



نمودار ۲. شاخص چگالی فضای محصول

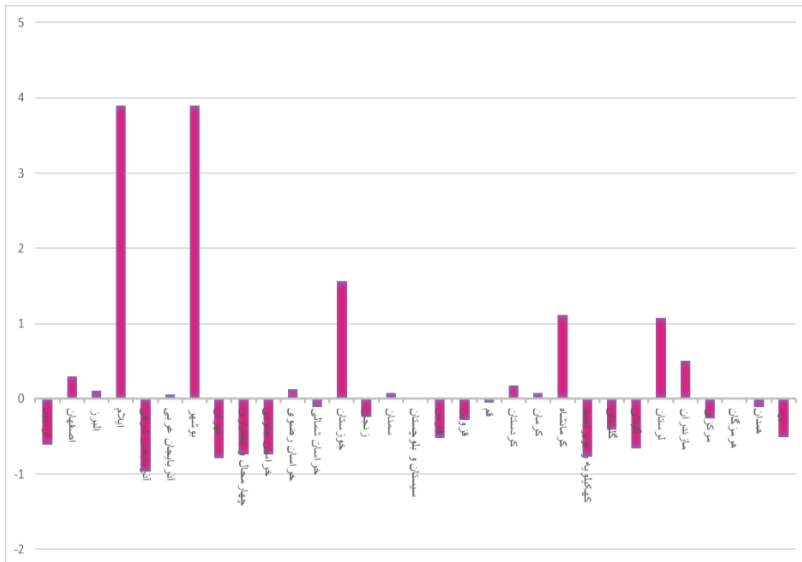
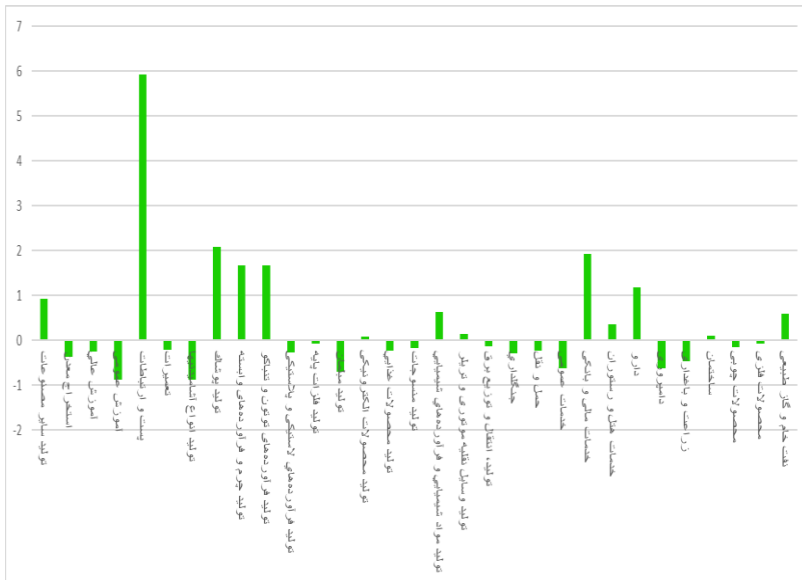
مأخذ: یافته‌های مطالعه

جدول ۷. وضعیت پیچیدگی بخش‌های اقتصادی

density	RCA	Q	فعالیت
۰.۴۴	۰.۹۷	۰.۳۴	تولید سایر مصنوعات
۰.۵۸	۱.۳۹	۰.۳۸	استخراج معدن
۰.۶۵	۱.۰۴	۰.۴۱	آموزش عالی
۰.۶۷	۱.۴۱	۰.۴۰	آموزش عمومی
۰.۱۵	۰.۵۱	۰.۱۵	پست و ارتباطات
۰.۵۶	۰.۹۱	۰.۳۸	تعمیرات
۰.۵۱	۰.۹۳	۰.۳۷	تولید انواع آشامیدنیها
۰.۳۲	۰.۷۴	۰.۲۶	تولید پوشاک
۰.۲۵	۰.۶۵	۰.۲۲	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته
۰.۲۱	۱.۹۹	۰.۱۶	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو
۰.۶۶	۱.۱۳	۰.۴۴	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی
۰.۴۹	۱.۰۸	۰.۳۴	تولید فلزات پایه
۰.۴۵	۰.۷۶	۰.۳۵	تولید مبلمان
۰.۵۹	۱.۰۱	۰.۴۲	تولید محصولات الکترونیکی
۰.۶۷	۱.۱۸	۰.۴۲	تولید محصولات غذایی
۰.۵۰	۱.۳۴	۰.۳۵	تولید منسوجات
۰.۲۷	۰.۸۲	۰.۲۱	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی
۰.۵۹	۰.۹۵	۰.۴۰	تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر
۰.۶۳	۱.۱۲	۰.۴۰	تولید، انتقال و توزیع برق
۰.۵۹	۱.۶۴	۰.۳۵	جنگلداری
۰.۵۲	۰.۹۵	۰.۳۴	حمل و نقل
۰.۶۹	۱.۱۱	۰.۴۳	خدمات عمومی
۰.۰۷	۰.۵۸	۰.۱۰	خدمات مالی و بانکی
۰.۴۴	۰.۸۷	۰.۳۳	خدمات هتل و رستوران
۰.۴۲	۰.۷۵	۰.۳۳	دارو
۰.۶۷	۱.۵۰	۰.۴۱	دامپروری
۰.۶۷	۱.۵۱	۰.۴۰	زراعت و باغداری
۰.۴۸	۰.۹۴	۰.۳۴	ساختمان
۰.۵۸	۱.۰۹	۰.۴۲	محصولات چوبی
۰.۵۱	۰.۹۶	۰.۳۹	محصولات فلزی
۰.۱۳	۰.۷۰	۰.۱۱	نفت خام و گاز طبیعی

مأخذ: یافته‌های مطالعه

به منظور درک بهتر شاخص چگالی استان برای کالاها، نمودار (۳) رسم شده است. در این نمودار نقاط، معرف استان‌های مورد مطالعه‌اند. مقدار مزیت نسبی صادراتی، با مساحت دایره آبی رنگ نشان داده شده، و حاشیه سیاه رنگ، سایر استان‌هایی است که با استان مدنظر مبادله دارند. تفاوت استان‌ها از منظر شاخص چگالی، به روشنی مشخص می‌شود که در مناطق متراکم استان‌ها محصولات شامل مزیت نسبی را صادر نموده‌اند.



نمودار ۴. شاخص ECI و PCI

مأخذ: یافته‌های مطالعه

۵. نتیجه‌گیری

این مطالعه، بر مفهوم تغییرات ساختاری تمرکز دارد و به دنبال پاسخ دادن به این پرسش است که آیا تجارت در استان‌های کشور، مؤید مزیت نسبی است؟ و ردپای مزیت نسبی در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ چه میزان است؟ جهت دستیابی به هدف مورد نظر، از جداول داده-ستانده به هنگام شده مرکز آمار ایران استفاده شده است.

یافته‌های مطالعه تحت عنوان سه سناریو ارائه گردید.

نتایج حاصل از کاربرد مدل تغییر سهم در سناریوی اول، نشان دهنده رشد نامتناسب شاغلان بخش‌های مختلف استان‌های کشور در دوره مورد بررسی بود؛ که این موضوع، در تغییرات ساختاری، منفی نشان داده شد. به عبارت دیگر، ترکیب فعالیت‌ها در استان‌ها، نامتناسب بوده، و مشکل روش تغییر سهم، اتکا به آمار دو مقطع زمانی می‌باشد و تغییرات متغیرها در بین دو مقطع مورد مطالعه، لحاظ نشده، همچنین، اثرات همسایگی استان‌ها بر یکدیگر با توجه به بعد مسافت و سرریز رشد، نادیده گرفته شده است.

در سناریوی دوم، با استفاده از نظریه تجارت بین‌الملل متعارف هکشر- اوهلین، با فرض ثبات تکنولوژی تولید میان استان‌های کشور، به مقایسه تطبیقی استان‌های کشور در دوره یاد شده از نظر نوع عامل‌بری کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی پرداخته شد. محتوای عاملی تجارت در بخش‌های مختلف، نشان داد که با صادرات کالاها و خدمات، عوامل تولیدی صادر شده، و در بخش‌هایی که به فناوری پیشرفته نیاز بوده، واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای صورت گرفته، چنانچه عمده صادرات استان‌ها شامل کالاها و خدماتی بوده که در آن، بیشتر از عامل زمین، منابع طبیعی و نیروی کار استفاده شده، یعنی کالاها و خدمات صادراتی، کاربر بوده و عمده واردات کالاها و خدماتی را شامل شده که در آن، عامل سرمایه و فناوری پیشرفته به کار رفته، یعنی کالاهای وارداتی سرمایه‌بر بوده، و به عبارت دیگر، صادرات و واردات کشور بر مبنای فرضیه وفور نسبی عوامل صورت گرفته است. نتایج، حکایت از این دارد که کالاهای صادراتی در استان‌ها به دلیل عدم تأمین شرایط تولید و مبادله، دارای مزیت نسبی نیستند و در کالاهای زیادی، دارای مزیت نسبی می‌باشیم و محیط مناسبی برای رشد صادرات این کالاها فراهم بوده، اما ارتباطات ضعیف، مانع از رشد صادرات شده است.

براساس یافته‌های سناریوی سوم، دست یافتنی بودن تولید یک محصول از لحاظ دسترسی به قابلیت‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز تولید و صادرات کالا در یک استان، براساس زیرشاخص‌های پیچیدگی، تأیید شده است. چنانچه تفاوت استان‌ها از منظر شاخص چگالی نشان می‌دهد که در مناطق تراکم، استان‌ها محصولات شامل مزیت نسبی را صادر نموده‌اند؛ به طوری که، استان‌های در فضای تولید محصول و صادرات محصولات متنوع، توانمندی‌های مورد نیاز را فراهم کرده‌اند. از این رو، بیشترین قابلیت برای توسعه گروه کالاهای کاربر فراهم است. از سویی، اگرچه استان‌ها در تعدادی از گروه‌های کالایی تخصص پیدا کرده‌اند که موجب تراکم بالای استان شده است اما در فضای محصولی، نتوانسته‌اند به مقدار قابل توجهی، فضای اطراف کالاها را توسعه دهند.

در ارتباط با این سناریوها، می‌باید بیان کرد که این گزینه‌ها فقط بر مبنای تحلیل روابط بین بخشی تنظیم شده‌اند و بسیاری از موارد و عوامل گوناگون داخلی و خارجی، نادیده گرفته شده است. بنابراین، می‌تواند فقط دیدگاهی از منظر ارتباط بین بخش‌ها در استان‌های کشور را ترسیم نماید. که از علل و عوامل نابرابری و تفاوت در الگوی رشد استان‌ها، می‌توان به سیاست‌های کلان کشور، خصوصیات ذاتی مناطق یعنی قابلیت‌ها و محدودیت‌های هر منطقه و استراتژی‌های کلان کشور در مورد مکان‌یابی صنعتی و توزیع جغرافیایی فعالیت‌ها، اشاره کرد. همچنین استراتژی تجارت کشور در زمینه توسعه صادرات برخی کالاها، می‌تواند بر الگوی رشد منطقه‌ای مؤثر واقع شود.

شایان ذکر است که، بخش‌های استراتژیک، لزوماً بخش‌های اقتصادی سودآور نیستند، اما می‌توانند نقش رهبری و پیشرو را برعهده گرفته و سایر بخش‌ها را تحت تأثیر قرار دهند و از این طریق، موجب تسری آثار رشد و توسعه به سایر بخش‌های اقتصادی شوند. بنابراین، می‌توان گفت که سیاست‌های اشتغال‌زایی باید بر اساس پتانسیل‌های استان‌ها اتخاذ و اعمال گردند و صنایع پایه‌ای در زمینه اشتغال در هر استان شناسایی شده و بر آن اساس، سرمایه‌گذاری صورت پذیرد؛ چنانچه، افزایش سطح تعاملات، مزایای زیادی برای استان‌ها و در نهایت، برای کشور به همراه خواهد داشت. البته، توسعه یافتگی استان‌های مختلف به علت امکانات بالقوه منطقه‌ای، ممکن است در بخش‌های مختلف با یکدیگر متجانس نباشد. به عبارت دیگر، گرچه توجه به سیاست‌های کلان در امر سیاست‌گذاری منطقه‌ای به عنوان یک اصل پذیرفته شده است، اما بدان معنی نیست که آنچه که در سطح ملی مناسب می‌باشد، برای تمام مناطق نیز مفید است. در واقع، نادیده گرفتن امکانات، ظرفیت‌های بالقوه و مزیت‌های نسبی هر منطقه و در نهایت، تغییرات ساختاری، به توسعه نیافتگی و نابرابری در بین مناطق منجر می‌شود.

از این رو، پیشنهاد می‌گردد که سیاست‌های اشتغال‌زایی بر اساس مزیت نسبی استان‌ها در جهت بهبود ترکیب مطلوب صنایع و عدم تمرکز نامطلوب صنایع و توزیع متوازن اشتغال در سطح کشور، اتخاذ و اعمال گردند. حتی اگر مزیت نسبی پنهان وجود داشته باشد که آشکارسازی این ویژگی، می‌تواند در کنار سایر شاخص‌های کلان به عنوان یک شاخص قابل اعتماد در راستای سیاست‌گذاری، مورد استفاده قرار گیرد.

شایان ذکر است که عدم توجه به مزیت نسبی، در بلندمدت، به ضرر رشد ایران خواهد بود. همچنین با توجه به جمعیت تحصیل کرده کشور و کاربر بودن خدمات، لازم است تا در سیاست‌گذاری‌ها، توسعه خدمات مولد در دستور کار برنامه‌ریزان کشور قرار گیرد.

References

- Beheshti, M., Mohammadzadeh, P., & Ghasemlou, Kh. (2017). "Analysis of Structural Changes and Competitive Advantage of the Economic Sectors of the Country's Provinces Using the Spatial Dynamic Share Change Model". Economic Researches and Policies, Vol. 28, No. 88: 71-106 (in Farsi).
- Dashtban Faruji, S., Dashtban Faruji, M. (2016). "The Effect of the Age Structure of the Population on the Government's Social Security Expenditures: The Mixed Data Pattern Method with Different Frequencies. (Mixed data pattern with different frequency), Vol. 22, No. 72, Mehr 2016: 150-127 (in Farsi).
- Irvani, M. (2012). *Comparative Analysis of Iran's Regional Economic Growth*. Isfahan, Isfahan Management and Planning Organization (in Farsi).
- Javushiri, M. and Shayan, H. (2017). "Spatial Analysis Relative Advantage of Employment in Major Occupational Group of the Provinces of the Country". Regional Planning Quarterly, 7(27): 1-20.
- Khmeleva Galina A., Tyukavkin N.M., Agaeva Liliya K., Kurnosova E. and S.Alexandrovn. (2017). "How Industry Reacts to Snocks: Case out of Russian Cities". Economic and Managerial Spectrum, 11(1): 74-86.
- Maulai, M. (2008). "Investigating and Comparing the Degree of Development of the Agricultural Sector of Iran's Provinces". Quarterly Journal of Agricultural Economics and Development, Autumn 2017. Vol. 16. No. 63: 71-88 (in Farsi).
- Mehrgan, R., Asgharpour, H., & Sanat Khani, M. (2006). Competitive, Structural, and National Changes in the Export of Agricultural Products During the First to Third Development Plans. Published in the 6th. *Iran Agricultural Economics Conference*, IAEC06_160 (in Farsi).
- Moshiri, S., & Al-Tajai, M. (2014). "A Comparative Study of the Long-Term Trend of Structural Changes in Iran's Economy Compared to Newly Industrialized Economies". Comparative Economics. Institute of Human Sciences and Cultural Studies, Year 2, Issue 1: 149-194 (in Farsi).
- Mowlaei, M. (2007). "The Study and Comparison of Social Welfare and Services Development Degree among Iran's Provinces 1994 and 2004". Social Welfare, 6(24): 241-258.
- Nishioka, S. (2013). "R&D, Trade in Intermediate Inputs, and the Comparative Advantage of Advanced Countries". Journal of the Japanese and International Economies, 30: 96-110.
- Phatras, M. H., & Rasouli, M. (2013). "Calculating the Index of Economic Structure Changes in Iran". Economic Journal, No. 7-8: pp. 5-16 (in Farsi).
- Phatras, M., and Rasouli, M. (2016). "Effect of Structural Changes Income Inequality in Iran". Journal of Economic Development Policy, Al-Zahra University, 4 (10): 9-42 (In Farsi).
- Pendazai, S., Jalai Esfandabadi, S. A.M., & Zayandeh Roudi, M. (2017). "Analysis of the Heckscher-Ohlin Theory in the Foreign Trade of Iran and Germany (Computable General Equilibrium Model Approach)". Business Research Quarterly, No. 54, Spring 2019: 1-23 (in Farsi).

- Ribierre, C. O. (2015). "Essays on the Factor Content of Trade and Education". ProQuest Number: 3728174..
- Sabbagh Kermani, M., & Jamshidi, R. (2001). "Analysis of Employment Growth Trend and its Structural Changes in the Industry Sector in Different Provinces of Iran". Sustainable Growth and Development Research (Economic Research), 1(1): 4-17 (in Farsi).
- Sadeghi Shabhani, M., & Ghafarid, M. M. (2008). "Examining Relative Advantages and Structural Analysis of Gross Domestic Product in the Provinces of the Country". Quarterly Journal of Economic Research and Policies. Summer 2018. Year 17. No. 50: 115-136 (in Farsi).
- suffering, O., Saqib, H., & Ziai Bigdali, S. (2018). "Analyzing the Dynamics of Iran's non-Oil Exports: New Results with the Help of Economic Complexity Theory". Economic Research, 54(1): 47-73 (in Farsi).

Assessing Structural Changes and Regional Inequalities in the Provinces of Iran

Mahla Afshar Pour¹
Seyed Abdulmajid Jalaei²

Received: 15-06-2022

Accepted: 09-07-2022

Aim and Introduction

Structural changes affect the share of final demand components in the whole economy. In fact, the importance of these changes is shown in the relative share of each of the economic sectors in terms of production and the factors used in production, If it causes economic growth through the organizational and institutional changes of the sectors. Therefore, structural changes are important and interesting topics in the world's economic research centers, and the results of these studies have important political implications. Since national and provincial credits are implemented in Iran every year in the form of numerous plans and projects, it is important to pay attention to this issue. First, it is necessary to determine the relative advantage of the provinces in order to optimally allocate credits in creating regional balances and to direct the provinces of the country towards regional specialization. Then credits should be allocated in the fields of growth and development and in order to create regional balances.

Methodology

In this study, due to the lack of up-to-date statistical data in the provincial area, the analysis of structural changes and regional inequalities has been investigated based on three scenarios. In the first scenario, in order to examine structural changes and regional inequalities, the method of basic economic analysis and the measurement of shift share indicators has been used. In the second scenario, structural changes in the interaction between Iran's provinces have been investigated using Heckscher-Ohlin theory. And in the third scenario, economic complexity indicators have been used to compare and analyze the state of relative advantage of the investigated provinces.

Findings

The findings of the study are presented under three scenarios. The results of the application of the shift share model in the first scenario show the disproportionate growth of the employees of different sectors of the provinces in the period under review. This issue is shown in negative structural changes. In other words, the combination of activities in the provinces has been unequal. Also, the effects of

-
1. Ph.D. candidate in Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, (Corresponding Author), E-mail: Afshar@uk.ac.ir
 2. Professor of Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, E-mail: Jalaei@uk.ac.ir

neighboring provinces on each other due to the dimension of distance and growth spillover have been neglected.

In the second scenario, the structural changes in the interaction between the provinces of the country have been investigated using Heckscher Ohlin's theory. And finally, in the third scenario, economic complexity indicators have been used to compare and analyze the relative advantage of the investigated provinces. The factor content of trade in different sectors showed that with the export of goods and services, production factors have been exported and in sectors where advanced technology is needed, intermediate and capital goods have been imported. In the third scenario, The achievability of the production of a product is confirmed by the complexity sub-indices according to the access to production factors for the production and export of goods in a province. Hence, the difference between the provinces in terms of the density index shows that in dense areas, the provinces have exported products with relative advantage. So that the provinces have provided the required capabilities for production and export of various products. Therefore, the maximum capability is available for the development of the user's product group. On the other hand, although the provinces have specialized in several commodity groups, which has caused high density in the province, they have not been able to develop significantly the space around the goods. It is noteworthy that these options are set only based on the analysis of inter-departmental relations and in many cases, various internal and external factors have been ignored. Therefore, it can only draw a view of the communication between departments in the provinces of the country. Among the causes and factors of inequality and differences in the growth pattern of the provinces, we can refer to the macro policies of the country, the inherent characteristics of the regions, the macro strategies of the country regarding industrial location and geographical distribution of activities. Also, the country's trade strategy in the field of developing the exports of some goods can affect the regional growth pattern.

Discussion and Conclusion

Strategic sectors are not necessarily profitable economic sectors. But they can play the role of leadership and influence other sectors, and can spread the effects of growth and development to other economic sectors. Therefore, it can be said that employment policies should be adopted and applied based on the potential of the provinces. Then, investment should be made in the designated industries in the field of employment in each province. Then, increasing the level of interactions will bring many benefits to the provinces and ultimately to the country. Of course, the development of different provinces may not be compatible with each other in different sectors due to potential regional possibilities. In other words, although attention to macro policies is accepted as a principle in regional policy making. In fact, ignoring the possibilities, potential capacities, and relative advantages of

each region and structural changes, leads to underdevelopment and inequality among regions. Hence, it is suggested that; Employment policies should be adopted and applied based on the relative advantage of the provinces at the country level to improve the favorable combination of industries and the lack of concentration of industries and the balanced distribution of employment. If there is a hidden comparative advantage, revealing this feature can be used as a reliable indicator in line with other macro indicators. It is worth noting that not paying attention to comparative advantage in the long run will be detrimental to Iran's growth. As well as considering the country's educated population and service users, it is necessary to put the development of productive services on the agenda of the country's planes.

Keywords: Structural change, Inequality, Heckscher-Ohlin, Comparative advantage.

JEL Classification: E23, J21, O47.

بهینه‌سازی شبکه زنجیره تأمین سبز چندسطحی - چندمحصولی فرآوری آبزیان

زهرا عوض پور^۱

احمد قربان پور^۲

رضا جلالی^۳

حجت پارسا^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۳۱

چکیده

آلودگی‌های زیست‌محیطی، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های سال‌های اخیر جوامع بشری است که افزایش روزافزون و پیامدهای مخرب آن، همچنین، افزایش نگرانی‌ها در این مورد، سبب پیدایش رویکردهای جدیدی تحت عنوان زنجیره تأمین سبز شده است که به عنوان یک فلسفه سازمانی، می‌تواند خطرات زیست‌محیطی را کاهش دهد. در این مطالعه، یک مدل ریاضی چندهدفه در یک شبکه زنجیره تأمین سبز چند سطحی و چند محصولی ارائه شده است که به کمینه‌سازی هزینه حمل و نقل، هزینه زیست‌محیطی و بیشینه‌سازی سطح ظرفیت زنجیره تأمین می‌پردازد. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر جمع‌آوری داده، پیمایشی است. در این مطالعه، پس از بررسی و مذاقه مبانی نظری و پیشینه تجربی، طراحی شبکه انجام گردید. سپس، مدل ریاضی مناسب با مطالعه موردی تدوین و اعتبارسنجی آن انجام، و برای حل این مدل، از رویکرد معیار جامع، و از نرم‌افزار گمز با حل‌کننده‌های سیپلکس، برای حل مدل استفاده شد. با حل مدل، مقدار متغیرهای تصمیم و دودویی محاسبه گردید. نتایج نشان داد که کارخانه اول، بیشترین ظرفیت دریافت آبی از سه مزرعه اول، سوم و چهارم را دارد. همچنین، در زنجیره تأمین آبزیان مورد مطالعه، با تأکید بر کاهش ردپای کربن، بیان می‌دارد که، جهت دستیابی به اهداف، کارخانه اول، به فرآوری محصول سوم، کارخانه دوم، به فرآوری هر سه نوع محصول و کارخانه سوم، به فرآوری محصول دوم، فعالیت داشته باشد.

واژگان کلیدی: شبکه، بهینه‌سازی، زنجیره تأمین سبز، فرآوری آبزیان

طبقه‌بندی JEL: Q56, Q5, C61, C02

۱. کارشناس ارشد رشته مدیریت صنعتی، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس

z.avazpour@gmail.com

۲. استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس (نویسنده مسؤل)

Ghorbanpur@pgu.ac.ir

۳. استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس Jalali.reza@pgu.ac.ir

hparsa@pgu.ac.ir

۴. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس

۱. مقدمه

آلودگی محیط‌زیست، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های قرن بیست و یکم بوده است. با افزایش جمعیت جهان، منابع کم و تولید زباله افزایش پیدا کرده، و برای پرداختن به این مسائل، نیاز مبرم به رفع نگرانی‌های مربوط به حفاظت از محیط‌زیست در برابر صنعت وجود داشته است. بنگاه‌ها برای رفع مشکلات و حل مسائل زیست‌محیطی، با فشار زیادی روبرو هستند (لیو^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). مفهوم مدیریت زنجیره تأمین، تقریباً پنج دهه پیش در زمینه تولید مطرح شد و هنوز هم فرصت‌ها و موانع زیادی در راه تعالی تولید از طریق این مفهوم، وجود دارد. مدیریت زنجیره تأمین سبز شامل شیوه‌های سنتی مدیریت زنجیره تأمین است که معیارهای زیست محیطی یا نگرانی‌ها را در تصمیم خرید سازمانی و روابط طولانی مدت با تأمین‌کنندگان ادغام می‌کند. مدیریت زنجیره تأمین سبز وظیفه به‌کارگیری ایده زیست‌محیطی در هر مرحله از چرخه حیات محصول و خدمات در یک زنجیره تأمین را به عهده دارد (سیوسترا^۲، ۲۰۰۷؛ سارپونگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۶).

در نظر نگرفتن مفاهیم این پارادایم نوین از مدیریت زنجیره تأمین، هزینه‌های سازمانی و آلودگی‌های محیطی فراوان را به همراه خواهد داشت (مهاجری و فلاح، ۱۳۹۴)؛ که می‌تواند باعث کاهش سودآوری و از دست رفتن سهم بازار در بلندمدت گردد (تسنگ^۴، ۲۰۱۳). به گفته سیوسترا (۲۰۰۷)، مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌تواند به عنوان ادغام تفکر زیست محیطی در مدیریت زنجیره تأمین، از جمله طراحی محصول، تهیه مواد، فرایند تولید، تحویل محصول نهایی به مصرف‌کنندگان و همچنین مدیریت پایان عمر محصول بعد از عمر مفید آن باشد که در صورت عدم درک درست نقش آن، مشکلاتی را برای سازمان به همراه خواهد داشت.

در یک دهه گذشته، با فزونی یافتن سرعت و حجم ارتباط در کل دنیا و گسترده شدن محیط رقابت سازمان‌ها، طراحی زنجیره تأمین بهینه و اقتصادی، از اهمیت دو چندان برخوردار شده است. در رویکردهای سنتی، عملکرد زنجیره تأمین فقط از بعد اقتصادی سنجیده می‌شد و در طراحی شبکه، این زنجیره توجه محققان و صنعتگران فقط بر کمینه‌سازی هزینه‌ها یا بیشینه‌سازی درآمدها معطوف بود؛ اما در دهه‌های اخیر، قوانین دولتی، فشارهای سازمان‌های مردم نهاد و وضعیت رو به افول محیط زیست، باعث شده است که اهداف و محدودیت‌های زیست‌محیطی در کنار اهداف و محدودیت‌های اقتصادی، به عنوان بخش جداناپذیری از طراحی شبکه‌های زنجیره تأمین مطرح شوند (گروسمن و گویلن^۵، ۲۰۱۳).

طراحی شبکه، تعداد، موقعیت، ظرفیت تسهیلات و همچنین کانال‌های توزیع و مقدار مواد لازم برای مصرف، تولید و حرکت آن از تولیدکننده به مشتریان را تعیین می‌کند. طراحی مناسب شبکه زنجیره تأمین، به دستیابی به یک ساختار بهینه منجر می‌شود که این امر، مدیریت مؤثر و کارایی زنجیره تأمین

1. Liu (2021)

2. Sirvestera (2007)

3. Sarpong (2016)

4. Tseng (2013)

5. Grossmann & Guillén (2013)

را در راستای برآورده سازی تقاضا با حداقل هزینه و با کمترین اتلاف و در زودترین زمان ممکن فراهم می‌آورد؛ از این رو، در این پژوهش، مسأله طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز، بررسی شده است. یکی از زمینه‌های قابل تعمیم این دانش، صنایع فرآوری آبزیان به عنوان یکی از مهم‌ترین صنایع غذایی بوده، که توجه کمتری به بهینه‌سازی زنجیره تأمین آن در جهت تأمین منافع زیست‌محیطی شده، و در ۵۰ سال گذشته، تقاضا برای غذا سه برابر شده، و اکنون به نقطه‌ای رسیدیم که میزان مصرف، بالاتر از ظرفیت تأمین منابع است. یکی از دلایل اصلی این افزایش، رشد جمعیت در جهان بوده و افزایش چشمگیر جمعیت جهان با مشکلات نیاز به تغذیه همه مردم همراه است. از این رو، زنجیره تأمین مواد غذایی سابق، دیگر نمی‌تواند به طور مؤثر به تقاضا رسیدگی نماید (فصیحی و همکاران، ۱۴۰۰).

تغییرات آب و هوایی، خشکسالی و بحران آب‌های زیرزمینی در سال‌های اخیر، به کاهش زمین زیرکشت محصولات کشاورزی، تخریب منابع طبیعی مورد نیاز برای دامداری و کاهش ذخایر دریایی در ایران، نظیر دیگر کشورهای خاورمیانه، منجر شده است. گسترش مزارع آبی‌پروری نه تنها به توسعه غذاهای پایدار کشور کمک کرده بلکه در حفظ گونه‌های در خطر به هر دلیلی، بسیار مؤثر بوده است. امروزه غذاهای دریایی و محصولات مرتبط با آن در سبد غذایی مردم در میان ملل مختلف، نقش مهمی ایفا می‌کند. صنعت پرورش ماهی در دهه‌های اخیر، رشد چشمگیری داشته است. طبق گزارش سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)، افزایش تقاضا برای محصولات ماهی، به افزایش قابل توجهی در تعداد ماهی‌های پرورشی در سطح جهانی منجر شده است (عابدی و زو، ۲۰۱۷).

با عطف به موارد فوق، طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز در صنعت آبی‌پروری، امری مهم و ضروری است. بدین منظور، سؤال اصلی پژوهش، این است چگونه می‌توان شبکه مدیریت زنجیره تأمین چند سطحی و چند محصولی فرآوری آبزیان را طراحی و بهینه نمود؟

ادامه این پژوهش، بدین ترتیب سازمان یافته است: پس از مقدمه و در بخش دوم، مرور مبانی نظری و تجربی مدیریت زنجیره تأمین سبز؛ در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش و طراحی شبکه و بهینه‌سازی آن؛ در بخش چهارم، یافته‌های پژوهش؛ و در پایان، نتایج و پیشنهادهایی برای مدیران و پژوهشگران مطالعه‌های آینده ارائه می‌گردد.

۲. مبانی نظری و پیشینه تجربی

در اوایل دهه ۱۹۸۰، مدیریت زنجیره تأمین به منظور پاسخ به رقابت شدید در میان شرکت‌ها معرفی شد (اولیور و وبر^۱، ۱۹۸۲). در طول زمان، میزان روزافزون مشارکت‌ها، اهمیت ادغام عملکردهای شرکت را در زنجیره تأمین کلیدی، به جای مدیریت جداگانه هر کدام از آنها را مشخص کرد. بنابراین، مدیریت زنجیره تأمین تکامل یافت (لالوندا^۲، ۱۹۹۷).

1. Oliver & Webber (1982)

2. La Londe (1997)

مدیریت زنجیره تامین را رویکرد مدیریت هولوستیک برای ادغام و هماهنگی بین مواد اولیه، اطلاعات و جریان‌های مالی میان زنجیره تامین تعریف کرده‌اند (سیمچی و نیکولاس^۱، ۱۹۹۹). نیکل و سالدانها^۲ (۱۹۹۹) نیز مدیریت زنجیره تامین را فرایند برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل عملیات زنجیره تامین با یک روش کارآمد، گفته‌اند. هوگز^۳ (۲۰۱۱)، بیان می‌کند، تفاوت‌هایی بین مدیریت تدارکات و مدیریت زنجیره تامین وجود دارد. شبکه زنجیره تامین^۴، یک نمونه معمول از یک سیستم پیچیده در مقیاس بزرگ است (بیدهندی^۵ و همکاران، ۲۰۰۹) که به صورت شبکه‌ای از تامین کنندگان، کارخانه‌های تولیدی، انبارها و کانال‌های توزیع سازمان یافته برای تهیه مواد اولیه، تبدیل این مواد اولیه به محصولات نهایی و توزیع این محصولات در میان مشتریان، تعریف می‌شود. در چنین سیستم پیچیده‌ای تصمیمات بسیاری با تضمین عملکرد خوب باید گرفته شود (بوکر و روس^۶، ۲۰۱۱).

پیشنهاد مفهوم مدیریت زنجیره تامین سبز، به عنوان یک راه حل بالقوه برای بهبود عملکرد زیست محیطی بوده، و اگرچه مدیریت زنجیره تامین سبز در اوایل دهه ۱۹۹۰ تعریف شده، اما ادبیات نظری نشان می‌دهد که پس از سال ۲۰۰۰، بیشتر مورد تأکید قرار گرفته است (سورینگ و میلر^۷، ۲۰۰۸). سارکیس و همکاران (۲۰۱۱) مدیریت زنجیره تامین سبز را به عنوان ادغام نگرانی‌های زیست محیطی در شیوه‌های بین‌سازمانی مدیریت پایدار زنجیره تامین، از جمله تدارکات معکوس تعریف کرده‌اند. طراحی شبکه زنجیره سبز، الگوی دیگری است که هدف آن، ادغام اهداف عوامل اقتصادی و زیست محیطی در طراحی شبکه‌های زنجیره تامین است. تانکساله و همکاران (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای، یک مدل طراحی شبکه حلقه بسته را جهت بهینه‌سازی تصمیمات مربوط به مکان مراکز جمع‌آوری، مرتب‌سازی و بازیافت و مقدار مواد پلاستیکی برای بازیافت را پیشنهاد دادند. مدل ریاضی ارائه شده، با روش اپسیلون محدودیت حل گردید (سورینگ، ۲۰۲۰).

یاوری و ذاکر (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای، به طراحی یک شبکه زنجیره تامین حلقه بسته سبز انعطاف پذیر برای محصولات فاسدشدنی پرداختند. نتایج نشان داد، ادغام دو شبکه به پیشرفت در هر دو عملکرد هدف منجر می‌شود. متوسط هزینه کل شبکه و کل انتشار کربن، به ترتیب، ۲۱ و ۲۵ درصد در مقایسه با لایه‌های غیریکپارچه، کاهش یافته است.

محمدی و همکاران (۱۳۹۷)، در مطالعه خود، به طراحی شبکه زنجیره تامین سبز حلقه بسته همراه با تصمیم‌های مالی در شرایط عدم قطعیت پرداختند. مسأله مورد بررسی چندمحصوله، چنددوره‌ای، چندهدفه، غیرقطعی و حلقه‌بسته بوده، که به وسیله یک مدل ریاضی برنامه‌ریزی خطی

1. Simchi & Nichols (1999)
2. Nickel & Saldanha (1999)
3. Hugos (2011)
4. Supply Chain Network: SCN
5. Bidhandi (2009)
6. Booker & Ross (2011)
7. Seuring & Müller (2008)

عدد صحیح ترکیبی، مدل‌سازی شده، و برای مواجهه با عدم قطعیت پارامترهای تقاضا و بازگشت سرمایه، از روش مسیر سناریو، استفاده به عمل آمده است. نتایج پژوهش، اثربخشی ملاحظه تصمیم‌های مالی در طراحی شبکه زنجیره تأمین حلقه‌بسته سبز را نشان می‌دهد؛ زیرا با افزایش تعداد وام‌های در دسترس، سطح خدمت ارائه شده به توزیع‌کنندگان، افزایش می‌یابد. نتایج به‌دست‌آمده بر اساس یک مورد مطالعه در صنعت بازیافت پلاستیک است.

فتحی و همکاران (۱۳۹۸)، در یک مطالعه، برای به حداقل رساندن آثار زیست‌محیطی و حداکثرسازی آثار اجتماعی و سود اقتصادی، مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط چندهدفه فازی، به‌منظور طراحی زنجیره تأمین پایدار حلقه‌بسته در وضعیت عدم قطعیت را ارائه دادند. بر اساس نتایج، ملاحظات همزمان ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی و عدم قطعیت در برخی پارامترها همچون تقاضا و میزان برگشتی، به بهبود عملکرد زنجیره تأمین از نظر سودآوری و پاسخ‌گویی به نیازهای مشتریان، منجر می‌شود. جدول (۱)، مطالعات انجام گرفته در حوزه طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز را نشان می‌دهد.

جدول ۱. پیشینه مطالعات تجربی در حوزه طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز

نویسندگان	سال انجام	موضوع مطالعه	روش به‌کار رفته	روش حل
خورشیدوند و همکاران	۲۰۲۱	مدل‌سازی ترکیبی زنجیره تأمین حلقه‌بسته سبز و پایدار با در نظر گرفتن قیمت، تبلیغات و تقاضاهای نامشخص	مدل‌سازی ریاضی غیرخطی	اپسیلون محدودیت
قومی‌آویلی و همکاران	۲۰۱۸	ارائه مدل قیمت‌فازی برای طراحی شبکه زنجیره تأمین حلقه‌بسته رقابتی سبز با وجود اختلال	مدل‌سازی ریاضی غیرخطی	روش کان تاکر
حسینی و همکاران	۲۰۲۱	رویکرد بهینه‌ارزی چند هدفه برای طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز و انعطاف‌پذیر	مدل‌سازی ریاضی چندهدفه	الگوریتم فراابتکاری
وانگ و همکاران	۲۰۲۰	طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز با توجه به رقابت زنجیره به زنجیره بر اساس قیمت و انتشار کربن	مدل‌سازی ریاضی	روش بندرز
حیدری فتحیان و پسندیده	۲۰۱۸	طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز: بهینه‌سازی قوی، تابع هدف محدود و آرامش لاگرانژی	مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح	الگوریتم فراابتکاری
سلیمانی و همکاران	۲۰۱۷	طراحی شبکه زنجیره تأمین حلقه‌بسته سبز و پایدار چند هدفه فازی	مدل‌سازی ریاضی غیرخطی	الگوریتم ژنتیک
صادقی‌راد و نهاوندی	۲۰۱۸	مدل بهینه‌سازی چند هدفه برای مسأله طراحی شبکه حلقه‌بسته سبز	مدل‌سازی ریاضی	الگوریتم‌های فراابتکاری
شریف و همکاران	۲۰۲۱	بهینه‌سازی یکپارچه حمل و نقل، موجودی و مسیریابی وسیله‌نقلیه و تحویل همزمان در شبکه زنجیره تأمین سبز دو طبقه	مدل‌سازی ریاضی چند هدفه	الگوریتم‌های فراابتکاری
بودیمان و هسین	۲۰۱۹	مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط برای شبکه زنجیره تأمین سبز	برنامه‌ریزی عدد صحیح	الگوریتم‌های فراابتکاری
گیلانی و صاحبی	۲۰۲۱	طراحی و بهره‌برداری بهینه از شبکه تأمین بسته سبز	مدل ریاضی برنامه‌ریزی احتمالی	الگوریتم‌های دقیق

عطف بررسی مبانی نظری و تجربی صورت گرفته در فوق، می‌توان بیان نمود، مطالعات چندی در زمینه طراحی شبکه زنجیره تأمین و طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز صورت گرفته است؛ اما، مطالعات اندکی، به تحلیل و طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز در حوزه آبریزان پرداخته، و بدین منظور، مطالعه حاضر، به جهت کاربست مدل طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز در صنعت فرآوری آبریزان، دارای نوآوری است. همچنین، توجه همزمان بر اهداف سه‌گانه، از نوآوری دیگر این مطالعه بوده، هدف دیگر این مقاله، در نظر گرفتن اهداف اقتصادی و زیست محیطی در مدل پیشنهادی می‌باشد و سه هدف مهم در این مقاله، به‌طور همزمان بررسی شده است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از منظر نحوه گردآوری داده‌ها، توصیفی و از نظر نوع داده‌ها، کمی و از جهت بررسی داده‌ها، مقطعی است. سطح تحلیل این پژوهش، زنجیره تأمین سبز صنایع آبرزی پروری است. لذا، جامعه آماری آن شامل خبرگان شاغل در این زنجیره می‌باشد. روش نمونه‌گیری در این مطالعه، هدفمند از نوع قضاوتی است. در این پژوهش، جهت طراحی مدل بهینه‌سازی چندهدفه برای شبکه زنجیره تأمین سبز، از ادبیات نظری و پیشینه تجربی پژوهش استفاده خواهد شد. همچنین، به منظور تخمین پارامترهای مدل ریاضی، از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شده است.

برای این منظور، تعداد ۸ پرسشنامه به صورت حضوری در اختیار کارشناسان و خبرگان صنایع آبرزی پروری قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا مقادیر پارامترها را تعیین نمایند. میانگین نظرات پاسخگویان، مقادیر پارامترها را تعیین نموده است که برای تعریف سناریوهای مختلف (pها)، در مدل استفاده خواهد شد. به عبارتی، با مراجعه به هر مزرعه و از طریق مصاحبه با صاحبان مزارع، پارامتر ظرفیت تأمین مزارع (کیلوگرم)، داده‌های مربوط به ظرفیت تولید محصولات فرآوری شده هر کارخانه از طریق مصاحبه با صاحبان این صنایع، داده‌های مربوط به میزان تقاضا از طریق نظرخواهی از خبرگان واحدهای فرآوری استخراج شده است.

در این پژوهش، به منظور تعیین روایی ابزار پژوهش، از نظر خبرگان، کارشناسان و استادان مسلط به موضوع، استفاده شده است. از نظر پایایی ابزار این پژوهش نیز باید گفت، از آنجایی که این روش، روش شناخته شده و معتبری است که در مطالعات علمی پیشین مورد استفاده قرار گرفته، لذا پایایی آن نیز مورد تأیید می‌باشد.

تشریح مسأله و مدل

از ویژگی‌های این مسأله، چند کالایی بودن آن است. به عبارت دیگر، از آبریزان گرفته تا فرآورده‌های انواع مختلفی از محصول در اینجا وجود دارد. مدل ریاضی مسأله، به‌گونه‌ای طراحی شده است که در مورد اینکه کدام کارخانه چه مقدار محصول دریافت، و چه محصولی را تولید کند و به سطح بعدی بفرستد، تصمیم‌گیری می‌نماید. در نهایت، در نظرگیری سه تابع هدف به منظور حداقل رساندن

هزینه‌های کل و تأثیرات زیست محیطی و به حداکثر رساندن ظرفیت تولید، مسأله مورد نظر را از سایر مسائل موجود در این حوزه متمایز می‌سازد.

یک کاربرد بسیار مهم مسأله، مطالعه در حوزه آبیان می‌باشد؛ به این صورت که آبیان توسط مزارع سطح اول، به کارخانه‌های سطح دوم ارسال می‌شود. کارخانه‌های فرآوری سطح دوم، آبیان را فرآوری نموده و به سطح سوم یعنی مشتریان ارسال می‌کنند. در سطح دوم، کارخانه فرآوری در نظر گرفته شد و در سطح سوم، مشتریان هستند.

مسأله شامل یک شبکه چند محصولی و تک دوره‌ای می‌باشد. این شبکه از سه سطح مزارع پرورش آبیان، کارخانه‌های فرآوری و مشتریان تشکیل می‌گردد. مفروضات مسأله عبارتند از:

- تعداد مزارع و کارخانه‌ها و نیز مکان آنها که از پیش مشخص است؛

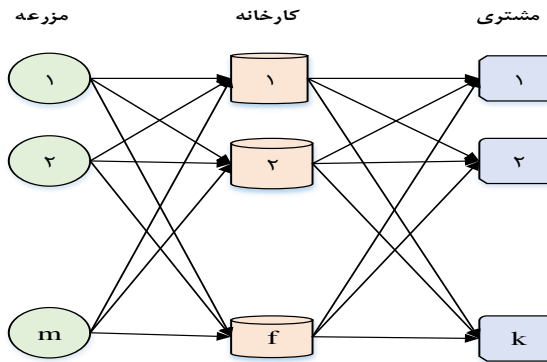
- کارخانه‌ها قادر به پرورش آبیان نیستند؛

- تقاضای مشتریان قطعی است؛

- مشتریان می‌توانند از بیش از یک کارخانه، احتیاجات خود را تأمین کنند.

در مسأله، هدف اصلی، طراحی یک شبکه زنجیره تأمین فرآوری آبیان به منظور کمینه‌سازی هزینه‌های کل تولید و زیست محیطی و نیز بیشینه‌سازی ظرفیت کل تولید است.

شبکه زنجیره تأمین پژوهش را می‌توان به صورت شکل (۱) طراحی نمود.



شکل ۱. شبکه زنجیره تأمین پژوهش

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به تعاریف فوق، این مدل با به حداقل رساندن هزینه کل سیستم و هزینه انتشار گاز دی اکسید کربن در کل زنجیره تأمین را بهینه می‌کند. عطف شبکه فوق، مجموعه‌ها در مدل ریاضی به صورت جدول (۲) تعریف می‌شوند.

جدول ۲. مجموعه‌ها

نماد	تعریف
M	مجموعه مزارع از ۱ تا m
F	مجموعه کارخانه‌های فرآوری از ۱ تا f
C	مجموعه مشتریان از ۱ تا k
P	مجموعه آبیان مزارع از ۱ تا p
q	مجموعه کالاهای فرآوری شده از ۱ تا q

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در جدول (۳)، پارامترهای مدل ریاضی آورده شده است.

جدول ۳. پارامترهای مدل

پارامتر	تعریف
De_{ij}	فاصله مزرعه i تا کارخانه j ام
Dep_{jk}	فاصله کارخانه j ام تا مشتری k ام
D_{kq}	میزان تقاضا مشتری k ام از کالای q ام
Cap_{ip}	ظرفیت تأمین مزرعه i ام از آبی p ام
V_{jq}	ظرفیت کارخانه j ام از کالای q ام
n_i	هزینه ثابت سفارش از مزرعه i ام
o_j	هزینه ثابت سفارش از کارخانه j ام
C_{ijp}	هزینه حمل هر واحد (کیلو) آبی p ام از مزرعه i ام به کارخانه j ام
Cp_{jkq}	هزینه حمل هر واحد (کیلو) کالاهای q ام از کارخانه j ام به مشتری k ام
α	فاکتور انتشار CO_2 به ازاء هر کیلوگرم حمل کالا در هر کیلومتر

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در جدول (۴)، متغیرهای موجود در مدل ریاضی، نشان داده شده است.

جدول ۴. متغیرهای تصمیم مدل ریاضی

متغیر	تعریف
X_{ijp}	مقدار (کیلوگرم) آبی نوع p ام حمل شده از مزرعه i ام به کارخانه j ام
Y_{jkq}	مقدار (کیلوگرم) کالای فرآوری شده نوع q ام از کارخانه j ام به مشتری k ام
h_i	اگر مزرعه i انتخاب شود اگر مزرعه i انتخاب نشود
g_j	اگر کارخانه j انتخاب شود اگر کارخانه j انتخاب نشود

مأخذ: یافته‌های پژوهش

مدل ریاضی مساله فوق، به صورت زیر می‌باشد.

توابع هدف:

$$\text{Min } Z_1 = \sum_i \sum_j \sum_p c_{ijp} de_{ij} x_{ijp} + \sum_i \sum_k \sum_q c_{jkq} d_{jk} y_{jkq} + \sum_i n_i h_i + \sum_j o_j g_j \quad (۱)$$

$$\text{Min } Z_2 = \alpha \times (\sum_i \sum_j \sum_p de_{ij} x_{ijp} + \sum_j \sum_k \sum_q d_{jk} y_{jkq}) \quad (۲)$$

$$\text{Max } z_3 = \sum_i \sum_j \sum_p \frac{x_{ijp}}{cap_{ip}} + \sum_j \sum_k \sum_q \frac{y_{jkq}}{V_{jq}} \quad (۳)$$

محدودیت‌ها:

S.t.

$$\sum_j \sum_p x_{ijp} \leq h_i \sum_p cap_{ip} \quad \forall i \quad (۴)$$

$$\sum_k \sum_q y_{jkq} \leq g_j \sum_q V_{jq} \quad \forall j \quad (۵)$$

$$\sum_i x_{ijp} \geq \sum_k y_{jkq} \quad \forall j, q \quad (۶)$$

$$\sum_j y_{jkq} = D_{kq} \quad \forall k, q \quad (۷)$$

$$h_i \cdot g_j \in \{0,1\} \quad \forall i, j \quad (۸)$$

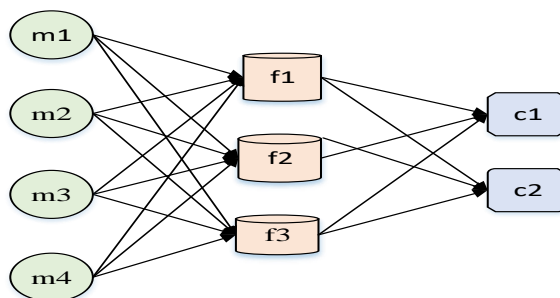
$$x_{ijp} \cdot y_{jkq} \geq 0 \quad \forall i, j, p, q \quad (۹)$$

تابع هدف اول (Z_1)، هزینه کل تولید را به حداقل می‌رساند، که عبارت از هزینه‌های خرید و هزینه حمل و نقل فرآوری آبزیانی است که از مزارع به کارخانه فرستاده می‌شوند. تابع هدف دوم (Z_2)، که همان تابع هدف زیستی است، شامل کمینه‌سازی کل میزان کربن‌دی‌اکسید منتشر شده در اثر حمل و نقل آبزی بین سطوح مختلف شبکه می‌باشد. آخرین تابع هدف (Z_3)، مجموع امکانات کل زنجیره را به حداکثر می‌رساند، که به ترتیب، استفاده از ظرفیت مزارع و کارخانه را در نظر می‌گیرند. محدودیت‌های (۴) و (۵)، به ترتیب، محدودیت‌های ظرفیت‌های مزارع و کارخانه را برآورده می‌کند. محدودیت‌های (۶)، بیان می‌کند که میزان آبزیان ورودی به هر کارخانه بزرگتر، مساوی میزان فرآوری آبزیان خروجی آن است. محدودیت (۷)، تقاضای مشتری برای هر محصول را برآورده می‌کند. در نهایت، محدودیت (۸)، متغیرهای دوتایی و متغیرهای غیرقابل منفی را تعریف می‌کنند.

در این تحقیق، از یک روش معیار جامع برای حل مدل ریاضی استفاده گردید که در نرم افزار گمز مدل نوشته و با حل کننده‌های سیپلکس^۱ و لیندو^۲، حل گردید.

۴. یافته‌ها

به منظور دستیابی به اهداف سه‌گانه پژوهش و برآورده کردن محدودیت‌های مساله، مدل سه هدفه مقید طراحی می‌شود. اهداف مورد انتظار، عبارتند از: کمینه‌سازی هزینه‌ها و انتشار گاز دی-اکسیدکربن و بیشینه‌سازی ظرفیت واحدها. همچنین، محدودیت‌های موجود مربوط به ظرفیت‌های مزارع و کارخانه، میزان آبیان ورودی به هر کارخانه بزرگتر و تقاضای مشتری برای هر محصول است. ابتدا شبکه پژوهش مانند شکل (۲) ترسیم گردید.



شکل ۲. شبکه زنجیره تأمین سبز آبیان در این پژوهش

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، شبکه طراحی شده جهت برنامه‌ریزی سه سطح برای چهار مزرعه، سه کارخانه و دو مشتری انجام گرفته است. در سطح اول مدل، مزارع پرورش آبیان وجود دارد. با مراجعه به هر مزرعه و از طریق مصاحبه با صاحبان مزارع، پارامتر ظرفیت تأمین مزارع (کیلوگرم) استخراج شده است و در قالب جدول (۵) ارائه می‌شود.

جدول ۵. پارامتر ظرفیت تأمین مزارع (کیلوگرم)

ظرفیت تأمین	محصول	
	مزرعه	
۱۱۰۰۰	m ₁	
۹۵۰۰۰	m ₂	
۱۲۰۰۰۰	m ₃	
۷۰۰۰۰	m ₄	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در سطح دوم مدل، کارخانه‌های فرآوری آبیان وجود دارد. داده‌های مربوط به ظرفیت تولید محصولات فرآوری شده هر کارخانه از طریق مصاحبه با صاحبان این صنایع، استخراج شده است. در جدول (۶)، داده‌های میزان ظرفیت تولید محصول فرآوری شده هر کارخانه، مشاهده می‌شود.

جدول ۶. میزان ظرفیت تولید محصول فرآوری شده هر کارخانه بر حسب کیلوگرم

ظرفیت تأمین			محصول کارخانه
q ₃	q ₂	q ₁	
۲۲۰۰۰	۶۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	f ₁
۲۶۰۰۰	۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	f ₂
۴۰۰۰۰	۴۵۰۰۰	۲۰۰۰۰	f ₃

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در سطح سوم، شبکه مشتری‌ها وجود دارند. در این تحقیق، داده‌های مربوط به میزان تقاضا، از طریق نظرخواهی از خبرگان واحدهای فرآوری، استخراج شده است. بدین صورت، ابتدا با مراجعه به صاحب‌نظران واحدهای فروش کارخانه‌ها، مقدار تقاضای هر محصول اخذ و در قالب جدول (۷)، ارائه شد.

جدول ۷. میزان تقاضای هر مشتری از محصولات فرآوری شده (کیلوگرم)

میزان تقاضا			محصول مشتری
q _۳	q _۲	q _۱	
۴۰۰۰۰	۹۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	C ₁
۳۷۰۰۰	۵۵۰۰۰	۲۰۰۰۰	C ₂

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در راستای برآورده کردن توابع هدف، می‌باید مسافت پیموده شده توسط خودرو که انواع محصولات را حمل می‌کنند، برآورد شود. بدین منظور، از گوگل مپ^۱ برای مشخص کردن فاصله بین گره‌های شبکه استفاده شد. مسافت‌های بین گره‌های شبکه در جدول‌های (۸) و (۹) ارائه شده است.

جدول ۸. مسافت بین مزارع و کارخانه‌ها بر حسب کیلومتر

f _۳	f _۲	f _۱	
۳۲	۱۸	۳۱	m ₁
۴۴	۲۰	۴۲	m ₂
۸۸	۷۳	۸۶	m ₃
۶۷	۴۸	۶۵	m ₄

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۹. مسافت بین کارخانه‌ها و مشتریان بر حسب کیلومتر

C_2	C_1	مشتری کارخانه
۶۲۲	۲۹۷	f_1
۶۱۵	۲۵۶	f_2
۶۲۴	۲۹۹	f_3

مأخذ: یافته‌های پژوهش

تابع هدف اول، کل هزینه‌ها را کمینه می‌کند و هزینه‌ها، عبارتند از: هزینه‌های خرید از مزرعه و کارخانه، هزینه‌های حمل و نقل آبریان از مزارع به کارخانه و از کارخانه به مشتری. براساس نظرخواهی از خبرگان، هزینه‌های ثابت، تعیین و در قالب جدول‌های (۱۰) و (۱۱) آورده شده است.

جدول ۱۰. هزینه ثابت خرید از هر مزرعه (تومان)

هزینه	مزرعه
۳۰۰۰۰۰	m_1
۱۰۰۰۰۰	m_2
۵۰۰۰۰۰	m_3
۱۰۰۰۰۰	m_4

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۱۱. هزینه ثابت خرید از هر کارخانه (تومان)

هزینه	کارخانه
۵۰۰۰۰۰	f_1
۴۰۰۰۰۰	f_2
۳۵۰۰۰۰	f_3

مأخذ: یافته‌های پژوهش

هزینه‌های حمل و نقل، شامل هزینه حمل و نقل، از مزرعه به کارخانه و از کارخانه، به مشتری است. نظر خبرگان در خصوص این هزینه‌ها در جدول‌های (۱۲) و (۱۳) ارائه شده است.

جدول ۱۲. هزینه حمل و نقل از مزرعه به کارخانه (تومان به ازاء هر کیلو)

کارخانه	مزرعه		
	f_3	f_2	f_1
m_1	۶۰	۶۰	۵۰
m_2	۵۰	۶۰	۶۰
m_3	۶۰	۷۰	۵۰
m_4	۶۰	۵۰	۶۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۱۳. هزینه حمل و نقل از کارخانه به مشتری (تومان به ازاء هر کیلو)

کارخانه	مزرعه	
	C_2	C_1
f_1	۸۰۰	۴۰۰
f_2	۷۵۰	۳۵۰
f_3	۸۰۰	۳۵۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای حل مدل سه هدفه مقید، از روش معیار جامع استفاده می‌شود. بدین منظور، ابتدا مدل ریاضی مسأله به‌ازای هر یک از اهداف سه‌گانه، به‌صورت جداگانه در نرم افزار گمز اجرا و بعد از به‌دست آمدن مقدار تابع هدف سه مدل برنامه‌ریزی تک هدفه و سه هدفه، با استفاده از روش معیار جامع به ازای P از ۱، ۲ و ۳ اجرا می‌شود. جدول (۱۴)، مقادیر متغیرهای تصمیم و توابع هدف را نشان می‌دهد.

جدول ۱۴. مقادیر متغیرهای تصمیم و توابع هدف به ازاء حل‌های مختلف

متغیر	مقدار (به هزار تن)			مقدار (به هزار تن) به ازاء مدل جامع با P		
	اول	دوم	سوم	۱	۲	۳
X_{111}	۷۰	۰	۰	۶۷	۰	۰
X_{121}	۰	۰	۶۰	۰	۶۰	۶۰
X_{131}	۰	۷۰	۱۰	۳	۱۰	۱۰
X_{141}	۱	۰	۰	۴	۰	۰
X_{211}	۹۱	۹۱	۰	۹۱	۰	۰
X_{221}	۳	۴	۹۵	۰	۹۵	۹۵
X_{231}	۰	۳۲	۵۵	۰	۵۵	۵۵
X_{241}	۰	۰	۲۵	۰	۲۵	۲۵
X_{311}	۳۲	۰	۰	۳۲	۰	۰
X_{321}	۰	۷۰	۷	۰	۷۰	۷۰
X_{331}	۰	۰	۰	۰	۰	۰
X_{341}	۷۰	۰	۰	۷۰	۰	۰
y_{111}	۲۵	۲۵	۰	۱۰	۰	۰
y_{121}	۰	۰	۰	۰	۰	۰
y_{131}	۲۵	۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰

متغیر	مقدار (به هزار تن)			مقدار (به هزار تن) به ازاء مدل جامع با P		
	اول	دوم	سوم	۱	۲	۳
Y211	۰	۰	۲۵	۰	۲۵	۲۵
Y221	۰	۵۱	۴۰	۰	۴۰	۴۰
Y231	۰	۴۰	۰	۰	۰	۰
Y311	۰	۰	۰	۱۵	۰	۵
Y321	۹۰	۵۱	۵	۹۰	۵۰	۰
X111	۱۵	۰	۰	۰	۰	۰
X121	۲	۲۰	۰	۰	۰	۰
X131	۱	۲	۰	۲۱	۰	۳/۷
X141	۰	۳۷	۳۷	۰	۳۷	۲
X211	۰	۰	۲۰	۲۰	۲۰	۰
X221	۵۴	۰	۰	۵۵	۰	۰
X231	۳۷	۰	۰	۱۶	۰	۰
X241	۰	۰	۰	۰	۰	۰
X311	۰	۳/۵	۵/۵	۰	۵/۵	۵/۵
X321	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Z ₁	۱/۴۷۹۰۱ × ۱۰ ^۹					
Z ₂	۳/۳۷۹۱۵۲ × ۱۰ ^۷					
Z ₃	۱۳/۶۲۳					
Z _{L.P}	-			۰/۰۹	۰/۰۰۰۱	۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که در جدول فوق مشخص است، برای اینکه توابع اهداف، به تنهایی و یا به طور جامع تأمین شوند، می‌توان از راهکارهای عملیاتی متناسب (مقدار متغیرهای تصمیم) که در ستون‌های هر هدف وجود دارند، استفاده نمود. همچنین، پس از حل مدل جامع به ازای P برابر ۱، نتایج حاصل، بیانگر میزان انحراف به میزان ۰/۰۹ جواب‌های توابع هدف از ایده‌آل بود که با اجرای مدل به‌ازای مقادیر $p \geq 2$ ، میزان انحراف برابر صفر، و جواب مطلوب حاصل شد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در یک دهه گذشته، طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز به دلیل افزایش رقابت در بازارهای جهانی، دستیابی به موفقیت سبز که مستلزم تعهد و همکاری همزمان تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان در قالب شبکه است، اهمیت بالایی پیدا نموده است. یکی از زمینه‌های قابل تعمیم این دانش، صنایع فرآوری آبزیان به عنوان یکی از مهمترین صنایع غذایی است که توجه کمتری به بهینه‌سازی زنجیره تأمین آن در جهت تأمین منافع زیست‌محیطی شده است در دهه‌های اخیر تقاضا برای غذا بیشتر از ظرفیت تأمین منابع برای بازسازی شده است. از این رو، زنجیره تأمین مواد غذایی سابق، دیگر نمی‌تواند به طور مؤثر به تقاضا رسیدگی نماید. افزایش جمعیت کره زمین، جهانی‌سازی، گرم شدن زمین، خشکسالی و بحران آب‌های زیرزمینی در سال‌های اخیر، به تخریب منابع طبیعی مورد نیاز برای دامداری و کاهش ذخایر دریایی در ایران، نظیر دیگر کشورهای خاورمیانه منجر شده است.

گسترش مزارع آبی‌پروری، نه تنها به توسعه غذاهای پایدار کشور کمک کرده بلکه در حفظ گونه‌های درخطر به هر دلیلی، بسیار مؤثر بوده، و صنعت پرورش آبی در دهه‌های اخیر، رشد چشمگیری داشته است. با عطف به موارد فوق، طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز فرآوری آبیان، حیاتی به نظر می‌رسد.

در این مقاله، تلاش بر این بوده تا یک زنجیره تأمین با ویژگی‌های مناسب و روش حل مطلوب در زمینه آبیان، طراحی شود. در این راستا، ابتدا مطالعه جامعی در ادبیات مدیریت زنجیره تأمین، انواع شبکه‌ها و روش‌های حل مدل‌های چند هدفه مقید انجام شد. در این پژوهش، شبکه طراحی شده مدیریت سبز آبیان جهت دستیابی به اهداف کمینه‌سازی هزینه‌ها و انتشار گاز دی‌اکسید کربن و بیشینه‌سازی ظرفیت واحدها در سه سطح برای چهار مزرعه، سه کارخانه، دو مشتری انجام گرفت و بعد از ترسیم شبکه مسأله و تبیین مدل ریاضی، حل آن با روش معیار جامع با مقادیر p برابر با ۱، ۲ و ۳ انجام شد.

مقدار تابع هدف با p برابر ۱ معادل $۰/۰۹$ محاسبه، و با افزایش مقدار p ، مشخص گردید که فاصله مقادیر توابع هدف از جواب ایده‌آل وجود ندارد که با نتایج مطالعات محب‌علیزاده گشتی و همکاران (۲۰۲۰) و نورجانی و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی دارد. در ادامه، مقدار متغیرهای تصمیم و دودویی محاسبه شد. به طور مثال، مزرعه سوم، ظرفیت تأمین ۹۵ تن آبی برای کارخانه سوم را دارد که بیشترین ظرفیت ممکن در بین مزارع است. کارخانه اول دارای بیشترین ظرفیت دریافت آبی از سه مزرعه اول، سوم و چهارم است. همچنین با مقدار گرفتن متغیرهای دودویی، همه مزارع و کارخانه‌ها می‌توانند فعالیت تولیدی و فرآوری را انجام دهند.

عطف به نتایج، پیشنهاد می‌گردد که شبکه طراحی شده در این پژوهش و مدل ریاضی تبیین شده، در صنایع دیگر مثل صنعت گوشت و یا میوه استفاده شود تا ظرفیت تولید بیشینه و هزینه تولید و انتشار کربن در آن صنایع نیز کمینه گردد.

در این پژوهش، طراحی شبکه تأمین آبیان در سه سطح انجام پذیرفته است. شبکه طراحی شده جهت برنامه‌ریزی سه سطح برای چهار مزرعه، سه کارخانه، دو مشتری انجام گرفته است. در سطح اول، مزارع پرورش آبیان، در سطح دوم، مدل کارخانه‌های فرآوری آبیان و در سطح سوم، شبکه مشتری‌ها وجود دارند. البته ممکن بود که سطوح دیگر زنجیره تأمین آبیان یعنی خرده‌فروشان نیز در طراحی شبکه در نظر گرفته شود. در زنجیره تأمین موجود صنعت آبی‌پروری، بعد زیست‌محیطی کمتر توجه می‌شود. لازم به ذکر است این یافته در مطالعه‌های پیشین برای صنایع غذایی دیگر نیز مورد تأکید قرار گرفت. به طور مثال، در مطالعه محب‌علیزاده گشتی و همکاران (۲۰۲۰)، نگرانی‌های زیست‌محیطی در طراحی و پیکربندی شبکه زنجیره تأمین گوشت در کشور کانادا در نظر گرفته شد و نتایج مطالعه، نشان داد که در زنجیره تأمین گوشت، می‌توان انتشار گازهای گلخانه‌ای را تا حد معقولی پایین نگه‌داشت، بدون آنکه هزینه کل زیادی ایجاد گردد. از این منظر، یافته‌ها با نتیجه مطالعه حاضر همخوان است. لازم به ذکر است در مطالعه حاضر، هزینه حمل و نقل و میزان انتشار دی‌اکسید

کربن به ازاء هر کیلومتر، در نظر گرفته شد که می‌تواند مدل‌سازی و نتایج حل آن را تا حد زیادی به واقعیت نزدیک نماید. در صورتی که به این مورد، در مطالعات پیشین کمتر توجه شده بود.

در مطالعه آکرمان^۱ و همکاران (۲۰۱۷)، که با هدف طراحی زنجیره تأمین سبز مواد غذایی در حوزه کشاورزی (با تأکید بر تولید آب پرتغال) انجام گرفت، این نتیجه حاصل شد که با تأکید بر فعالیت‌های زیست‌محیطی، می‌توان پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی را برای مدت طولانی تضمین کرد. به عبارتی، با کاهش میزان انتشار دی‌اکسیدکربن که در طول زنجیره اتفاق افتاد، عملکرد زیست‌محیطی بهبود یافته، و البته این نتیجه، به همراه تأمین میزان تقاضای واحدهای مختلف در طول زنجیره تأمین اتفاق افتاده است. مطالعه حاضر نیز بر این یافته تأکید دارد. در به‌کارگیری از مدل این پژوهش، می‌توان ضمن کمینه نمودن هزینه‌های کل در شبکه آبی‌پروری و بهینه‌سازی ظرفیت استفاده از اجزای کل زنجیره، تخریب زیست‌محیطی را به کمینه‌ترین سطح رساند.

بنابراین پیشنهاد می‌گردد، از این مدل استفاده گردد. یکی از عوامل مؤثر بر تولید و انتشار کربن، تعداد سفرهای خودرو می‌باشد. به عبارتی، هرچه تعداد سفر (دفعات حمل بار)، کمتر باشد، میزان انتشار هم کاهش پیدا خواهد کرد. به مدیران پیشنهاد می‌شود تا از وسیله حمل و نقل با ظرفیت بالاتر استفاده گردد. سرویس به موقع خودروی حمل کالا نیز می‌تواند در انتشار کربن مؤثر باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود که خودرو، به صورت دوره‌ای تعمیر گردد. در زنجیره مورد مطالعه، غالب خودروها فرسوده و بدون تکنولوژی کاهش مصرف سوخت بودند. توصیه می‌شود، خودروهای قدیمی حمل کالا با خودروهای مدرن و با تکنولوژی بالا عوض، و همچنین از خودروهای حمل کالا با مصرف سوخت گاز استفاده گردد.

در این پژوهش، قطعیت برای پارامترها در نظر گرفته شده است. در مطالعه آکرمان و همکاران (۲۰۱۷)، پارامترهای میزان تقاضا و قیمت خرید ثابت در نظر گرفت شد؛ در صورتی که محیط پیرامون بسیار پویا است و این تلاطم، می‌تواند بر عدم قطعیت پارامترهای مدل بیفزاید. لذا، پیشنهاد می‌شود که در دیگر تحقیقات، مدل پژوهش با فرض عدم قطعیت در پارامترها حل گردد.

در این مطالعه، برای اهداف سه‌گانه، وزن یکسان در نظر گرفته شده است. توصیه می‌شود که در مطالعات دیگر، محققان ابتدا وزن توابع هدف را با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه محاسبه نمایند و سپس، با لحاظ نمودن میزان اهمیت اهداف، مدل ریاضی حل گردد.

در این پژوهش، در سطح اول، تنها یک آبی در نظر گرفته شده است. پیشنهاد می‌شود که دیگر گونه‌های آبی‌زبان از قبیل ماهی نیز در نظر گرفته شوند.

در این مطالعه، فرض بر این است که هزینه حمل و نقل بین گره‌ها فقط به مسافت بستگی دارد. توجه به این نکته مهم است که هزینه حمل و نقل بین دو نقطه، می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلف دیگر باشد. لذا توصیه می‌گردد که در تحقیقات دیگر، بر این عوامل توجه شود. پیشنهاد می‌گردد، در تحقیقات دیگر، بحث چند دوره‌ای بودن نیز مورد توجه قرار گیرد.

پارامترهای مدل پژوهش، براساس مصاحبه با خبرگان تعیین شدند که ممکن است با سوگیری همراه بوده باشد. در تابع هدف اول این پژوهش، قیمت خرید کارخانه‌ها از مزارع ثابت فرض شده است. خبرگان در این مطالعه، آن را برای همه مزارع یکسان می‌دانستند، در صورتی که قیمت خرید، می‌تواند ابزار رقابتی در فروش باشد؛ که ممکن است، محدودیت دیگر تحقیق به حساب آید.

فرآوری آبزیان به دلیل مزیت تمرکز پرورش، تکثیر، عمل‌آوری، فرآوری و خدماتی با تولیدات متنوع آبزیان، سرمایه‌هنگفت بخش خصوصی، مناسب بودن بازار فروش در سطح کشور و دیگر نقاط جهان، اشتغال بالا و پایدار با حمایت شرکت شهرک‌های صنعتی و مشارکت دانشگاه خلیج فارس، موتور محرکه اقتصادی ملی و منطقه‌ای است. طراحی زنجیره تأمین متناسب با این بخش، می‌تواند کمک شایانی جهت توسعه و پیشرفت این صنعت استراتژیک باشد. بنابراین، این پژوهش از نظر طراحی و کاربست شبکه مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت آبزی‌پروری، دارای نوآوری است. همچنین، توجه همزمان بر اهداف سه‌گانه از نوآوری دیگر این مطالعه است.

هدف دیگر این مقاله، در نظر گرفتن اهداف اقتصادی و زیست محیطی در مدل پیشنهادی است. سه هدف مهم در این مقاله به طور همزمان بررسی شده است.

References

- Ackerman, M., Pantel, C.A., Lasserre, & Aguilar, A.A. (2017). "A Green Supply Chain Network Design Framework for the Processed Food Industry: Application to the Orange Juice Agrofood Cluster". Computers & Industrial Engineering, 109: 369-389.
- Akhimien, N.G., Latif, E., & Hou, S.S. (2020). "Application of Circular Economy Principles in Buildings: A Systematic Review". Journal of Building Engineering, 38: 41-54.
- Arponen, J., Granskog, A., Pantsar-Kallio, M., Stuchtey, M. Tormanen, A., & Vanthournout, H. (2015). *The Opportunities of a Circular Economy for Finland*. Sitra, 1796-7104.
- Barros, M.V., Salvador, R., Francisco, G., Carlos, A., & Piekarski, C. (2021). "Circular Economy as a Driver to Sustainable Businesses". Cleaner Environmental Systems, 2: 1-11.
- Bjørnbet, M.M., Skaar, C., Fet, A.M., & Schulte, K. (2021). "Circular Economy in Manufacturing Companies: A Review of Case Study Literature". Journal of Cleaner Production, 294: 268-280.
- Bocken, N.M.P., Tunn, V.S.C., Van Den Hende, E.A., & Schoormans, J. P. L. (2019). "Business Models for Sustainable Consumption in the Circular Economy: An Expert Study". Journal of Cleaner Production, 212: 324-333.
- Booker, J.M., & Ross, T.J. (2011). "An Evolution of Uncertainty Assessment And Quantification". Scientia Iranica, 18(3): 669-676.
- Boulding, K.E. (1966). "The Economics of the Coming Spaceship Earth". Environmental Quality in a Growing Economy, 1: 3-14.
- Demartini, M., Pinna, C., Aliakbarian, B., Tonelli, F., & Terzi, S. (2015). "Soft Drink Supply Chain Sustainability: A Case Based Approach to Identify and Explain Best Practices and Key Performance Indicators". Sustainability, 10(10): 35-40.
- Ellen, M.F. (2013). "Towards the Circular Economy. Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition". Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>.
- Enes, Ü., & Jing, S. (2018). "A Taxonomy of Circular Economy Implementation Strategies for Manufacturing Firms: Analysis of 391 Cradle-to-Cradle Products". Journal of Cleaner Production, 212: 754-765.
- Erkman, S. (1997). "Industrial Ecology: An Historical View". Journal of Cleaner Production, 5: 1-10.
- Farhani, H. & Irhi, H. (2014). *Advanced Research Methods in the Humanities*. Isfahan: Academic Jihad Publications (In Farsi).
- Fathi, M. Nasrallahi, M., & Zamanian, A. (2017). "Mathematical Modeling of Sustainable Supply Chain Network in the State of Uncertainty and its Solution Using Meta-heuristic Algorithms". Scientific Research Journal of Industrial Management, 11(4): 621-652 (In Farsi).

- Feng, J., & Gong, Z. (2020). "Integrated Linguistic Entropy Weight Method and Multi Objective Programming Model for Supplier Selection and Order Allocation in a Circular Economy: A Case Study". Journal of Cleaner Production, 277: 597-609.
- Fresner, J. (1998). "Cleaner Production as a Means for Effective Environmental Management". Journal of Cleaner Production, 6: 171-179.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). "The Circular Economy: A New Sustainability Paradigm?". Journal of Cleaner Production, 143: 757-768.
- Grafstrom, J., & Aasma, S. (2021). "Breaking Circular Economy Barriers". Journal of Cleaner Production, 292: 2-18.
- Guillén-Gosálbez, G., & Grossmann, I. (2010). "A Global Optimization Strategy for the Environmentally Conscious Design of Chemical Supply Chains Under Uncertainty in the Damage Assessment Model". Computers & Chemical Engineering, 34: 42-58.
- Gurbanpour, A. Poya, A., Nazimi, S., & Naji Azimi, Z. (2015). The Interactive Model of Green Supply Chain Management Measures of Iranian Oil Industries and its Application in Grouping to Analyze Their Green Performance. Phd thesis, Ferdowsi University of Mashhad (In Farsi).
- Handfield, R.B., & Nichols Jr., E.L. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Handfield, R.B., & Nichols Jr., E.L. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Hugos, M. (2011). *Essentials of Supply Chain Management* (p. 332), Third Edition. Publisher: John Wiley & Sons.
- Kazancoglu, Y., Ipek, K., & Muhittin, S. (2018). "A New Holistic Conceptual Framework for Green Supply Chain Management Performance Assessment Based on Circular Economy". Journal of Cleaner Production, 195: 1282-1299.
- Keulen, M., & Kirchherr, J. (2021). "The Implementation of the Circular Economy: Barriers and Enablers in the Coffee Value Chain". Journal of Cleaner Production, 38: 33-46.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). "Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions". Resources, Conservation and Recycling, 127: 221-232.
- La Londe, & Bernard J. (1997), "Supply Chain Management: Myth or Reality?". Supply Chain Management Review. Spring. 1: 6-7.
- Lieder, M., Asif, F.M.A., Rashid, A., Mihelič, A., & Kotnik, S. (2017). "Towards Circular Economy Implementation in Manufacturing Systems Using a Multi-method Simulation Approach to Link Design and Business Strategy". The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 93: 1953-1970.

- Liu, Y., Ma, L, Liu, Y., (2021). "A Novel Robust Fuzzy Mean-UPM Model for Green Closed-Loop Supply Chain Network Design under Distribution Ambiguity". Applied Mathematical Modelling, 92, 99-135.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things". Chem. Eng. News, 193.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2013). *The Upcycle: Beyond Sustainability-Designing for Abundance* (p. 227), North Point Press.
- Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A. (2017). "How do Scholars Approach the Circular Economy? A Systematic Literature Review". Journal of Cleaner Production, 178: 703-722.
- Mohajeri, A., & Fallah, M. (2013). "A Cost Minimization Model for Carbon Reduction from Different Transportation Modes". Journal of Operations Research in its Applications, 3(46): 3-18 (in Farsi).
- Mohammadi, A., Alam Tabriz, A., & Pashwai, M. (2016). "Designing a Closed-loop Green Supply Chain Network with Financial Decisions under Uncertainty". Scientific Research Journal of Industrial Management, 10(1): 61-84 (in Farsi).
- Mohammadi, A., Alemtabriz, A., Pishvae, M., & Zandeh, M. (2020). "A multi-stage stochastic programming model for sustainable closed-loop supply chain network design with financial decisions: A case study of plastic production and recycling supply chain". Sciencetin Iranac, 27(1), 377-395.
- Moreno, J., Ormaz, M., Alvarez, M.J., & Jac, C. (2021). "Advancing Circular Economy Performance Indicators and Their Application in Spanish Companies". Journal of Cleaner Production, 279: 605-617.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2015). "The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context". Journal of Business Ethics, 140: 369-380.
- Nickel, S., & Saldanha da Gama, F., (2006). "Dynamic Multi-commodity Capacitated Facility Location: A Mathematical Modeling Framework for Strategic Supply Chain Planning". Computers & Operations Research, 33 (1), 181-208.
- Oliver, R. K., & Webber, M. D. (1982). *Supply-chain Management: Logistics Catches up with Strategy*. In: M. Christopher, ed. (1992), *Logistics: The Strategic Issues* (pp. 63-75), London: Chapman & Hall.
- Pearce, D.W., & Turner, R.K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. JHU Press, Baltimore.
- Rivera-Torres, P., Garcés-Ayerbe, C., Suárez-Perales, I., & Leyva-de la Hiz, D. I. (2020). "Is it Possible to Change from a Linear to a Circular Economy? An Overview of Opportunities and Barriers for European Small and Medium-Sized Enterprise Companies". International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(5): 851.

- Salmenperä, H., Pitkänen, K., Kautto, P., & Saikku, L. (2020). "Critical Factors for Enhancing the Circular Economy in Waste Management". Journal of Cleaner Production, 280: 339-353.
- Sarkis, J., Zhu, Q., & Lai, K.H. (2011). "An Organizational Theoretic Review of Green Supply Chain Management Literature". International Journal of Production Economics, 130(1). PP: 1-15.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). "From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management". J. Clean. Prod., 16(15): 1699-1710.
- Singh, P., & Giacosa, E. (2020). "Cognitive Biases of Consumers as Barriers in Transition Towards Circular Economy". Management Decision. 57(4): 921-936.
- Smol, M., Kulczycka, J., Henclik, A., Gorazda, K., & Wzorek, Z. (2015). "The Possible Use of Sewage Sludge Ash (SSA) in the Construction Industry as a Way Towards a Circular Economy". Journal of Cleaner Production, 95: 45-54.
- Srivastava, S.K. (2007). "Green Supply-chain Management: A State-of-the-Art Literature Review". Int. J. Manag. Rev., 9(1): 53-80.
- Tseng, M.L., & Chiu, A., (2013). "Evaluating Firm's Green Supply Chain Management in Linguistic Preferences". Journal of Cleaner Production, 40.
- Yavari, M. & Zaker, H. (2020). "Designing a Resilient-Green Closed Loop Supply Chain Network for Perishable Products by Considering Disruption in Both Supply Chain and Power Networks". Computers & Chemical Engineering, 134, 106680.

Optimization of Multi-Level Green Supply Chain Network - Multi-Product Aquatic Processing

Zahra Avazpur¹
Ahmad Ghorbanpur²
Reza Jalali³
Hojat Parsa⁴

Received: 21-06-2022

Accepted: 19-03-2022

Aim and Introduction

In the last decade, the design of the green supply chain network has become very important due to the increase in competition in global markets to achieve success, which requires the simultaneous commitment and cooperation of suppliers, manufacturers and distributors in the form of a network. One of the generalizable fields of the green supply chain network is the aquatic processing industry as one of the most important food industries that has paid less attention to optimize its supply chain in order to provide environmental benefits. In recent decades, the demand for food has increased more than the capacity to provide resources for it. Hence, the traditional food supply chain can no longer effectively manage demand. The increase in world population, globalization, global warming, drought and groundwater crisis in recent years have led to the loss of natural resources needed for animal husbandry and the reduction of marine reserves in Iran as well as in other Middle Eastern countries. The expansion of aquaculture farms has not only contributed to the development of sustainable food in the country, but has also been very effective in preserving endangered species. The aquaculture industry has grown significantly in recent decades. In this industry, green supply chain network design seems to be critical for aquatic processing.

Methodology

This study is a descriptive research and applied one in terms of purpose. In this research, after examining the theoretical foundations and experimental background, the network design was proposed. The aquatic supply network was designed in three levels, for four farms, three factories, and two customers. The first level includes aquaculture farms. The second level consists of models of aquatic processing factories. The third level includes customer networks. Of course, other levels of the aquaculture supply chain, i.e. retailers, can also be considered in network design. Then the appropriate mathematical model was

-
1. Master of Science in Industrial Management, Persian Gulf University.
 2. Assistant Professor, Department of Industrial Management, Persian Gulf University (Corresponding Author), E-mail: Ghorbanpur@pgu.ac.ir
 3. Assistant Professor, Department of Industrial Management, Persian Gulf University.
 4. Associate Professor, Department of Economics, Persian Gulf University.

formulated and validated with a case study. LP-metric method was used to solve this model. The GAMS software was used in this study.

Findings

In this research, the network of green aquatic management has been designed to achieve the goals of minimizing costs and carbon dioxide emissions and maximizing the capacity of units at three levels for four farms, three factories, and two customers. In this research, after drawing the network of the problem and explaining the mathematical model, it was solved using the comprehensive criterion method with p equal to 1, 2, and 3.

The value of the objective function was calculated with p equal to 0.09. By increasing the value of p , it became clear that there is no distance between the values of the objective functions and the ideal values. Then, the value of decision and binary variables was calculated. The first factory has the highest aquatic receiving capacity from the second, third and fourth farms.

Discussion and Conclusion

In order to achieve the goals with an emphasis on reducing the carbon footprint, the first factory should process the third product, the second factory should process all three types of products, and the third factory should process the second product. In this research, certainty is considered for the parameters. If the surrounding environment is very dynamic, this turbulence can increase the uncertainty of model parameters. Therefore, it is suggested to solve the research model assuming uncertainty in the parameters in other researches. In this research, the same weight has been considered for three purposes.

In this study, it is assumed that the transportation cost between nodes depends only on the distance. It is important to note that the cost of transportation between two points can be affected by various factors. Therefore, it is suggested to pay attention to these factors in other researches. Using the research model can minimize the total costs in the aquaculture network and maximize the capacity of using the components of the entire chain, bringing the environmental destruction to the lowest level. Therefore, it is suggested to use this model. One of the factors affecting the production and emission of carbon is the number of car trips. In other words, the lower the number of trips (carrying times), the lower the emissions. It is suggested managers to use a means of transportation with a higher capacity. Timely servicing of goods transport vehicles can also be effective in carbon emissions. It is recommended to periodically repair the car. In the chain under study, most of the cars were worn out and without fuel consumption reduction technology. It is suggested to replace the old vehicles carrying goods with modern and high-tech vehicles. It is recommended to use gas-fueled vehicles for transporting goods.

Keywords: Network, Optimization, Green Supply Chain, Aquatic Processing
JEL Classification: C02, C61, Q5, Q56

بررسی ابعاد سه‌گانه ریسک اعتباری بانک‌ها در ایران با تأکید بر موقعیت جغرافیایی بنگاه

مهدی بختیار^۱

رزیتا مؤیدفر^۲

محمد واعظ برزانی^۳

رامین مجاب^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۴/۱۴

چکیده

این مطالعه، با رویکردی جدید به بررسی عوامل تعیین‌کننده ریسک اعتباری در بانک‌های ایران از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۸ پرداخته است. استان، گروه‌های بانکی و زمان، سه بعد مورد استفاده در مدل‌سازی این مطالعه به عنوان متغیرهای توضیحی ریسک اعتباری هستند. همچنین الگوی این مطالعه، برای اندازه‌گیری ضرایب متغیرهای مستقل، داده‌های پانل سه بعدی است. نتایج مطالعه، حاکی از آن است که متغیر دسترسی به اعتبار استانی، تأثیری مثبت و متغیر اندازه بخش بانکی استانی، تأثیری منفی بر ریسک اعتباری استانی دارند. همچنین از میان متغیرهای اقتصاد منطقه‌ای، نرخ بیکاری استانی و نرخ رشد اقتصادی واقعی استانی، تأثیری مثبت بر ریسک اعتباری استانی دارند و متغیر ضریب جینی استانی، تأثیری منفی بر ریسک اعتباری استانی دارد. شاخص دسترسی جاده‌ای، به عنوان متغیر حساس در این مطالعه، تأثیری منفی بر ریسک اعتباری استانی دارد که در بر دارنده این نکته است که در مناطقی که شاخص دسترسی بزرگ‌تر است، هزینه دسترسی برای بنگاه‌های اقتصادی کاهش یافته، حاشیه سود و در نتیجه، توان بازپرداخت تسهیلات بنگاه افزایش می‌یابد و نکول کمتری رخ می‌دهد. بنابراین پیشنهاد می‌شود، به منظور کاهش ریسک اعتباری، سیاست‌های لازم برای در نظر گرفتن ملاحظات اقتصاد منطقه‌ای در پرداخت تسهیلات، اتخاذ شود.

واژگان کلیدی: تسهیلات بانکی، مطالبات غیرجاری، ریسک اعتباری، مدل داده‌های پانل سه بعدی

طبقه‌بندی JEL: R11، R10، G21، E44، C33

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
mehdi.bakhtiar@yahoo.com

۲. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)
r.moayedfar@ase.ui.ac.ir

۳. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
m.vaez@ase.ui.ac.ir

۴. استادیار پژوهشکده پولی و بانکی، تهران، ایران
raminmojab@yahoo.com

۱. مقدمه

ریسک اعتباری به‌طور ساده، به این صورت تعریف می‌شود که یک وام‌گیرنده یا طرف مقابل بانکی، مطابق با شرایط توافق شده به تعهدات خود عمل نکند. به عبارت دیگر، ریسک اعتباری، احتمال زیان ناشی از نکول وام‌گیرنده در بازپرداخت وام یا انجام تعهدات قراردادی است. به‌طور سنتی، به این دلیل اشاره دارد که وام‌دهنده، ممکن است اصل بدهی و بهره را دریافت نکند، که به قطع جریان‌های نقدی و افزایش هزینه‌های وصول منجر می‌شود.

از این‌رو، اوج گرفتن نسبت مطالبات غیرجاری به کل تسهیلات اعطایی یا همان ریسک اعتباری نشانه‌ها و پیامدهای ویرانگری را، هم برای خود بانک و هم، برای کل نظام بانکی به‌همراه دارد؛ از جمله نشانه‌ها و پیامدهای ویرانگر بالا بودن این نسبت از سمت اقتصاد خرد، افزایش ریسک نقدینگی، انجماد دارایی‌های بانک و دشواری‌های مرتبط با جریان وجوه نقد است؛ به‌علاوه، به‌علت تقلیل یافتن میزان سودآوری، اصل تداوم فعالیت را با تهدید مواجه می‌سازد. علاوه بر این، همان‌طور که پرداخت تسهیلات توسط بانک‌ها به افراد فعال در حوزه‌های اقتصادی در متغیرهای کلان اقتصادی از جمله رشد و اشتغال، تأثیر مثبت عمده‌ای دارد، و معوق شدن بازپرداخت یا عدم بازپرداخت تسهیلات، می‌تواند نشانه‌ها و پیامدهای ویرانگری از سمت اقتصاد کلان داشته باشد که در این عرصه، تهدید سلامت بانکی و به مخاطره افتادن ثبات مالی، قابل اشاره است.

مطالبات غیرجاری، محصول جانبی نامطلوب پرداخت تسهیلات هستند و به دلیل تأثیر سوء بر رشد اقتصادی، به عنوان آلودگی مالی^۱ در نظر گرفته می‌شوند (بارسقیان^۲، ۲۰۱۰؛ گونزالس-هرموسیلو^۳، ۱۹۹۹؛ ژنگ^۴، ۲۰۱۲). سطوح بالای مطالبات غیرجاری، می‌توانند با ورشکستگی بانک‌ها، باعث بحران بانکی شوند (بار و همکاران^۵، ۱۹۹۴)، که بر رشد اقتصادی تأثیر منفی می‌گذارد. مطالبات غیرجاری با ایجاد نااطمینانی، به کاهش توان تسهیلات‌دهی از سوی بانک‌ها منجر می‌شود که در نهایت، بر تقاضای کل و سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد.

بحران مالی سال ۲۰۰۸-۲۰۰۷، اهمیت رابطه بین عملکرد بخش بانکی و کل اقتصاد را آشکار کرد. به دلیل اهمیت ویژه مطالبات غیرجاری، بسیاری از مدل‌های آزمون تنش برای بانک‌های مرکزی شامل مطالبات غیرجاری هستند (بونچیچ و ملکی^۶، ۲۰۱۲؛ مارسلو و همکاران^۷، ۲۰۰۸).

به‌دلیل اهمیت مطالبات غیرجاری، تحقیقات زیادی برای تجزیه و تحلیل آنها از دیدگاه‌های مختلف انجام شده است. بسیاری از مطالعات، عوامل تعیین‌کننده مطالبات غیرجاری را در کشورها یا

1. Financial Pollution
2. Barseghyan (2010)
3. Gonzales-Hermosillo (1999)
4. Zeng (2012)
5. Barr *et al.* (1994)
6. Buncic & Melecky (2012)
7. Marcelo *et al.* (2008)

مناطق مختلف، مورد بررسی قرار داده‌اند (گش^۱، ۲۰۱۵؛ لوزیس و همکاران^۲، ۲۰۱۲؛ اسپینوزا و پراساد^۳، ۲۰۱۰؛ دار و بکشی^۴، ۲۰۱۵).

مطالعات در این حوزه، با تعیین‌کننده‌های اقتصاد کلان یا تعیین‌کننده‌های خاص صنعت بانکداری را بررسی می‌کنند (أزلیل^۵، ۲۰۱۹؛ آناستاسیو و همکاران^۶، ۲۰۱۶؛ کمیجانی و فلاحی، ۱۳۹۵؛ رحمانی و همکاران، ۱۳۹۶). مطالعاتی نیز وجود دارد که، هم عوامل تعیین‌کننده اقتصاد کلان و هم، عوامل تعیین‌کننده خاص صنعت بانکداری را بررسی نموده‌اند (کلاین^۷، ۲۰۱۳؛ گش، ۲۰۱۵؛ محمدی و همکاران، ۱۳۹۵؛ رستمی و همکاران، ۱۳۹۷) که البته تعداد کمتری از مطالعات را شامل می‌شود. با توجه به اهمیت موضوع ریسک اعتباری سیستم بانکی در اقتصاد، بررسی دقیق علل رخداد این پدیده الزامی است. تأثیرگذاری عوامل اقتصادی در سطح کلان و عوامل درونی نظام بانکی بر ریسک اعتباری، در بیشتر مطالعات مرتبط با این پدیده شناسایی و بررسی شده است. آنچه پژوهش حاضر را نسبت به پژوهش‌های قبلی متمایز می‌سازد، ورود عامل مکان به تحلیل می‌باشد. به عبارت دیگر، مکان محور ساختن پدیده ریسک اعتباری بانک‌ها، نوآوری این مطالعه نسبت به مطالعات قبلی است. به بیان دیگر در این مطالعه، برای تشریح ریسک اعتباری شبکه بانکی، اثر اقتصاد محلی و منطقه‌ای مورد توجه قرار گرفته است و به این ترتیب، دسته دیگری از عوامل با عنوان عوامل منطقه‌ای مطرح می‌گردد.

بنابراین پژوهش حاضر، با ایده‌های جدید با رویکرد اقتصاد منطقه‌ای، به بررسی ریسک اعتباری و مؤلفه‌های اثرگذار بر آن می‌پردازد. آنچه که در این پژوهش تلاش می‌شود برای اولین مرتبه به آن اهمیت بدهد، شرایط اقتصاد منطقه‌ای است که می‌تواند به عنوان یکی از تعیین‌کننده‌های ریسک اعتباری در نظر گرفته شود. در این مسیر، مهم‌ترین عاملی که می‌تواند بر ریسک اعتباری اثرگذار باشد، شاخص دسترسی جاده‌ای است.

از آنجا که محل استقرار برای بنگاه‌های اقتصادی به لحاظ هزینه‌های حمل‌ونقلی که به آنها تحمیل می‌شود، با اهمیت است، لذا میزان دسترسی به جاده، شاخصی مهم برای تصمیم‌گیری در خصوص مکان‌یابی بنگاه است؛ چراکه دسترسی آسان به شبکه جاده‌ای می‌تواند حمل‌ونقل آسان‌تر و ارزان‌تری را برای بنگاه فراهم نماید که به کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل نهاده و محصول و افزایش حاشیه سود برای بنگاه منجر می‌شود و بنابراین، محل استقرار بنگاه‌های اقتصادی، به دلیل صرفه-جویی‌هایی که در اثر حمل‌ونقل ارزان‌تر می‌تواند ایجاد شود، قابل چشم‌پوشی نیست. کاهش هزینه‌هایی که از محل حمل‌ونقل ارزان‌تر برای یک بنگاه تولیدی یا خدماتی اتفاق می‌افتد، این امکان

1. Ghosh (2015)

2. Louzis et al. (2012)

3. Espinoza & Prasad (2010)

4. Dhar & Bakshi (2015)

5. Ozili (2019)

6. Anastasiou et al. (2016)

7. Klein (2013)

را فراهم می‌کند که شرایط بهتری برای بنگاه در بازپرداخت تسهیلات اخذ شده فراهم شود؛ لذا قابل فهم است که توجه به اقتصاد منطقه‌ای، از زاویه اثرات ناشی از مکان‌یابی بنگاه، دسترسی به شبکه جاده‌ای و هزینه‌های حمل‌ونقل، ناگزیر است که تا به حال در پژوهش‌های مربوط به عملکرد نظام بانکی بخصوص ریسک اعتباری، مد نظر نبوده است.

شناسایی درست مؤلفه‌های تأثیرگذار بر ریسک اعتباری و کنترل آنها، در بهبود پرتفوی اعتباری بانک‌ها مؤثر است که از الزامات این کار، داشتن داده‌های دقیق و حاوی اطلاعات مهم است. سؤال اصلی که این پژوهش در بررسی مجموعه عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری به آن پاسخ می‌دهد، این است که «مؤلفه‌های اقتصاد منطقه‌ای، چه تأثیری بر ریسک اعتباری دارند؟». در این پژوهش، به منظور شناسایی و درک بهتر ریسک اعتباری، سه ایده نو به کار گرفته شد. اول، در تفاوت با مطالعات قبلی و به جهت تکامل آنها، رویکرد اقتصاد منطقه‌ای در شناسایی عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری پیگیری، و به این منظور، متغیر دسترسی جاده‌ای در مدل‌سازی وارد شد.

دوم، داده‌هایی برای آزمون مدل جمع‌آوری شد که دارای سه بعد می‌باشد. همان‌طور که واضح است، هرچه داده‌ها از دقت و جزئیات بیشتری برخوردار باشند، نتایج مدل به کار گرفته شده، دقیق‌تر و قابل اتکاتر خواهد بود.

سوم، از آنجا که داده‌ها دارای سه بعد هستند، رویکرد داده‌های پانل سه بعدی^۱، مورد استفاده قرار گرفت تا درک بهتری از موضوع ریسک اعتباری دریافت شود.

در ادامه، ضمن پرداختن به ادبیات مطالبات غیرجاری و پیشینه پژوهش‌های مرتبط با آن، ضمن معرفی مختصر روش داده‌های پانل چند بعدی، مزایای این روش نسبت به روش داده‌های پانل دو بعدی مشخص می‌شود. پس از آن، با تصریح مدل به کار گرفته شده در این پژوهش و معرفی داده‌ها، به تفسیر یافته‌ها پرداخته خواهد شد و در نهایت، ضمن نتیجه‌گیری، پیشنهادهایی ارائه می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری

ریسک اعتباری، احتمال زیان وام‌دهنده به دلیل احتمال عدم بازپرداخت وام توسط وام‌گیرنده است. به عبارت دیگر ریسک اعتباری، خطر نکول وام‌گیرنده در قبال وام یا تعهد مالی مرتبط است. ریسک اعتباری در کنار ریسک بازار و ریسک عملیاتی، یکی از سه دسته اصلی ریسکی است که بانک‌ها با آن مواجه هستند و بیشترین سهم از دارایی‌های موزون به ریسک^۲ را در اکثر بانک‌ها به خود اختصاص می‌دهد. مدیریت مؤثر ریسک اعتباری، جزء حیاتی یک رویکرد جامع به مدیریت ریسک است و برای موفقیت بلندمدت هر سازمان بانکی، ضروری است.

پس از بحران مالی جهانی و از آنجا که مطالبات غیرجاری، به جدی‌ترین مشکل بسیاری از بانک‌ها و نظام بانکی تبدیل شده‌اند، مطالعات متعددی برای درک عوامل تعیین‌کننده و پویایی این پدیده منتشر شد. رویکرد تجربی کلی، این است که مطالبات غیرجاری توسط دو گروه عوامل تعیین می‌شوند: مربوط به کشور و مربوط به بانک. به طور خاص، شرایط اقتصاد کلان، مانند رشد تولید ناخالص داخلی (همینز و سغورینا، ۲۰۰۶؛ آناستاسیو و همکاران، ۲۰۱۶)، بیکاری (رینالدی و سانچس-آرلانو، ۲۰۰۶؛ لوزیس و همکاران، ۲۰۱۲)، نرخ بهره (اسپینوزا و پراساد، ۲۰۱۰؛ لوزیس و همکاران، ۲۰۱۲)، تورم و تقلیل قیمت‌ها (گش، ۲۰۱۵؛ انکوسو، ۲۰۱۱؛ وِسنِثی، ۲۰۱۶)، نرخ ارز (کلاین، ۲۰۱۳؛ بک و همکاران، ۲۰۱۵) و همچنین کسری تراز تجاری به نشانه از دست دادن رقابت‌پذیری (کاوکو، ۲۰۱۲)، تعیین‌کننده اصلی مطالبات غیرجاری است.

عوامل مرتبط با عملکرد بخش بانکی، مانند میزان رقابت و سطح تمرکز نیز در مطالعات بین‌کشوری برآورد شده است که بر ریسک‌پذیری و مطالبات غیرجاری تأثیر می‌گذارد (کیک و پریتو، ۲۰۱۵؛ آنجینر و همکاران، ۲۰۱۴؛ کارادیمما و لوری، ۲۰۲۰). سایر ویژگی‌های مرتبط با بانک که نشان‌دهنده کیفیت مدیریت است، مانند کارایی هزینه (پودپیرا و ویل، ۲۰۰۸؛ کوچو و همکاران، ۲۰۱۸)، عملکرد بانک (ماکری و همکاران، ۲۰۱۴؛ لوزیس و همکاران، ۲۰۱۲؛ آناستاسیو و همکاران، ۲۰۱۹) و تأمین سرمایه بانک (گش، ۲۰۱۵؛ کوچو و همکاران، ۲۰۱۸) نیز مشخص شده است که بر مطالبات غیرجاری تأثیر می‌گذارد.

نکته قابل اهمیت دیگر، توجه به عوامل مکانی و جغرافیایی مؤثر بر ریسک اعتباری است که در سال‌های اخیر، مورد توجه برخی محققان بوده است. مطالعه رابطه فاصله جغرافیایی بین وام‌دهنده و وام‌گیرنده و ریسک اعتباری، موضوع مورد بررسی در مطالعه کارلینگ و لوندبرگ (۲۰۰۵) بوده است و سهمیه‌بندی جغرافیایی اعتبار، مسأله‌ای است که به آن توجه داشته‌اند. به علاوه، ادبیات علمی رو به رشدی در مورد اینکه آیا تنوع جغرافیایی باعث افزایش یا کاهش ریسک بانکی می‌شود، وجود دارد، اما تاکنون در این خصوص، اتفاق نظری در صنعت بانکداری وجود ندارد.

زمر و همکاران (۲۰۱۹)، به بررسی رابطه بین تنوع جغرافیایی و ریسک اعتباری در حوزه تأمین مالی خرد پرداخته و متوجه شده‌اند که تنوع جغرافیایی، با ریسک‌های اعتباری بیشتری همراه است.

1. Jimenez & Saurina (2006)
2. Rinaldi & Sanchis-Arellano (2006)
3. Nkusu (2011)
4. Vithessonthi (2016)
5. Beck *et al.* (2015)
6. Kauko (2012)
7. Kick & Prieto (2015)
8. Anginer *et al.* (2014)
9. Karadima & Louri (2020)
10. Podpiera & Weill (2008)
11. Koju *et al.* (2018)
12. Makri *et al.* (2014)

همچنین، بررسی تأثیر تنوع جغرافیایی بر تأمین اعتبار نیز موضوع پژوهش کاستلانی و همکاران (۲۰۲۱) بوده است. برخی دیگر از مطالعات، رابطه پراکندگی جغرافیایی و احتمال نکول را بررسی کرده‌اند که در این زمینه، مطالعه لی و همکاران (۲۰۲۲)، مورد توجه است. آویتسیان (۲۰۱۸) نیز تأثیر توزیع جغرافیایی شعب بانک بر مطالبات غیرجاری را بررسی کرده است. پس همان‌طور که مشخص است، در مطالعاتی متعدد، تأثیر عوامل مکان و جغرافیا بر ریسک اعتباری و مطالبات غیرجاری، مورد بررسی بوده است که بر اهمیت این موارد اشاره دارد. بنابراین پژوهش حاضر نیز در صدد است تا به‌گونه‌ای، تأثیر عامل مکان و جغرافیا را بر ریسک اعتباری ارزیابی کند.

یکی از مهم‌ترین عواملی که می‌تواند بر مطالبات غیرجاری اثرگذار باشد، شاخص دسترسی جاده‌ای است؛ به این علت که حمل‌ونقل به‌عنوان یک بخش تسهیل‌کننده، و زیرساختی با اهمیت، نقش مهمی را بر رشد اقتصادی پایدار دارد (راغورام و بابو، ۱۹۹۹؛ فانگ، ۲۰۰۳) و گسترش زیرساخت‌های حمل‌ونقل با افزایش به‌کارگیری منابع موجود و افزایش بهره‌وری این منابع، ظرفیت‌های تولید را بهبود می‌دهد (پرادان و باغچی، ۲۰۱۳) و عامل مهمی برای موفقیت بنگاه‌های مستقر در مناطق مختلف است.

از طرف دیگر، نظریه رشد درونزا، از این دیدگاه پشتیبانی می‌کند که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، به توسعه اقتصادی منجر می‌شود (رومر، ۱۹۹۴؛ بلینی و همکاران، ۲۰۰۱). از آنجایی که هزینه حمل‌ونقل زیاد است، در میان انواع مختلف زیرساخت‌ها، زیرساخت‌های حمل‌ونقل، به‌عنوان یکی از با اهمیت‌ترین زیرساخت‌ها ارزیابی می‌شود (ماپارو و مازومدر، ۲۰۱۷).

مطابق این نظریه، بهبود در زیرساخت‌های حمل‌ونقل، با کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و دسترسی بیشتر به زیرساخت آن، بر رشد اقتصادی مؤثر است. رشد اقتصادی نیز از جمله با صرفه‌جویی در هزینه و زمان ناشی از بهبود حمل‌ونقل، به‌دست می‌آید (مک‌کن، ۲۰۰۵).

از آنجا که بر مبنای مطالعات صورت گرفته (پهلوانی و همکاران، ۱۳۹۲)، حمل‌ونقل جاده‌ای، بیشترین سهم از حمل‌ونقل کشور را به خود اختصاص داده است، در این پژوهش، از شاخص دسترسی جاده‌ای به‌عنوان بهترین شاخص جایگزین برای زیرساخت حمل‌ونقل استفاده می‌شود. هرچه زیرساخت‌های حمل‌ونقل، بهتر و دسترسی جاده‌ای بیشتر باشد، هزینه‌های حمل‌ونقل کاهش می‌یابد که می‌تواند برای کسب‌وکارها به لحاظ مکان‌یابی جغرافیایی، جذاب باشد. حمل‌ونقل ارزان‌تر، به

-
1. Raghuram & Babu (1999)
 2. Phang (2003)
 3. Pradhan & Bagchi (2013)
 4. Romer (1994)
 5. Bleaney *et al.* (2001)
 6. Maparu & Mazumder (2017)
 7. McCann (2005)

کاهش هزینه‌های بنگاه‌ها منجر می‌شود که در نتیجه، افزایش حاشیه سود بنگاه‌ها را به دنبال دارد که می‌تواند به بهبود وضعیت اقتصادی و افزایش تولید ناخالص داخلی منطقه کمک نماید. از طرف دیگر، کاهش هزینه‌های بنگاه‌ها که از محل کاهش هزینه حمل‌ونقل اتفاق افتاده است، به بروز مزیت رقابتی و افزایش توان رقابت بنگاه‌های مستقر در مناطق با دسترسی جاده‌ای بیشتر منجر می‌شود. به این دلایل، شاخص دسترسی جاده‌ای، می‌تواند بر توان بازپرداخت تسهیلات و بنابراین، مطالبات غیرجاری و ریسک اعتباری مؤثر باشد.

۲-۲. پیشینه تحقیق

۲-۲-۱. مطالعات داخلی

فلاحی و کمیجانی (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای، به شناسایی و تبیین عوامل درونی تأثیرگذار بر ریسک اعتباری بانک‌ها پرداخته‌اند. شواهد تجربی در این مطالعه، در قالب مدل اقتصادسنجی داده‌های پانل برای نمونه‌ای شامل ۱۷ بانک داخلی به دست آمده است. یافته‌های تجربی این مطالعه، حاکی از آن است که متغیرهای درونی که نشان‌دهنده نحوه مدیریت و عملکرد بانک‌ها می‌باشند، نقش قابل ملاحظه‌ای در توضیح مطالبات غیرجاری بانک‌ها دارند.

رحمانی و همکاران (۱۳۹۶)، در مقاله خود، به بررسی عوامل خاص بانکی در ایجاد مطالبات غیرجاری در نظام بانکی ایران با استفاده از رویکرد رگرسیون داده‌های پانل و الگوی اثرات ثابت پرداخته و از داده‌های پانل برای دوره ۱۳۹۲-۱۳۸۶ برای ۱۸ بانک استفاده نموده‌اند. نتایج این پژوهش، نشان می‌دهد که در مورد مطالبات غیرجاری متغیرهای اندازه، سرمایه و عملکرد معنادار می‌باشند که بین سرمایه بانک و مطالبات غیرجاری، رابطه منفی معنی‌داری وجود دارد. همچنین بین اندازه بانک و مطالبات غیرجاری رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد، یعنی طبق نتایج این پژوهش، در ایران با افزایش اندازه بانک، شاهد افزایش مطالبات غیرجاری هستیم. به علاوه، نتایج مبین وجود رابطه منفی و معناداری بین عملکرد مدیریت و مطالبات غیرجاری است.

رستم‌زاده و همکاران (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای، به بررسی میزان تأثیرگذاری متغیرهای کلان اقتصادی بر ریسک اعتباری بانک‌ها با استفاده از مدل خود توضیحی با وقفه‌های توزیعی گسترده^۱ طی ده سال پرداخته و با استفاده از آزمون استرس، شبیه‌سازی و پیش‌بینی وضعیت ریسک اعتباری کرده‌اند. مطابق نتایج این مطالعه، متغیرهای نرخ تورم، نرخ ارز، نرخ بیکاری و شاخص مسکن، در مجموع، تأثیر مثبت، و متغیرهای تولید ناخالص داخلی، نرخ سود تسهیلات بانکی و حجم تسهیلات اعطایی به بخش‌های دولتی و غیر دولتی، اثر منفی بر ریسک اعتباری دارند.

معزز و آقابابایی (۱۳۹۸)، در مطالعه خود، برای بررسی اثرهای متغیرهای اقتصاد کلان و مالی، نظیر چرخه تجاری، بدهی دولت، نرخ بیکاری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تسهیلات اعطایی بخش بانکداری، بر نسبت مطالبات غیرجاری از مدل خودرگرسیون برداری-تصحیح خطای برداری

استفاده نمودند. طبق نتایج این تحقیق، رابطه میان چرخه تجاری، بدهی دولت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با نسبت مطالبات غیرجاری منفی است؛ اما رابطه میان تسهیلات اعطایی بخش بانکی با نسبت مطالبات غیرجاری مثبت است. متغیر نرخ بیکاری نیز برخلاف سایر متغیرها، بر نسبت مطالبات غیرجاری، تأثیر کوتاه‌مدتی دارد.

مداح و پرنیان (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای، اثر عوامل مختلف مؤثر بر مطالبات معوق ۲۰ بانک را با تمرکز بر موضوع فساد اقتصادی (شاخص تعداد جرایم مالی)، طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ در چهارچوب الگوی پانل دیتا، مورد تحلیل و بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که عوامل اقتصادی از جمله نرخ بیکاری، بر رشد مطالبات معوق بانکی، اثر مثبت و معنی‌داری دارند و رابطه مستقیم بین نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی و مطالبات معوق، وجود دارد. همچنین بین متغیر حاصل‌ضرب شاخص اندازه بانک در فساد اقتصادی و مطالبات معوق بانکی، رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد که بر این اساس، گستردگی فساد موجب افزایش مطالبات معوق در بانک‌های بزرگ‌تر می‌شود. مطابق یافته‌های این تحقیق، تشدید سیاست‌های کنترل فساد اقتصادی، کاهش حجم مطالبات معوق بانکی در ایران را در پی خواهد داشت.

نوفرستی و همکاران (۱۴۰۰)، به ارزیابی اثرات تغییر نرخ ارز از طریق عملکرد سیستم بانکی بر متغیرهای کلان اقتصادی طی دوره ۹۶-۱۳۵۲ به روش خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده با رویکرد نوار کرانه‌ای پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه، نشان می‌دهد که افزایش نرخ ارز، از مسیر مطالبات غیرجاری بانک‌ها و سپرده‌های مدت‌دار موجب کاهش میزان اعتباردهی سیستم بانکی می‌شود. از سوی دیگر، افزایش نرخ ارز، از مسیر وضعیت باز ارزی و حساب سرمایه بانک‌ها، تأثیر مثبت بر میزان اعتباردهی بانک‌ها دارد که در مجموع با توجه به نتایج، با افزایش نرخ ارز، اثر منفی تغییر مطالبات غیرجاری و سپرده‌های مدت‌دار، قوی‌تر از اثر مثبت وضعیت باز ارزی است.

بختیار و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهشی، عوامل تعیین‌کننده مطالبات غیرجاری و عوامل اقتصاد منطقه‌ای تأثیرگذار بر آن را مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها تجمع فضایی فعالیت‌های صنعتی و صرفه‌های اقتصادی ناشی از تجمع را به‌عنوان عامل منطقه‌ای مهم، تأثیرگذار بر مطالبات غیرجاری شناسایی کرده‌اند و با استفاده از روش داده‌های پانل، تشخیص داده‌اند تسهیلات پرداختی بیشتر، سپرده‌های بانکی و نرخ بیکاری بالاتر، باعث افزایش مطالبات غیرجاری می‌شود، در حالی که تورم بیشتر و تجمع صنعتی بالاتر، مطالبات غیرجاری را تقلیل می‌دهد.

۲-۲-۲. مطالعات خارجی

کلاین (۲۰۱۳)، از صندوق بین‌المللی پول در مقاله "مطالبات غیرجاری در مرکز، شرق و جنوب شرقی اروپا، تعیین‌کننده‌ها و اثر عملکرد اقتصاد کلان"، به بررسی مطالبات غیرجاری برای این منطقه در دوره ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۱ پرداخته است. نتایج این مطالعه، نشان داد که میزان مطالبات غیرجاری، هم به شرایط اقتصاد کلان و هم، به عوامل خاص بانکی مرتبط است، اما بررسی‌ها، نشان داد که عوامل خاص بانکی، قدرت توضیحی‌دهندگی به نسبت کمتری دارند. بررسی اثرات بازخورد در این مطالعه،

پیوندهای مالی-کلان قوی در منطقه را تأیید نمود. همچنین، مشخص شد که مطالبات غیرجاری، علاوه بر تأثیرپذیری از شرایط کلان اقتصادی، مانند رشد تولید ناخالص داخلی، بیکاری و تورم، می‌تواند اثرات بازخورد قوی از سیستم بانکی به اقتصاد واقعی پدید آورد.

گُش (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان "صنعت بانکداری و تعیین‌کننده‌های اقتصاد منطقه‌ای مطالبات غیرجاری: شواهدی از ایالت‌های آمریکا"، به تحلیل مطالبات غیرجاری برای بانک‌های تجاری و مؤسسات پس‌اندازی در میان ۵۰ ایالت آمریکا برای سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۳ پرداخته است. او با به‌کارگیری تخمین اثرات ثابت و پانل پویا، نتیجه گرفت که ریسک‌های نقدینگی، سرمایه‌گذاری بیشتر، ناکارایی هزینه‌های بزرگ، کیفیت اعتباری ضعیف و اندازه صنعت بانکداری، به‌طور قابل توجهی، مطالبات غیرجاری را افزایش می‌دهد، درحالی‌که سودآوری بانک‌های بزرگ، مطالبات غیرجاری را کاهش می‌دهد. به‌علاوه، نرخ رشد درآمد واقعی شخصی، تولید ناخالص داخلی حقیقی بالاتر ایالت و تغییرات شاخص قیمت مسکن ایالت، مطالبات غیرجاری را کاهش می‌دهد، درحالی‌که نرخ بیکاری و تورم در ایالت و بدهی عمومی ایالات متحده، مطالبات غیرجاری را افزایش می‌دهد. این پژوهش، نتیجه می‌گیرد که برای ارزیابی سلامت مالی بانک‌ها، می‌باید تأثیر شرایط اقتصادی مناطق بر روی مطالبات غیرجاری را علاوه بر کیفیت اعتباری و سرمایه بانک، مورد نظر قرار داد.

اناستاسیو و همکاران (۲۰۱۶)، در مطالعه خود، تحت عنوان "عوامل تعیین‌کننده مطالبات غیرجاری: شواهدی از کشورهای منطقه یورو"، عوامل کلیدی مطالبات غیرجاری در سیستم بانکی منطقه یورو را برای دوره ۲۰۱۵-۱۹۹۰ با استفاده از برآورد روش گشتاورهای تعمیم یافته، شناسایی نمودند. آنها دریافته‌اند که مطالبات غیرجاری تحت تأثیر متغیرهای خاص بانک و کشور قرار دارند و برای اولین بار، نقش مالیات بر درآمد شخصی و شکاف تولید را ارزیابی نمودند که این دو متغیر جزو تعیین‌کننده‌های مهم مطالبات غیرجاری شناسایی شدند.

چی ژانگ، دونگمی گو و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهش "آیا اثرات سرریز فضایی از مطالبات غیرجاری برای بانک‌های تجاری وجود دارد؟ شواهدی از استان‌های چین"، اثرات سرریز فضایی مطالبات غیرجاری را در بانک‌های تجاری برای استان‌های چین با به‌کارگیری مدل داده‌های پانل فضایی ارزیابی نموده‌اند. در این مطالعه، داده‌های پنل برای ۳۱ استان چین در دوره ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ مورد استفاده قرار گرفته است. در این مطالعه نتیجه می‌گیرند که اثر سرریز فضایی، نقش مهمی در مطالبات غیرجاری منطقه‌ای ایفا می‌کند و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و نرخ بیکاری، دو عامل مهم در انتقال مطالبات غیرجاری در میان مناطق است.

آرونینگگر و رخیم (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای، با عنوان "عوامل خاص بانکی و اقتصاد منطقه‌ای مطالبات غیرجاری بانک‌های توسعه منطقه‌ای در سراسر اندونزی"، با روش اثرات ثابت داده‌های پانل، دریافته‌اند که عوامل خاص بانک و شرایط اقتصادی محلی بر مطالبات غیرجاری تأثیر می‌گذارند. این را می‌توان از هزینه‌های بالاتر تأمین سرمایه بانک و ناکارایی عملیاتی مشاهده کرد که باعث افزایش قابل توجه مطالبات غیرجاری شده بود، در حالی که افزایش سودآوری بانک، باعث کاهش قابل توجه

مطالبات غیرجاری شده بود. علاوه بر این، از عوامل شرایط اقتصادی منطقه، تولید ناخالص داخلی منطقه و تورم در مناطق، تأثیر قابل توجهی بر کاهش سطح مطالبات غیرجاری در بانک‌های توسعه منطقه‌ای در سراسر اندونزی داشت.

أزبیل (۲۰۱۹)، در پژوهشی، با عنوان "مطالبات غیرجاری و توسعه مالی: شواهد جدید"، با استفاده از یک نمونه جهانی، تأثیر توسعه مالی بر مطالبات غیرجاری را ارزیابی نمود. یافته‌های این پژوهش، نشان داد که دو پراکسی توسعه مالی، یعنی حضور بانک خارجی و واسطه‌گری مالی، با مطالبات غیرجاری، رابطه مثبت دارند. از بین عوامل تعیین‌کننده مطالبات غیرجاری، کارآیی بانک، نسبت پوشش زیان وام، رقابت و ثبات سیستم بانکی، به‌طور معکوس با مطالبات غیرجاری در ارتباط است، در صورتی که مطالبات غیرجاری، با بحران‌های بانکی و تمرکز بانکی ارتباطی مثبت دارند. تحلیل منطقه‌ای، مشخص نمود که مطالبات غیرجاری با سرمایه قانونی و نقدینگی بانک، رابطه منفی دارد؛ یعنی بانک‌هایی که سرمایه مقرراتی و نقدینگی بیشتری دارند، با مطالبات غیرجاری کمتری مواجه خواهند شد.

محد نور و همکاران (۲۰۲۱)، در مقاله "تعیین‌کننده‌های مطالبات غیرجاری در آسیا: آیا آسیای جنوب شرقی متفاوت است؟"، عوامل تعیین‌کننده مطالبات غیرجاری در آسیا را با استفاده از داده‌های پانل در ۹ کشور از خاورمیانه، آسیای جنوب شرقی و جنوب آسیا طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴، بررسی نموده و این سؤال را مطرح می‌سازند که آیا این عوامل تعیین‌کننده در آسیای جنوب شرقی، تأثیر متفاوتی دارند یا خیر؟ نتایج سیستم GMM دو مرحله‌ای، نشان می‌دهد که رشد تولید ناخالص داخلی و نسبت دارایی‌های نقدشونده به کل دارایی‌ها، به‌طور قابل توجهی بر مطالبات غیرجاری، تأثیر منفی می‌گذارد، در حالی که آسیای جنوب شرقی، با وجود مدیریت موفق آنها در مطالبات غیرجاری در طول بحران ۲۰۰۸، تفاوتی با سایر مناطق ندارد.

کارادیمما و لوری (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای، با عنوان "عوامل تعیین‌کننده مطالبات غیرجاری در یونان: نقش پیچیده انبساط مالی"، با استفاده از داده‌های تجمیع‌شده فصلی برای دوره ۲۰۰۳-۲۰۲۰ و رویکرد آزمون‌سازی کران‌های خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده^۱، عوامل تعیین‌کننده مطالبات غیرجاری در بخش بانکی یونان را به صورت تجربی بررسی نمودند. آنها دریافتند که مطالبات غیرجاری، بیشتر توسط عوامل مربوط به شرایط کلان اقتصادی یونان در دوره مورد بررسی تعیین می‌شوند، نه عوامل مرتبط با بانک. بدهی دولت، تأثیر بلندمدت قابل توجه و مثبت و تراز مالی، تأثیر منفی بلندمدت بر مطالبات غیرجاری دارند.

مطالعه و بررسی پژوهش‌های تجربی انجام شده در حوزه ریسک اعتباری، نشان داد که تاکنون در مطالعات داخلی، توجه چندانی به تأثیر عوامل اقتصاد منطقه‌ای مؤثر بر ریسک اعتباری نشده، و از این منظر، موضوع این پژوهش، از سایر مطالعات داخلی در این حوزه متمایز است. همچنین در این مطالعه، اثرگذاری شاخص دسترسی جاده‌ای استان‌های مختلف و موقعیت جغرافیایی بنگاه بر

ریسک اعتباری، مورد بررسی قرار گرفت که سابقه‌ای، چه در مطالعات داخلی و چه در مطالعات خارجی، نداشته است. ضمن آنکه استفاده از روش داده‌های پانل سه بعدی برای برآورد ضرایب متغیرها نیز در مطالعات مرتبط با موضوع ریسک اعتباری، برای اولین بار بوده است.

۳. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه پژوهش، یک تحلیل علی است. در پژوهش حاضر، سعی شده با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی (رهیافت اثرات ثابت داده‌های پانل سه بعدی) به سؤال مطرح شده، پاسخ دهد.

در اقتصادسنجی، داده‌های پانلی در بیشتر موارد، دو بعد (به‌طور معمول زمان و برش‌های مقطعی) دیده می‌شود. گونه دیگری از داده‌های پانلی که به "چند بعدی" معروف است، هنگامی که پدیده مورد نظر در سه بعد یا بیشتر مشاهده شود، قابل تعریف است. همه مشکلات و مسائلی که برای پانل‌های دو بعدی به وقوع می‌پیوندد، در بعضی موارد، به شکل پیچیده‌تری برای پانل‌های چند بعدی پدید می‌آید.

بیشتر مزایایی که از تخمین مدل پانل معمولی، نسبت به مدل تلفیقی^۱ ایجاد می‌شود، قابل تعمیم به تخمین مدل پانل سه بعدی به‌جای پانل معمولی است. مثلاً با تفکیک مشاهدات به دو مقطع مختلف اطلاعات بیشتر، تغییرپذیری بیشتر و هم‌خطی، کمتر می‌شود. همچنین درجات آزادی نیز افزایش می‌یابد و بنابراین، کارایی بیشتری ایجاد می‌شود. علاوه بر این موضوع، با تفکیک مقطع‌ها می‌توان به اطلاعات بیشتری در رابطه با ضرایب رگرسیون دست یافت؛ درحالی‌که وقتی مقاطع [در این مطالعه، بانک و استان]، از یکدیگر تفکیک نشده‌اند، نمی‌توان تمایزی میان ضرایب رگرسیون دید، زیرا داده‌ها تفکیک نشده هستند. به عبارت دیگر، ماهیت داده‌های سه بعدی، به گونه‌ای است که حاوی نکات و مفاهیم بیشتری هستند که می‌توان با استفاده از آنها، تحلیل‌های بیشتری را ارائه نمود. در اینجا داده‌های سه بعدی، به دلیل اینکه، هم تغییرات زمانی و هم، تغییرات درون مقاطع را از دو وجه منعکس می‌کند، می‌تواند اطلاعات بیشتری را منعکس نماید. بسیاری از نکاتی که در تحلیل داده‌های پانل دو بعدی، نادیده گرفته می‌شود و یا غیرقابل مشاهده هستند، در تحلیل داده‌های پانل سه بعدی روشن می‌شوند (ماتیاس، ۲۰۱۷).

با توجه به اینکه در مطالعات داخلی، تاکنون این مدل مورد استفاده قرار نگرفته است، در ادامه با ذکر جزئیات، به تشریح مدل داده‌های پانل چند بعدی پرداخته می‌شود:

در داده‌های پانل سه بعدی، متغیر وابسته یک مدل همراه با سه اندیس مشاهده می‌شود، مانند y_{ijt} ، $i=1, \dots, N_1$ ، $j=1, \dots, N_2$ و $t=1, \dots, T$ و مشاهدات، همان ترتیب را دارند: اندیس i ، سپس j و سرانجام t ، مانند: $(y_{111}, \dots, y_{11T}, \dots, y_{1N_21}, \dots, y_{1N_2T}, \dots, y_{N_111}, \dots, y_{N_11T}, \dots, y_{N_1N_21}, \dots, y_{N_1N_2T})$

به‌طور کلی، فرض می‌کنیم که مجموعه شاخص‌های $i \in \{1, \dots, N_1\}$ و $j \in \{1, \dots, N_2\}$ (کامل یا جزئی) متفاوت هستند.

مدل‌های داده‌های پانل چند بعدی را می‌توان به شکل کلی، این‌گونه بیان کرد:

$$y = X\beta + D\pi + \varepsilon \quad (1)$$

به‌طوری‌که y و X بردار و ماتریس متغیرهای وابسته و توضیحی است، به ترتیب، از اندازه $(N_1 N_2 T \times 1)$ و $(N_1 N_2 T \times K)$ ، بردار پارامترهای شیب با اندازه $(K \times 1)$ ، پارامترهای اثرات ثابت ترکیبی، D ماتریس متغیرهای دامی و در نهایت، ε بردار جملات اخلال است. اولین تلاش برای گسترش صحیح مدل داده‌های پانل اثرات ثابت استاندارد به یک مدل داده‌های پانل چند بعدی، توسط ماتیاس (۱۹۹۷) پیشنهاد شد. مشخصات این مدل به صورت زیر است:

$$y_{ijt} = x'_{ijt}\beta + \alpha_i + \gamma_i + \lambda_t + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

که پارامترهای α_i ، γ_i و λ_t اثرات ثابت فردی با زمان مشخص که با استفاده از نحوه نشان‌گذاری رابطه ۱، $\pi = (\alpha' \gamma' \lambda')'$ با $\alpha' = (\alpha_1, \dots, \alpha_{N_1})$ ، $\gamma' = (\gamma_1, \dots, \gamma_{N_2})$ و $\lambda' = (\lambda_1, \dots, \lambda_T)$ مستقل با توزیع یکسان $(0, \sigma^2_\varepsilon)$ (i.i.d) هستند. همچنین فرض می‌کنیم که متغیرهای متغیر x_{ijt} و جملات اخلال با یکدیگر همبستگی ندارند. برای کسب اطلاعات بیشتر، به کتاب اقتصادسنجی پانل‌های چند بعدی^۲ اثر ماتیاس (۲۰۱۷) مراجعه شود.

۴. تصریح مدل پژوهش

در این پژوهش مدل‌سازی ریسک اعتباری، با استفاده از رهیافت داده‌های پانل سه بعدی صورت می‌پذیرد که برای اولین بار، در مطالعات داخلی از آن استفاده می‌شود. در مطالعات خارجی نیز تاکنون برای مدل‌سازی ریسک اعتباری، از این رهیافت استفاده نشده است. در این پژوهش، مدل‌سازی ریسک اعتباری بر مبنای تعامل تسهیلات‌گیرنده و تسهیلات‌دهنده و تحت تأثیر عوامل اثرگذار بر طرف عرضه و تقاضای تسهیلات ایجاد می‌شود. این عوامل تأثیرگذار یا عوامل خاص بانکی (درون سازمانی) هستند و یا عوامل اقتصاد منطقه‌ای (برون سازمانی).

ایده اصلی در این مطالعه برای بررسی نحوه اثرگذاری عوامل بیرونی، استفاده از رویکرد اقتصاد منطقه‌ای برای توجه به بعد مکانی عوامل بیرونی است. چهارچوب نظری حاکم بر مدل‌سازی، بیانگر آن است که اثر عوامل منطقه‌ای بر اندازه ریسک اعتباری، می‌تواند مستقیم و غیرمستقیم صورت پذیرد. بنابراین، به منظور تبیین اثر مستقیم منطقه بر اندازه ریسک اعتباری، متغیر دسترسی جاده‌ای وارد مدل شد. همچنین در تبیین اثر غیرمستقیم، شاخص‌های اقتصاد منطقه تعریف و در مدل قرار

گرفت. به این ترتیب، می‌توان به‌رغم اثرگذاری عوامل خاص بانکی، شاخص‌های اقتصادی منطقه را به صورت هم‌ارز در مدل‌سازی مطالعه قرار داد.

مدل‌سازی ریسک اعتباری با روش اثرات ثابت داده‌های پانل سه بعدی، به این شکل است که گروه بانک (تفکیک به لحاظ نوع مالکیت یا نوع فعالیت) (اندیس i)، استان (اندیس j) و زمان (اندیس t)، سه بعد در این مدل‌سازی خواهند بود. مدل در حالت کلی، به شکل زیر خواهد بود:

$$y_{ijt} = x'_{ijt}\beta + z'_{ij}\gamma + w'_{jt}\delta + v'_{it}\sigma + p'_i\alpha + q'_j\theta + s'_t\tau + \varepsilon_{ijt} \quad (3)$$

ریسک اعتباری متغیر وابسته (y_{ijt}) است که در این پژوهش، دارای سه بعد است. برای مثال $CreditRisk_{123}$ (از اینجا به بعد متغیر وابسته این‌گونه نمایش داده می‌شود) به معنای ریسک اعتباری بانکی از گروه یک در استان دو و در زمان سه است. پس این‌گونه می‌نویسیم:

$$CreditRisk_{ijt} = x'_{ijt}\beta + z'_{ij}\gamma + w'_{jt}\delta + v'_{it}\sigma + p'_i\alpha + q'_j\theta + s'_t\tau + \varepsilon_{ijt} \quad (4)$$

x'_{ijt} متغیرهای توضیحی یا مستقلی هستند که می‌توانند سه بعد داشته باشند، همانند میزان ریسک اعتباری، دسترسی به اعتبار و اندازه گروه‌های بانکی در استان‌های مختلف در سال‌های مختلف؛ z'_{ij} متغیری است که دو بعد گروه بانک و استان را دارد؛ همانند سطح تحصیلات تسهیلات‌گیرنده یک گروه بانکی در یک استان؛

w'_{jt} متغیرهایی هستند که دو بعد استان و زمان را دارند؛ همانند متغیرهای نشان‌دهنده شرایط اقتصاد منطقه (نرخ بیکاری استانی، نرخ رشد اقتصادی استانی، ضریب جینی استانی و ...) و شاخص دسترسی جاده‌ای؛

v'_{it} متغیری است که دو بعد گروه بانک و زمان را دارد؛ همانند اندازه بانک با توجه به دارایی؛ p'_i متغیری است که فقط بعد گروه بانک را دارد؛ همانند نوع بانک؛ q'_j متغیرهایی هستند که فقط بعد استانی دارند؛ همانند سطح تحصیلات در استان‌های مختلف؛ s'_t متغیری است که فقط می‌تواند بعد زمان داشته باشد. الگوی اقتصادسنجی به کار رفته در این پژوهش، به شکل زیر است:

$$CreditRisk = F(Access - 1. Size - 1. urr - 1. rg - 1. Gini - 1. Road. dum_B. dum_O)$$

$$CreditRisk_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 Access_{ijt-1} + \beta_2 Size_{ijt-1} + \beta_3 urr_{jt-1} + \beta_4 rg_{jt-1} + \beta_5 Gini_{jt-1} + \beta_6 Road_{jt} + \beta_7 dum_{B1} + \dots + \beta_{40} dum_{O31} + \varepsilon_{ijt} \quad (5)^1$$

۱. با توجه به تئوری، متغیرهای مختلفی در مدل وارد شد، از جمله سطح تحصیلات در استان‌ها، تورم استانی، جمعیت شهری و روستایی و زنان و مردان استان‌ها و ... که مدل را به لحاظ معناداری، دچار مشکل کردند و لذا از مدل حذف شدند.

با توجه به رابطه ۵، در جدول ۱ متغیرها و تعریف آنها آمده است.

جدول ۱. متغیرهای موجود در مدل اقتصادسنجی و تعریف آنها

متغیرها	تعریف متغیرها
CreditRisk _{ijt}	ریسک اعتباری گروه بانکی (i) در استان (j) در سال tام
Access _{ijt-1}	دسترسی به اعتبار گروه بانکی (i) در استان (j) در سال t-1ام
Size _{ijt-1}	اندازه گروه بانکی (i) در استان (j) در سال t-1ام
urr _{jt-1}	نرخ بیکاری در استان ژام در سال t-1ام
rg _{jt-1}	نرخ رشد اقتصادی حقیقی ^۱ در استان ژام در سال t-1ام
Gini _{jt-1}	ضریب جینی در استان ژام در سال t-1ام
Road _{jt}	شاخص دسترسی جاده‌ای در استان ژام در سال tام
dum_B	متغیرهای دامی گروه بانکی ^۲
dum_O	متغیرهای دامی استانی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

خلاصه خصوصیت آماری داده‌های مربوط به متغیرهای پژوهش، در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. خصوصیت آماری داده‌های به کار گرفته شده در پژوهش

متغیرها	تعداد مشاهدات	میانانه	میانگین	مینیمم	ماکزیمم	انحراف معیار
CreditRisk	۱۲۹۹	۰/۰۹۱	۰/۱۰۴	۰/۰۱۴	۰/۴۲۷	۰/۰۵۶
Access-1	۱۱۷۲	۰/۰۹۷	۰/۱۱۶	۰/۰۰۲	۰/۸۴۲	۰/۰۹۵
Size-1	۱۱۷۲	۰/۰۹۷	۰/۱۲۸	۰/۰۰۴	۱/۰۵۷	۰/۱۱۱
Urr-1	۱۵۹۲	۱۱/۲۶	۱۱/۵۷	۵/۳۵	۲۲/۰۰	۲/۹۰
Rg-1	۱۵۸۸	۱۵/۸۶	۱۸/۴۳	۴/۶۸	۴۷/۳۷	۹/۱۵
Gini-1	۱۵۹۶	۰/۳۳۳	۰/۳۳۵	۰/۲۳۳	۰/۴۶۸	۰/۰۴۱
Road	۱۷۳۶	۰/۱۸۵	۰/۱۸۶	۰/۰۲۴	۰/۶۳۱	۰/۵۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۱. برای محاسبه نرخ رشد اقتصادی حقیقی هر استان، نرخ رشد اقتصادی اسمی هر استان منهای تورم استانی شده است.

۲. از آنجا که در این پژوهش، ۳۱ استان و ۴ گروه بانکی در نظر گرفته شده است، در مجموع ۳۴ متغیر دامی وجود دارد. یکی از مزیت‌های مدل داده‌های پانل سه بعدی، کاهش تعداد متغیرهای دامی است. در صورتی که اگر مدل داده‌های پانل دو بعدی استفاده می‌شد، ۱۲۴ متغیر دامی وجود داشت.

همان‌طور که از جدول ۲ مشخص است، در اینجا، تعداد مشاهدات زمانی متغیرها با یکدیگر برابر نیست. در این پژوهش، به دلایل مختلفی از جمله عدم دسترسی به داده‌ها (در برخی موارد)، عدم وجود استان البرز بین سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ و سایر عوامل برخی متغیرها، با کمبود مشاهده مواجه هستند. بنابراین، مدل‌سازی به روش پانل متوازن، امکان‌پذیر نیست و از این رو، مدل‌سازی به روش پانل نامتوازن، انجام شده است.

۴-۱. معرفی داده‌ها

جامعه آماری در این پژوهش، ۳۱ استان ایران و بانک‌ها و مؤسسات اعتباری ایرانی^۱ که در ۴ گروه دولتی تجاری، دولتی تخصصی، خصوصی شده و خصوصی طبقه‌بندی شده‌اند و طی سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۸ خواهد بود. به‌منظور جمع‌آوری داده‌های مربوط به متغیرهای استفاده شده در الگوی این پژوهش، از بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی^۲، گزارش‌های عملکرد سالیانه نظام بانکی کشور (تهیه شده توسط بانک مرکزی)، وبگاه مرکز آمار ایران و آمار و اطلاعات دریافتی از اداره اطلاعات بانکی بانک مرکزی، استفاده شده است.

برای محاسبه متغیر ریسک اعتباری، از نسبت مطالبات غیرجاری به تسهیلات اعطایی استفاده گردید، و این نسبت، برای گروه‌های بانکی استانی محاسبه شد (برای مثال نسبت مطالبات غیرجاری بانک‌های دولتی تجاری استان تهران در دوره‌ای مشخص به تسهیلات پرداختی بانک‌های دولتی تجاری استان تهران در همان دوره). همان‌طور که مشخص است، این متغیر، سه بعد گروه بانکی، استان و زمان را دارد. در دوره زمانی مورد بررسی، به‌طور میانگین استان تهران با ۱۴/۸ درصد و پس از آن، استان‌های مازندران و هرمزگان با ۱۳ درصد و لرستان با ۱۲/۳ درصد، بیشترین ریسک اعتباری را در حوزه بانکی داشته‌اند. استان‌های خراسان جنوبی با ۵/۶ درصد و مرکزی با ۶/۵ درصد طی بازه زمانی مورد اشاره، کمترین میزان ریسک اعتباری را داشته‌اند.

متغیر دسترسی به اعتبار از نسبت تسهیلات اعطایی به تولید ناخالص داخلی به‌دست آمد (برای مثال نسبت تسهیلات پرداخت‌شده توسط بانک‌های خصوصی استان اصفهان در دوره‌ای مشخص به تولید ناخالص داخلی استان اصفهان در همان دوره). این متغیر نیز سه بعدی است. در بازه زمانی این مطالعه، به‌طور متوسط، استان‌های تهران، گلستان و چهارمحال و بختیاری، به ترتیب، با ۱/۴۵، ۰/۶ و ۰/۵۷ درصد، بیشترین میزان دسترسی به اعتبار و استان‌های کهگیلویه و بویر احمد، خوزستان و بوشهر، به ترتیب، با ۰/۰۹، ۰/۱۰ و ۰/۱۲ درصد، کمترین میزان دسترسی به اعتبار را داشته‌اند.

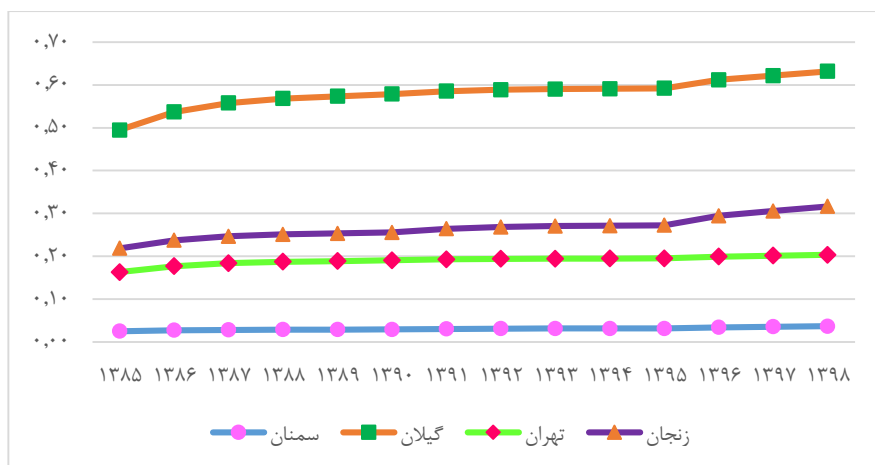
۱. بانک‌های دولتی تجاری (سپه، ملی، پست بانک)، دولتی تخصصی و توسعه‌ای (توسعه تعاون، توسعه صادرات، صنعت و معدن، مسکن و کشاورزی)، خصوصی شده (تجارت، صادرات، ملت، رفاه کارگران)، خصوصی (آینده، اقتصاد نوین، ایران زمین، پارسبان، پاسارگاد، خاورمیانه، دی، سامان، سینا، شهر، گردشگری، کارآفرین، سرمایه، قرض الحسنه رسالت، قرض الحسنه مهر ایران، کاسپین، توسعه، ملل و نور)

2. <https://tsd.cbi.ir/Display/Content.aspx>

متغیر اندازه بخش بانکی، از نسبت سپرده‌های جذب شده به تولید ناخالص داخلی محاسبه شد (برای مثال نسبت سپرده‌های جذب شده توسط بانک‌های دولتی تخصیصی در استان فارس در دوره‌ای مشخص به تولید ناخالص داخلی استان فارس در همان دوره). این متغیر هم سه بعدی است. طی بازه زمانی این مطالعه، به‌طور متوسط، استان‌های تهران، قم و اصفهان، به ترتیب، با ۱/۶۹، ۰/۷۱ و ۰/۶۶ درصد بزرگ‌ترین اندازه بخش بانکی و استان‌های کهگیلویه و بویر احمد، خوزستان و بوشهر، به ترتیب، با ۰/۰۸، ۰/۱۵ و ۰/۱۷ درصد، کوچک‌ترین اندازه بخش بانکی را داشته‌اند.

نرخ رشد اقتصادی حقیقی هر استان با محاسباتی (نرخ رشد اقتصادی اسمی هر استان منهای تورم استانی) که در این پژوهش انجام شد، به‌دست آمد؛ البته با استفاده از داده‌های موجود نرخ رشد اقتصادی اسمی و تورم استانی.

متغیر شاخص دسترسی جاده‌ای نیز از نسبت طول جاده‌های استان (کیلومتر) به مساحت استان (کیلومتر مربع) به‌دست آمد. طول جاده‌ها از مجموع انواع راه‌های تحت حوزه استحفاظی وزارت راه و شهرسازی اعم از راه‌های بین‌شهری و راه‌های روستایی به‌دست آمده، که آمار آن از سالنامه آماری کشور استخراج شده است.



شکل ۱. شاخص دسترسی جاده‌ای برای استان‌های منتخب

مأخذ: محاسبات پژوهش

همان‌طور که در شکل (۱) نشان داده شده، استان گیلان در طول بازه زمانی مورد بررسی، بیشترین دسترسی جاده‌ای را داشته، و این شاخص، از ۰/۴۹ در سال ۱۳۸۵ به ۰/۶۳ در سال ۱۳۹۸ رسیده، استان سمنان نیز کمترین دسترسی جاده‌ای را داشته، به‌طوری‌که این شاخص، از ۰/۰۲۵ در سال ۱۳۸۵، به ۰/۰۶۳ در سال ۱۳۹۸ برای این استان رسیده، شاخص دسترسی جاده‌ای برای استان تهران نیز از ۰/۱۶ در سال ۱۳۸۵ به ۰/۲۰ در سال ۱۳۹۸ رسیده، و باید توجه داشت که ترتیب استان‌ها برحسب این شاخص، در برخی سال‌ها جابه‌جا شده است.

۵. یافته‌های پژوهش

از آنجا که ساختار داده‌های مورد استفاده در این پژوهش نامتوازن می‌باشد، برای برآورد مدل با رویکرد داده‌های پانل سه بعدی، می‌باید نکاتی را مورد توجه قرار داد. برای تخمین مدل پانل سه بعدی با داده‌های نامتوازن، باید توجه شود که مشاهدات گمشده یا مفقود متغیرها صرفاً از ابتدا یا انتهای بازه زمانی مورد مطالعه باشد، زیرا چنانچه در میان بازه زمانی، مشاهدات مفقود یا گمشده وجود داشته باشد، به طوری که در پیوستگی مشاهدات مربوط به یک متغیر در دوره زمانی مد نظر ابهام ایجاد شود، برآورد مدل پانل سه بعدی، با دشواری روبرو خواهد شد.

در این قسمت با به کارگیری رهیافت داده‌های پانل سه بعدی نامتوازن، تأثیر مؤلفه‌های شناسایی شده بر ریسک اعتباری چهار گروه بانکی با در نظر داشتن ملاحظات منطقه‌ای، مورد آزمون قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، در مدل‌سازی این مطالعه، تأثیر مؤلفه‌های بانکی-استانی مرتبط با ریسک اعتباری همراه با در نظر گرفتن تأثیر مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتصادی-استانی مربوط به ریسک اعتباری، مورد توجه قرار گرفته است.

در این مطالعه، ریسک اعتباری گروه‌های بانکی در استان‌های ایران، متغیر وابسته است. بنابراین، آمار مطالبات غیرجاری شبکه بانکی به تفکیک چهار گروه بانک‌های دولتی تجاری، بانک‌های دولتی تخصصی، بانک‌های خصوصی شده و بانک‌های خصوصی برای ۳۱ استان کشور گردآوری و نسبت ریسک اعتباری ساخته شد. این متغیر وابسته بر روی متغیرهای تأثیرگذار از سمت صنعت بانکداری و اقتصاد منطقه‌ای برازش می‌شود. شاخص دسترسی جاده‌ای، متغیری با اهمیت در اقتصاد منطقه‌ای است که می‌تواند بر ریسک اعتباری تأثیرگذار باشد. این شاخص (نسبت طول جاده‌های استانی به مساحت استان) برای استان‌های ایران در بازه زمانی ۱۳۹۸-۱۳۸۵، محاسبه شد.

متغیرهای دسترسی به اعتبار استانی و اندازه بخش بانکی استانی از نوع متغیرهای بانکی است که بر ریسک اعتباری تأثیرگذار است. آمار دو متغیر تسهیلات پرداخت شده استانی و سپرده‌های جذب شده استانی نیز به تفکیک چهار گروه بانکی ذکر شده برای استان‌های ایران جمع‌آوری شد و با توجه به آنها، شاخص دسترسی به اعتبار استانی (نسبت تسهیلات پرداختی استانی به تولید ناخالص داخلی استانی) و اندازه بخش بانکی (نسبت سپرده‌های جذب شده استانی به تولید ناخالص داخلی استانی) ساخته شد.

متغیرهای نرخ بیکاری استانی، نرخ رشد اقتصادی حقیقی استانی و ضریب جینی استانی نیز در گروه مؤلفه‌های اقتصاد منطقه‌ای مؤثر بر ریسک اعتباری طبقه‌بندی می‌شوند. آمار مربوط به این متغیرها نیز به استثنای نرخ رشد اقتصادی واقعی استانی که از محاسبات پژوهش می‌باشد، از مراجع آماری گردآوری شده است.

در ادامه نتایج حاصل از برآورد این مدل، در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج حاصل از برآورد مدل داده‌های پانل سه بعدی

متغیرها	ضرائب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
Access-1	۰,۱۷۶	۰,۰۳۸	۴,۶۳۵	۰,۰۰۰
Size-1	-۰,۰۵۹	۰,۰۳۴	-۱,۷۶۲	۰,۰۷۸
Urr-1	۰,۰۰۲	۰,۰۰۰۶	۳,۰۳۱	۰,۰۰۲
Rg-1	۰,۰۰۰۳	۰,۰۰۰۱	۲,۳۲۶	۰,۰۲۰
Gini-1	-۰,۰۹۳	۰,۰۴۱	-۲,۲۴۷	۰,۰۲۴
Road	-۰,۷۵۲	۰,۲۱۲	-۳,۵۳۵	۰,۰۰۰
DUM_B=1	۰,۲۲۹	۰,۰۴۸	۴,۷۰۶	۰,۰۰۰
DUM_B=2	۰,۲۲۸	۰,۰۴۹	۴,۶۶۷	۰,۰۰۰
DUM_O=31	۰,۰۳۳	۰,۰۲۱	۱,۶۰۰	۰,۰۱۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

توضیح: ضرایب متغیرها و انحراف معیار آنها، گرد شده است.

این مدل، ۳۴ متغیر دامی دارد که به منظور جلوگیری از طولانی شدن جدول، فقط ۳ مورد گزارش شده است. مزیت مدل پانل سه بعدی نسبت به پانل معمولی، این است که تعداد متغیرهای دامی کاهش می‌یابد. تعداد متغیرهای دامی در روش داده‌های پانل معمولی برای این مدل، ۱۲۴ عدد است.

مطابق نتایج به دست آمده، ارتباط میان متغیر دسترسی به اعتبار استانی در یک دوره قبل با مقدار ریسک اعتباری استانی، مثبت و معنی‌دار است. بنابراین، افزایش میزان دسترسی به اعتبار در استان‌ها به افزایش میزان ریسک اعتباری گروه‌های بانکی در استان‌ها منجر شده است؛ یعنی صرف افزایش دسترسی به تسهیلات، بدون توجه به اینکه تسهیلات پرداختی در چه محلی مصرف می‌شود، با افزایش ریسک اعتباری همراه بوده، و لازم است تا نظارت دقیق بر مصرف تسهیلات صورت پذیرد. باید توجه داشت که به علت اینکه قراردادهای تسهیلات، مدت‌دار هستند و عمدتاً بلندمدت می‌باشند، اینکه تسهیلات پرداختی در چه زمانی، به پدید آمدن مطالبات غیر جاری منجر شده است، دقیقاً مشخص نیست و داده‌های در دسترس، چنین اطلاعاتی را با خود همراه ندارند. برای مثال، اینکه چه بخشی از مطالبات غیر جاری در سال ۱۳۸۳ مربوط به تسهیلاتی است که در سال ۱۳۸۳ پرداخت شده و چه بخشی از آن مربوط به تسهیلاتی است که در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۱ یا سال‌های قبل تر پرداخت شده، مشخص نیست. به این منظور در مدل پژوهش، وقفه‌های متغیر دسترسی به اعتبار ساخته شد که بهترین آن، وقفه یک ساله بود.

ضریب متغیر اندازه بخش بانکی استانی در یک دوره قبل از لحاظ آماری در سطح معنی‌داری ۹۰ درصدی قرار دارد. این ضریب، با مقدار ریسک اعتباری استانی، ارتباط منفی دارد؛ به این معنی که

هرچه اندازه بانک در استانی بزرگتر باشد، ریسک اعتباری کمتر است. به عبارت دیگر، گروه‌های بانکی که با اندازه بزرگتری در سطح استانی به فعالیت پرداخته‌اند، ریسک اعتباری کمتری را در سطح استان تجربه نموده‌اند. البته باید توجه داشت که در اینجا، منظور از اندازه بانک، نسبت سپرده‌های استانی به تولید ناخالص داخلی استان است و بنابراین، به‌ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی استان، هرچه سپرده بیشتری توسط گروه‌های بانکی استانی جذب شود، میزان ریسک اعتباری استانی کمتر خواهد بود.

لازم به ذکر است، هرچه سپرده‌های با کیفیت‌تری توسط بانک‌ها جذب شود، پرتفوی اعتباری بانک‌ها نیز از کیفیت بیشتری برخوردار خواهد بود که در نتیجه، ریسک اعتباری کمتری را به دنبال خواهد داشت. به عبارت دیگر، بانک‌ها در قبال جذب سپرده‌های با کیفیت‌تر، پاسخ‌گویی و مسئولیت‌پذیری بیشتری در جهت حفظ منابع بانکی از خود نشان داده‌اند که باعث شده است در پرداخت تسهیلات، دقت بیشتری داشته باشند و در نتیجه آن، ریسک اعتباری کمتری ایجاد شده است.

متغیر نرخ بیکاری استانی با یک دوره وقفه، ارتباطی مثبت و معنی‌دار با ریسک اعتباری دارد که این نوع رابطه، بیان‌کننده آن است که با افزایش نرخ بیکاری، تسهیلات‌گیرندگان به علت کاهش درآمد خود در ادای دیون با دشواری مواجه می‌شوند. افزایش بیکاری، به کاهش درآمد قابل‌تصرف خانوارها منجر شده و به این دلیل، قدرت بازپرداخت تسهیلات کاهش یافته؛ بنابراین، افزایش ریسک اعتباری را در پی داشته، از سمت بنگاه‌ها نیز، بالا رفتن نرخ بیکاری، به کاهش تقاضای مؤثر منجر شده است که رکود تولید را در پی دارد و بنابراین، کاهش تولید، منتج به کاهش درآمدها شده که این نیز کاهش توان مالی تسهیلات‌گیرندگان در بازپرداخت دیون را به همراه دارد. گش (۲۰۱۵)، ماکری (۲۰۱۵)، معزز و آقابابایی (۱۳۹۸)، مداح و پرنیان (۱۳۹۹) و بختیار و همکاران (۱۴۰۰) نیز در مطالعات خود، نتیجه گرفتند که نرخ بیکاری بر مطالبات غیرجاری بانکی، اثر مثبت و معنی‌داری داشته است.

نرخ رشد اقتصادی حقیقی استانی در یک دوره قبل نیز با ریسک اعتباری استانی، ارتباطی معنی‌دار و مثبت دارد. این رابطه مثبت می‌تواند در نتیجه پرداخت تسهیلات بدون ضابطه در دوره‌های رونق باشد؛ یعنی در دوره‌هایی که اقتصاد استان در رونق قرار گرفته است، تقاضاها برای دریافت تسهیلات، با بررسی و نظارت کمتر پاسخ داده شده، و به استانداردها و رتبه اعتباری مشتریان توجه کمتری شده که در نتیجه، بر میزان مطالبات غیرجاری افزوده است. از طرف دیگر، تسهیلات‌گیرندگان با خوش‌بینی نسبت به چشم‌انداز اقتصادی آینده در جهت اخذ تسهیلات، اقدام می‌کنند که در صورت عدم تداوم این روند، قادر به بازپرداخت تسهیلات نخواهند بود.

همتی و محبی‌نژاد (۱۳۸۸)، رستمی و همکاران (۱۳۹۷) و رخیم و یانتی (۲۰۱۴) نیز رابطه نرخ رشد اقتصادی و مطالبات غیرجاری را مثبت برآورد کرده‌اند.

متغیر ضریب جینی استانی با یک دوره وقفه از لحاظ آماری در سطح اطمینان بالایی، معنی‌دار است و رابطه‌ای عکس با ریسک اعتباری استانی دارد؛ یعنی در استان‌هایی که ضریب جینی بالاتر، و یا در سال‌هایی که ضریب جینی بیشتر بوده، ریسک اعتباری کمتری مشاهده شده است. بنابراین ضریب جینی بالاتر، به شکلی موجب شده که بازپرداخت تسهیلاتی که سال‌های گذشته اخذ شده است، امکان‌پذیرتر باشد. به عبارت دیگر، در استان‌های با نابرابری درآمدی بیشتر یا توزیع ثروت نابرابرتر، ریسک اعتباری کمتر بوده که می‌تواند به این علت باشد که در این استان‌ها، تسهیلات توسط دهک‌های درآمدی بالاتر اخذ شده است که از توان بازپرداخت بیشتر و پشتوانه مالی بهتر، بهره‌مند هستند؛ چراکه اعتبارات بانکی محدود می‌باشد و بانک‌ها ترجیح می‌دهند که این اعتبارات را در اختیار مشتریانی قرار دهند که در بازپرداخت، توانمندتر هستند.

ضریب متغیر شاخص دسترسی جاده‌ای استانی برابر ۰/۷۵۲- است که از لحاظ آماری، در بالاترین سطح معنی‌داری قرار دارد و اثرگذاری این شاخص بر ریسک اعتباری استانی، منفی و معنادار شناسایی شد و بیانگر این واقعیت که در استان‌هایی با دسترسی جاده‌ای بالاتر، بازپرداخت تسهیلات بهتر انجام می‌شود و ریسک اعتباری کمتر است. از آنجا که حمل و نقل پایدار، یکی از شاخص‌های توسعه پایدار در مناطق محسوب می‌شود، در مناطقی که دسترسی جاده‌ای بیشتر است، حمل و نقل بار و مسافر آسان‌تر، ایمن‌تر و البته ارزان‌تر انجام می‌شود که می‌تواند مشوقی برای کسب و کارها و صنایع باشد و بنابراین، افزایش دسترسی جاده‌ای با کاهش هزینه‌های حمل و نقل که سهم عمده‌ای را در هزینه‌های بنگاه‌های اقتصادی دارد، موجب افزایش سودآوری بنگاه‌ها می‌شود که بر بهبود وضعیت اقتصادی آن منطقه مؤثر است.

از طرف دیگر، گستردگی دسترسی، موجب کاهش هزینه دسترسی می‌شود و براساس مدل‌های مبتنی بر شرایط بازار رقابتی، مکان‌یابی و استقرار بنگاه‌ها در چنین موقعیت‌های جغرافیایی، با مزیت‌های رقابتی همراه است. همچنین استقرار کسب و کارهای نیازمند حمل و نقل در استان‌های با امکانات جاده‌ای فراوان، به افزایش تولید ناخالص داخلی استان و کاهش بیکاری استان منجر می‌شود که این موارد نیز به نوبه خود، در کاهش نکول تسهیلات در آن استان‌ها نقش ایفا می‌کنند. بنابراین، بنگاه‌های مستقر در مناطق با دسترسی جاده‌ای بیشتر، هم از جهت افزایش حاشیه سود و هم از جهت افزایش توان رقابت با سایر رقبای، برای بازپرداخت تسهیلات، شرایط بهتری دارند و نکول در این مناطق، کمتر است.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پیدایش و انباشت مطالبات غیرجاری در ترازنامه بانک‌ها، اغلب زمانی مورد توجه مقامات پولی قرار می‌گیرد که بخش قابل توجهی از نظام مالی را تضعیف نموده و ثبات آن را با تهدید مواجه ساخته و یا به یک یا چند کارکرد اصلی آن مانند تأمین اعتبار برای بخش حقیقی اقتصاد، آسیب رسانده باشد. از این رو، ارزیابی دوره‌ای کیفیت دارایی‌ها بانک‌ها، یک عنصر مهم در نظارت بانکی به شمار می‌آید و

درک کامل محرک‌های مطالبات غیرجاری، شناسایی آسیب‌پذیری‌های کلیدی بخش بانکی را تسهیل می‌کند.

بنابراین، درک و شناسایی دقیق علل پدید آورنده ریسک اعتباری و ارائه راهکارهایی برای کاهش آن، بسیار با اهمیت می‌باشد. از این رو در این مطالعه، با رویکرد اقتصاد منطقه‌ای، موضوع ریسک اعتباری، بررسی و تجزیه و تحلیل شد. از طرفی، با توجه به اینکه این مطالعه نگرشی، اقتصاد منطقه‌ای را دنبال نموده است، تحلیل جهت و اندازه تأثیرگذاری متغیر دسترسی جاده‌ای بر ریسک اعتباری، کانون اصلی مطالعه بوده است.

خروجی مدل داده‌های پانل سه بعدی، بیانگر آن است که متغیر دسترسی به اعتبار استانی و متغیر اندازه بخش بانکی استانی، از متغیرهای تأثیرگذار بر میزان مطالبات غیرجاری استانی بوده است. لذا به منظور کنترل ریسک اعتباری، لازم است توجه خاصی به کنترل این دو متغیر داشت.

متغیر نرخ بیکاری استانی و نرخ رشد اقتصادی واقعی استانی، تأثیرگذاری مثبت و معنادار و متغیر ضریب جینی استانی، تأثیرگذاری منفی و معنادار بر ریسک اعتباری استانی نشان دادند. این نتیجه، مؤید این نکته است که متغیرهای اقتصادی مناطق، بر میزان ریسک اعتباری تأثیرگذاری دارند. بنابراین، لازم است که در برنامه‌های کاهش مطالبات غیرجاری، نقش این متغیرها را در نظر گرفت. متغیر دسترسی جاده‌ای، اثری منفی و قابل توجه بر ریسک اعتباری استانی نشان داد. این نکته بر اهمیت این متغیر کلیدی در موضوع ریسک اعتباری بانک‌ها تأکید دارد و این مطلب را تأیید می‌کند که در مناطقی که دسترسی جاده‌ای بیشتر است، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و افزایش حاشیه سود بنگاه‌ها، باعث می‌شود تا تسهیلات‌گیرندگان، بازپرداخت تسهیلات را به شکلی منظم‌تر انجام دهند و نکول به مراتب، کمتر است.

از این رو، نقش ملاحظات اقتصاد منطقه‌ای کاملاً آشکار است. با این وجود، در قوانین، مقررات و دستورالعمل‌های پرداخت تسهیلات، صرفاً سهمیه‌ای برای هر بخش اقتصادی با توجه به اهداف مدنظر سیاست‌گذاران تعیین شده و تکالیفی برای بانک‌ها معین و مشخص شده است؛ در حالی که بر مبنای شواهد موجود و حقایق آشکار شده، توجه به ملاحظات اقتصاد منطقه‌ای و تمرکز بر متغیرهای تأثیرگذار این حوزه، می‌تواند به درک بهتری از موضوع ریسک اعتباری منجر شود و حتی شاید در مقایسه با حالتی که صرفاً بر تعیین‌کننده‌های بانکی و اقتصادی تمرکز می‌شود، نتایج بهتری اخذ گردد.

با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهادهایی به منظور کاهش ریسک اعتباری ارائه شده است: منشأ ریسک اعتباری در هر دوره و هر استان، تا حد زیادی مرتبط با میزان دسترسی به اعتبار استانی در یک دوره قبل است. ضرورت دارد که از طریق اصلاح الگوی پرداخت تسهیلات توسط گروه‌های بانکی، مطالبات غیرجاری محدود و مدیریت شود. به علاوه، نهادهای نظارتی و کمیسیون‌های اعتباری، به منظور بهبود بهداشت اعتباری و ارتقاء سلامت بانکی در اتخاذ تصمیم برای میزان دسترسی به اعتبار، ملاحظات منطقه‌ای و محلی را نیز مورد توجه قرار دهند.

تحلیل داده‌های پژوهش، نشان داد که منابع جذب شده در برخی استان‌ها، به استان‌های دیگر تخصیص داده شده که در برخی مواقع، اعتراضاتی را به همراه داشته و لازم است در جهت اصلاح این نقص، سیاست‌های صحیح اتخاذ شود.

پیشنهاد می‌شود، توصیه‌نامه یا دستورالعمل اعتباری هر استان با در نظر داشتن وضعیت اقتصادی، فضای کسب و کار، مزیت‌ها، ظرفیت‌ها، فرصت‌ها و نقاط قوت بالقوه آن منطقه، تهیه و راهنمای عمل بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در پرداخت تسهیلات باشد.

با توجه به اینکه تأثیر عامل نرخ بیکاری استانی بر ریسک اعتباری استانی، مورد تأیید قرار گرفت، پیشنهاد می‌شود که مدیریت شعب استانی بانک‌ها در جهت بهبود و ارتقاء وضعیت تسهیلات‌دهی و سامان‌دهی مطالبات غیرجاری خود، علاوه بر توجه به عوامل درونی، به وضعیت اشتغال استان خود نیز توجه نمایند و پرتفوی اعتباری بانک‌ها در استان‌های مختلف با در نظر گرفتن شرایط درونی بانک در استان و شرایط اشتغال و کسب و کار استان انتخاب شود. در استان‌هایی که نرخ بیکاری بالاتر است، تسهیلات به‌گونه‌ای پرداخت شود که محرک اشتغال باشد.

ریسک اعتباری استان‌ها، تا حد زیادی با شاخص دسترسی جاده‌ای مرتبط است. در این خصوص، ارتباط منفی و معنادار دسترسی جاده‌ای و ریسک اعتباری، بسیار قابل توجه است. پیشنهاد می‌شود در جهت کاهش مطالبات غیرجاری، سیاست پرداخت تسهیلات در هر استان با توجه به نیاز کسب و کارها و صنایع به حمل‌ونقل و امکانات جاده‌ای که در هر استان فراهم است، تعیین و ابلاغ شود. بنابراین صنایع و بنگاه‌هایی که نیازمند دسترسی‌های جاده‌ای فراوان هستند، می‌باید در استان‌های با امکانات جاده‌ای بالاتر، تأمین مالی شوند.

References

- Anastasiou, D., Louri, H., & Tsionas, M. (2019b). "Non-performing Loans in the Uuro-area: Are Core-Periphery Banking Markets Fragmented?". International Journal of Finance and Economics, **24**(1): 97-112.
- Anginer, D., Demirguc-Kunt, A., & Zhu, M. (2014). "How does Competition Affect Bank Systemic Risk?". Journal of Financial Intermediation, **23**: 1-26.
- Aruninggar, H., & Rokhim, R. (2018). "Bank-specific factors, regional economy, and RDBs' non-performing loans throughout Indonesia". Jurnal Keuangan dan Perbankan, **22**(3): 557-567.
- Avetisyan, S. (2018). *EU Geography of Non-Performing Loans (NPL)*. Preprints.
- Bakhtiar, M., Moayedfar, R., Vaez Barzani, M., & Mojab, R. (2022). "Analysis of Non-performing Loans of Banks with the Regional Economic Approach: Unbalanced Panel Data Method". Journal of Monetary & Banking Researches, **14**(48): 253-290 (in Farsi)
- Baltagi, B.H. (2005). *Econometric analysis of panel data*, 3rd. ed. Wiley: Chichester.
- Beck, R., Jakubik, P., & PiloIU, A. (2015). "Key Determinants of Non-performing Loans: New Evidence from a Global Sample". Open Economies Review, **26**(3): 525-550.
- Bleaney, M., Gemmell, N., & Kneller, R. (2001). "Testing the Endogenous Growth Model: Public Expenditure, Taxation and Growth over the Long Run". Canadian Journal of Economics /Revue canadienne d'économique, **34**(1): 36-57.
- Breuer, J. B. (2006). "Problem Bank Loans, Conflicts of Interest, and Institutions". Journal of Financial Stability, **2**(3): 266-285.
- Carling, K., & Lundberg, S. (2005). "Asymmetric Information and Distance: A Empirical Assessment of Geographical Credit Rationing". Journal of Economics and Business, **57**: 39-59.
- Castellani, D., & Silva Afonso, J. (2021). "Geographic Diversification and Credit Supply in Times of Trouble: Evidence from Microlending", Journal of Business Research, **132**: 848-859.
- Espinoza, R., & Prasad, A. (2010). "Nonperforming Loans in the GCC Banking System and Their Macroeconomic Effects". Working Paper No. 224, International Monetary Fund.
- Fallahi, S., & Komijani, A. (2016). "The identification of internal factors influencing the bank's credit risk". Journal of Economic Research (Tahghighat-E- Eghtesadi), **51**(3): 635-652 (in Farsi).
- 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.
- Jimenez, G., & Saurina, J. (2006). "Credit Cycles, Credit Risk, and Prudential Regulation". International Journal of Central Banking, **2**(2): 65-98.

- Karadima, M., & Louri, H. (2021). "Determinants of Non-performing Loans in Greece: The Intricate Role of Fiscal Expansion. Hellenic Observatory Papers on Greece and Southeast Europe". Greese Paper No. 160.
- Kauko, K. (2012). "External Deficits and Non-performing Loans in the Recent Financial Crisis". Economics Letters, 115: 196-199.
- Kick, T., & Prieto, E. (2015). "Bank Risk Taking AND Competition: Evidence from Regional Banking Markets". Review of Finance, 19(3): 1185-1222.
- Klein, N. (2013). "Non-performing Loans in CESEE: Determinants and Impact on Macroeconomic Performance". IMF Working Paper 01, 27.
- Koju, L., Koju, R., & Wang, S. (2018). "Macroeconomic and Bank-specific Determinants of Non-performing Loans: Evidence from Nepalese Banking System". Journal of Central Banking Theory and Practice, 3: 111-138.
- Louzis, D., Vouldis, A., & Metaxas, V. (2012). "Macroeconomic and Bank-specific Determinants of Npls in Greece: A Comparative Study of Mortgage, Business and Consumer Loan Portfolios". Journal of Banking and Finance, 36: 1012-1027.
- Maddah, M., & Parnian, N. (2020). "The Role of Corruption in Increasing Non-performing Loans". Journal of Econometric Modelling, 5(3): 121-139 (in Farsi).
- Makri, V., Tsagkanos, A., & Bellas, A. (2014). "Determinants of Non-performing Loans: The Case of Eurozone". Panoeconomicus, 61(2): 193-206.
- Maparu, T. S. & Mazumder, T. N. (2017). "Transport Infrastructure, Economic Development and Urbanization in India (1990–2011): Is There any Causal Relationship?". Transportation research part A: policy and practice, 100: 319-336.
- Matyas, L. (2017). *The econometrics of multi-dimensional panels, theory and applications*. Springer International Publishing.
- McCann, P. (2005). "Transport Costs and New Economic Geography". Journal of Economic Geography, 5(3): 305-318.
- Moazzez aghziarat, S., & Aghababaei, M. (2020). "Non-performing Loans in Iran's Economy and Long-run Equilibrium Analysis Using VEC Model". Quarterly Journal of Islamic Finance and Banking Studies, 5(Autumn & Winter): 29-56 (in Farsi).
- Mohd Nor, A., Ismail, S., & Abd Rahman, N. (2021). "Determinants of Non-performing Loans in Asia: Is Southeast Asia Different?". International Journal of Business and Society, 22(1): 431-442.
- Munib, B., & Yasmin Javid, A. (2013). "Impact of Macroeconomic Forces on Non-Performing Loans: An Empirical Study of Commercial Banks in Pakistan". WSEAS Transaction on Business and Economics, 10(1): 40-48.
- Nkusu, M. (2011). "Nonperforming Loans and Macrofinancial Vulnerabilities in Advanced Economies". Working Paper No. 11/161, International Monetary Fund.
- Noferesti, M., Yazdani, M., Babaei, N., & Ghanbarimaman, H. (2021). "Effect of Exchange Rate Change on Macroeconomic Variables Through Banking System: Approach of Macro-Econometric Model". Journal of Economic Modeling Research, 12(43): 99-131 (in Farsi).

- Ozili, P.K. (2019). "Non-performing Loans and Financial Development: New Evidence". *The Journal of Risk Finance*, **20**(1).
- Pahlavani, M., Mehrabi Boshrahadi, H., & Afshar Pour, M. (2014). "The Study of Transportation Infrastructures Development's Effect on Economic Growth in Iran's Provinces". *Journal of Economic Modeling Research*, **5**(16): 99-127 (in Farsi).
- Pradhan, R.P. & Bagchi, T.P. (2013). "Effect of Transportation Infrastructure on Economic Growth in India: The VECM Approach". *Res. Transp. Econ.*, **38** (1): 139-148.
- Phang, S. (2003). "Strategic Development of Airport and Rail Infrastructure: The Case of Singapore". *Transport Policy*, **10**: 27-33.
- Podpiera J., & Weill, L. (2008) "Bad Luck or Bad Management? Emerging Banking Market Experience". *Journal of Financial Stability*, **4**: 135-148.
- Raghuram, G. & Babu, M. R. (1999). "Alternate Means of Financing Railways". *Vikalpa*, **24**(1): 13-26.
- Rahmani, A., Gholamalipour, R., & Abdollahi, Z. (2017). "The Effect of Bank-Specific Variables on the Growth of Non-performing Loans in the Iran's Banking System". *Journal of Monetary & Banking Research*, **10**(31): 57-70 (in Farsi).
- Rinaldi, L., & Sanchis-Arellano, A. (2006). "Household Debt Sustainability: What Explains Household Non-performing Loans? An Empirical Analysis". *Working Paper* No. 570, European Central Bank.
- Rokhim, R., & Yanti, M. I. S. M. (2014). "Risiko NPL Kredit Bank Pembangunan Daerah Sebagai Regional Champion". *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, **18**(1): 120-129. Retrieved from: <http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jkdp/article/view/783>
- Romer, P. M. (1994). "The Origins of Endogenous Growth". *Journal of Economic perspectives*, **8**(1): 3-22.
- Rostamzadeh, P., Shahnazi, R., & Neisani, M S. (2018). "Identification of Factors Affecting on Credit Risk in the Iran Banking Industry of Iran Using Stress Test". *Journal of Economic Modeling Research*, **8**(32): 91-128 (in Farsi).
- Vithessonthi, C. (2016). "Deflation, Bank Credit Growth, and Non-performing Loans: Evidence from Japan". *International Review of Financial Analysis*, **45**: 295-305.
- Zamore, S., Beisland, L. A., & Mersland, R. (2019). "Geographic Diversification and Credit Risk in Microfinance". *Journal of Banking & Finance*, **109**(1): 1-13.
- Zhang, X., Guo, D., Xiao, Y., & Wang, M. (2017). "Do Spatial Spillover Effects of Non-performing Loans for Commercial Banks Exist? Evidence from Chinese Provinces". *Emerging Markets Finance and Trade*, **53**(9): 2039-2051

Investigating the Three Dimensions of Credit Risk of Banks in Iran with an Emphasis on the Geographical Location of the Enterprise

Mehdi Bakhtiar¹

Rozita Moayedfar²

Mohammad Vaez Barzani³

Ramin Mojab⁴

Received: 05-07-2022

Accepted: 16-07-2022

Aim and Introduction

Credit risk is the possibility of a loss resulting from a borrower's failure to repay a loan or meet contractual obligations. Traditionally, it refers to the risk that a lender may not receive the owed principal and interest, which results in an interruption of cash flows and increased costs for collection. Although it is impossible to know exactly who will default on obligations, properly assessing and managing credit risk can lessen the severity of a loss. Interest payments from the borrower or issuer of a debt obligation are a lender's or investor's reward for assuming credit risk.

When the borrower remains financially healthy and pays the agreed instalments and interest as scheduled, the loan is said to be performing. But there is always the risk that the company or individual will not be able to repay within the agreed timespan. If this happens or looks likely to happen, the bank must classify the loan as “non-performing”. A bank loan is considered non-performing when more than 90 days pass without the borrower paying the agreed instalments or interest. Non-performing loans are also called “bad debt”. To be successful in the long run, banks need to keep the level of bad loans at a minimum so they can still earn a profit from extending new loans to customers. If a bank has too many bad loans on its balance sheet, its profitability will suffer because it will no longer earn enough money from its credit business. In addition, it will need to put money aside as a safety net in case it needs to write off the full amount of the loan at some point in time.

Methodology

This study with a new approach examines the determinants of credit risk in Iranian banks from 2006 to 2019. Province, banking groups and time are three dimensions

-
1. Ph.D. student in Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran,
E-mail: mehdi.bakhtiar@yahoo.com
 2. Associate Professor of Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran (Corresponding Author), E-mail: r.moayedfar@ase.ui.ac.ir
 3. Associate Professor of Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran,
E-mail: m.vaez@ase.ui.ac.ir
 4. Assistant Professor of Monetary and Banking Research Institute, Tehran, Iran,
E-mail: raminmojab@yahoo.com

used in the modeling of this study as explanatory variables of credit risk. Furthermore, a three-dimensional panel data model is used to measure the coefficients of independent variables. In the case of two-dimensional panels, each observation is typically a vector of values of a dependent variable and one or more independent variables, and comes with two labels attached, one is frequently time and the other an individual person, business or nation. When the panel is multi-dimensional, each observation comes with many labels, for example, time, individual employee, firm, and industry. An observation could consist of values of multiple endogenous variables and multiple exogenous or predetermined variables, labeled with at least time and one other label. All of the problems and issues which arise for two-dimensional panels also exist for multi-dimensional panels.

Findings

The results of the study indicate that access to provincial credit has a positive effect and the size of the provincial banking sector has a negative impact on the provincial credit risk. In addition, among the variables of the regional economics, the provincial unemployment rate and the provincial real economic growth rate affect positively the provincial credit risk, and the provincial Gini coefficient variable affect negatively the provincial credit risk. The index of road network accessibility as a sensitive variable has a negative influence on the credit risk of the province, which means that in regions where the index of road network accessibility is larger, the cost of access for economic enterprises is reduced, so the profit margin and the ability to repay facilities by the enterprise increases and less default occurs.

Discussion and Conclusion

The banking system is subject to some risks in attaining its goals; one of the most important of which is encountering non-performing loans and ultimately write-offs. The emergence and accumulation of NPLs can become a systemic problem when this affects a considerable part of the financial system, threatening its stability and/or impairing its core function of facilitating financial intermediation. A significant increase in NPLs throughout the system can have a negative impact on the resilience of the banking sector to shocks, thus increasing systemic risk. NPLs may also be associated with higher funding costs and a lower supply of credit to the real economy. This may result from negative market sentiment towards banks with high levels of NPLs, which decreases banks' ability to access liquidity and capital markets (potentially leading to credit supply constraints). In order to reduce credit risk, the necessary policies should be adopted to take into account the considerations of the regional economics in payment of facilities.

Keywords: Bank facilities, Non-performing loans, Credit risk, Three-dimensional panel data model.

JEL Classification: C33, E44, G21, R10, R11

بررسی اثر شاخص‌های توسعه بخش بانکی بر ثبات بانک‌های

ایرانی، با تأکید بر عامل کارآیی

آزاده افشاری^۱

سارا قبادی^۲

حسین شریفی رنانی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۲۶

چکیده

حین بروز بحران، بهترین راه کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی، افزایش ثبات بانک‌ها است؛ زیرا طبق تأکید کمیته بال، نرخ بقای هر اقتصاد، متناسب با نرخ ثبات بانک‌های آن می‌باشد و ثبات نیز، متناسب با نرخ کارآیی است. لذا هدف از پژوهش موردی حاضر، بررسی وضعیت ثبات بانک‌های ایرانی، با تأکید بر مهمترین شاخص‌های توسعه بخش بانکی خصوصاً عامل کارآیی است، تا ضمن شناسایی این متغیرها، شاخصی مختص ثبات بانک‌های ایرانی تدوین گردد. لذا در ابتدا، زیرشاخص‌های اثرگذار بر توسعه بخش بانکی که با دو عامل کارآیی و ثبات در ارتباطند، شناسایی و داده‌های آنان در سطح ۳۰ بانک و مؤسسه اعتباری دولتی و خصوصی، طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۸ جمع‌آوری شد. سپس به کمک روش داده‌های تابلویی پویا، ارتباط ۱۷ متغیر شناسایی شده، بر وضعیت ثبات بانک‌ها، ارزیابی گردید. نتایج، بیانگر وجود رابطه غیرخطی بین عامل ثبات با ۹ شاخص نسبت مطالبات به کل تسهیلات، حقوق صاحبان سهام به کل بدهی‌ها، دارایی‌های ثابت به کل دارایی‌ها، میزان ثبات دوره قبل، موجودی نقد به کل دارایی‌ها، اندازه بانک‌ها، سرمایه به بدهی‌ها، نرخ رشد تسهیلات و کارآیی بود. نهایتاً، برترین بانک‌های کارا و بانثبات ایرانی، طی سال ۱۳۹۸، معرفی و یافته‌های پژوهش در پرتو مبانی نظری تبیین گردید.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری بانکی، ثبات بانکی، سودآوری بانکی، کارآیی بانکی

طبقه بندی JEL: G33, E58, C52

۱. دانشجوی دکتری گروه حکمرانی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

az.afshari@bankmellat.ir

۲. سارا قبادی، استادیار گروه حکمرانی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

sghebadi@khuisf.ac.ir

۳. حسین شریفی رنانی، دانشیار گروه حکمرانی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

h.sharifi@khuisf.ac.ir

۱. مقدمه

در شرایط اقتصادی فعلی کشور که مخاطرات گسترده سیاسی و اقتصادی مکرر، وضعیت سیستم های مالی و پولی را تهدید می نماید، بررسی مداوم اوضاع و پیش بینی مخاطرات آتی و آمادگی قبلی جهت رویارویی با شرایط پرخطر، بهترین راهکار حفظ کارکردها و مقابله با آثار تهدیدات است. از این رو، به عنوان اولین و مهمترین گام در بررسی شرایط مؤسسات پولی، شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه بخش پولی که قادرند ثبات بانکها را تحت تأثیر قرار دهند، بسیار با اهمیت است؛ زیرا با اطلاع از این شاخص ها، می توان قابلیت انطباق سریع با شرایط جدید را برای بانکها ایجاد نمود، به نحوی که با عملکردی کارا، در کوتاه ترین زمان ممکن، مخاطرات درونی و بیرونی را درک و جذب نموده و خود را با محیط بسیار متحول دنیای بیرون منطبق نمایند (بک و همکاران، ۲۰۱۳). اما با توجه به حمایت های دولت ها از بانکها و مؤسسات اعتباری تحت نظارت بانک مرکزی طی سال های گذشته، به نظر می رسد که کارآیی، عامل مؤثری در ایجاد ثبات بانکها نبوده و در اصل حمایت های سیاسی، عامل تداوم فعالیت آنان می باشد.

لذا در این پژوهش، در پی شناسایی عوامل مؤثر بر ثبات بانکی با تأکید بر عامل کارآیی بوده ایم تا ضمن اطلاع از وجود یا عدم وجود این ارتباط، در راستای شناخت مهمترین عوامل دخیل در افزایش استقامت بانک های ایرانی گام برداریم. از این روی، قبل از هرچیز لازم است تا به مفاهیم کارآیی و ثبات توجه گردد. در نظریات اقتصادی، رشد و توسعه ناشی از مقدار بیشتری ستاده با مقدار معینی نهاده، یا مقدار معینی ستاده با مقدار کمتری نهاده را کارآیی می نامند؛ اما کارآیی در نظام بانکی، کسب بالاترین میزان درآمد از محل دارایی های موجود و یا ایجاد حداقل هزینه، به منظور ایجاد بالاترین میزان سودآوری ممکن است.

طبق نظر گنزاله و هرموسینو^۲ (۱۹۹۹)، بوریو^۳ (۲۰۰۳) و تسوموکوس^۴ (۲۰۰۳)، به دنبال کاهش کارآیی بانکی، به مرور سودآوری نیز کاهش می یابد و با افت سودآوری، عامل مخرب و ویرانگر بی ثباتی مالی بر بانکها حاکم می شود؛ در حالی که با شدت گرفتن تحریم های حاکم بر نظام بانکی کشور، طی سال های گذشته و ایجاد اختلال در سودآوری بانکها، عملاً شریان حیاتی آنان با مشکل مواجه شده و احتمالاً سطح کارآیی و تابآوری شان را دستخوش تغییر نموده است. به طور مثال، با تحریم کلیه مبادلات بین المللی و بسته شدن سامانه سوئیفت^۵ بر روی بانک های ایرانی، بخش قابل توجهی

1. Beck *et al.* (2013)

2. Gonzalez-Hermosillo (1999)

3. Borio (2003)

4. Tsomocos (2004)

۵. این سامانه سال ۱۹۷۳، در بین ۲۳۹ بانک اروپایی و آمریکای شمالی، با هدف جایگزینی روش های ارتباطی غیراستاندارد کاغذی یا از طریق Tel ex (با یک روش استاندارد جهانی) ایجاد شد و فعلاً بیش از ۹۷۰۰ بانک و مؤسسه پولی در ۲۰۹ کشور جهان عضو این انجمن هستند. مرکز اصلی سوئیفت، در کشور بلژیک بوده و در ایران نیز متولی پشتیبانی از آن، بانک مرکزی جمهوری اسلامی می باشد.

از درآمدهای حاصل از صدور گشایش‌های اعتبارات اسنادی ارزی (LC^1) و یا صدور انواع ضمانت-نامه‌های ارزی (LG^2)، که تا چندی قبل از تحریم‌ها، بخش قابل توجهی از درآمدهای غیرمشاع یا غیرعملیاتی بانک‌ها را به خود اختصاص می‌داد، از دست رفت و عملاً شکاف قابل توجهی در صورت سود و زیان (مابین درآمدهای غیرمشاع^۳ و هزینه‌های غیرعملیاتی^۴) ایجاد نمود، که بحث ثبات را با چالش اساسی روبرو کرده و به نظر می‌رسد، چنانچه حمایت‌های دستوری دولت به بانک مرکزی، جهت جلوگیری از ورشکستگی بانک‌ها نبود، تاکنون حداقل تعدادی از این بانک‌ها از چرخه فعالیت کشور خارج شده بودند.

لذا در پژوهش موردی حاضر، با ارزیابی عوامل کلیدی مرتبط بر ثبات بانک‌های ایرانی، خصوصاً عامل کارایی، درصدد شناسایی چگونگی این ارتباط هستیم، تا به کمک یک روش اقتصادسنجی (و تقریباً برای تمامی بانک‌های ایرانی مورد تأیید بانک مرکزی)، به بررسی فرضیه مزبور بپردازیم. لذا در ادامه ابتدا نظریه‌های کارایی و ثبات بانکی در قالب مبانی نظری پژوهش بیان شده و برخی تحقیقات مرتبط مورد بررسی قرار گرفته‌اند. سپس مدل پژوهش ارائه و روش برآورد آن معرفی و در انتها، نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها ذکر شده و جمع‌بندی پژوهش در پرتو مبانی نظری ارائه گردیده است.

۲. مبانی نظری پژوهش

کارایی^۵، یکی از مهمترین شاخص‌های ارزیابی عملکرد واحدهای اقتصادی است. هر چند تعاریف متعددی از آن وجود دارد، اما در تمام این تعاریف، بنگاهی کارا است که از ترکیب داده‌های معین، بیشترین ستاده را به دست آورد (چن و همکاران، ۲۰۱۸)^۶. از نظر امیر یوسفی و همکاران^۷ (۲۰۰۶)، کارایی نسبت مجموع موزون خروجی‌ها بر مجموع موزون ورودی‌ها است. این بحث در نظام بانکی مورد توجه بسیاری از محققان در اکثر کشورها، خصوصاً پس از سال ۲۰۰۸ تا به امروز بوده است.

۱. Letter of Credit اعتباراسنادی قراردادی است، که ضمن آن، بانک متعهد می‌شود، میزان پرداختی خریدار، به‌موقع و با مبلغ صحیح به‌دست فروشنده برسد و اگر خریدار قادر به پرداخت مبلغ نباشد، بانک موظف به پرداخت باقیمانده یا تمام مبلغ خرید است. اعتبارات اسنادی اغلب در معاملات بین‌المللی مورد استفاده است.
۲. Letter of Guarante ضمانت‌نامه تعهد کتبی و غیر قابل برگشت، جهت پرداخت مبلغ معینی به ارز یا ریال به ذی‌نفع ضمانت‌نامه است، در صورتی که ضمانت‌خواه از انجام تعهدات خود، بر طبق قرارداد پایه موضوع ضمانت‌نامه قصور نماید و یا به هر دلیلی نسبت به انجام قرارداد مربوطه، استتکاف ورزد.
۳. درآمدهایی مختص خود بانک‌ها و نه سهام‌داران بوده و برای پوشش هزینه‌های غیرعملیاتی آنان است.
۴. هزینه‌های غیرعملیاتی، مستقیماً برای جذب سپرده پرداخت نمی‌شود، مانند هزینه‌های پرسنلی و اداری، استهلاک، انواع کارمزد پرداختی، مطالبات مشکوک و انواع هزینه سربار.

5. Efficiency

6. Chen *et al.* (2018)

7. Amirusefi *et al.* (2006)

برخی از محققانی که بیشترین عنوان پژوهش را در این حیطه داشتند، عبارت از سافین^۱ (۲۰۰۹)، چان^۲ (۲۰۱۵) و کریم^۳ (۲۰۰۱) بودند. از نظر آنان، کارآیی بیانگر میزان توانایی یک بنگاه برای حداکثرسازی تولید باتوجه به منابع و عوامل تولید مشخص است. به عبارتی، میزان توانایی تبدیل ورودی‌ها (انواع منابع تولید، اعم از نیروی انسانی، ملزومات، ماشین‌آلات و ...) و تبدیل آن به خروجی‌ها، در بهترین حالت عملکرد کارآیی است.

بحث کارآیی در بانک‌ها نیز به عنوان یکی از بنگاه‌های تولید خدمات، از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. واضح است که رشد اقتصادی بدون سرمایه میسر نیست و تجمیع و جهت‌دهی به این سرمایه‌ها و انتقال آن به بخش‌های سازنده تولید، خدمات و بازرگانی، جزء از مسیر بانک‌ها و مؤسسات پولی و اعتباری، مسیر کارآمد دیگری ندارد؛ در حالی که باوجود تنگناهای ناشی از تحریم‌ها، بسیاری از مردم برای نقل و انتقال وجوه از ایران به خارج و بالعکس (از بابت امور شخصی یا تجاری)، دچار مشکلات عدیده‌ای شده‌اند و به‌ناچار برای ارسال وجوه خود، از طریق مبادی غیررسمی و غیرمجاز اقدام می‌نمایند که بعضاً متحمل ضررهای جبران ناپذیری می‌گردند (سمیعی نسب، ۱۳۹۳).

بانک‌ها نیز که بخش مهمی از فعالیت‌های آنان مختل شده، با از دست دادن سهم مهمی از کارمزدهای خود، متحمل زیان گشته‌اند. افزایش زیان، کم‌کم به کاهش سودآوری و افزایش نوسان‌پذیری و کاهش کارآیی منجر می‌شود و به‌مرور زمان، تاب‌آوری بانک‌ها را کاهش و بی‌ثباتی آنان را می‌افزاید.

مفهوم تاب‌آوری^۴ از ریشه لاتین «Resilio» به معنی "حالت" بوده، و در فرهنگ آکسفورد نیز توانایی سیستم در بازگشت به حالت اولیه و بازیابی سریع تعادل قبلی در حین مواجهه با مشکلات معنی شده و در اکثر فرهنگ‌های لغات، توانایی پوشش سریع اثرات ناشی از وقایع مخالف تعریف گردیده است. از نظر کارملی و مارکمن^۵ (۲۰۱۱)، این مفهوم، بیانگر توانایی یک شرکت برای سازگاری، تحمل، جهش سریع و سپس پیشرفت با وجود یک رویداد فاجعه بار در ساختارهای مدیریتی است. اما بروز این تحریم‌ها، سبب کاهش صادرات و کاهش درآمدهای حاصل از آن و نهایتاً، عدم توانایی مشتریان بانک‌ها در بازپرداخت تسهیلات و تعهدات تبصره‌ای^۶ و غیر تبصره‌ای شده و وام بانک‌ها را به سرفصل‌های مطالباتی کشانده، که عامل مهمی در ایجاد زیان مداوم و کاهش ثبات بانک‌ها شده است. ثبات بانک‌ها به‌منزله نبود نوسانات مالی و شرط لازم برای ارزیابی، شناسایی و مدیریت درست انواع ریسک‌ها (اعم از اعتباری، ریسک نقدینگی، ریسک بازار و ...) است که به واسطه آن، کارآیی اقتصادی حداکثر می‌شود. به‌نظر می‌رسد که ثبات بانک‌های ایرانی، باتوجه به تصمیمات دولت و بانک مرکزی،

1. Sufian, F. (2009)
2. Chan, S.G. (2015)
3. Karim, M.Z.A. (2001)
4. Resilience
5. Carmeli & Markman (2011)

به‌طور مداوم دستخوش تحول می‌گردد. مثلاً دخالت‌های مربوط به تخصیص ارز به برخی از انواع کالاهای وارداتی، یا چند نرخ نمودن و تک‌نرخ نمودن ارز در برهه‌های زمانی و یا تغییرات مکرر نرخ سود سپرده‌ها، سبب متضرر شدن سرمایه‌گذاران و پیمانکاران داخلی و خارجی گردیده و با متضرر شدن آنان، مجدداً این بانک‌ها هستند که در معرض خطر ورشکستگی قرار می‌گیرند، زیرا قادر به بازپس گرفتن اصل و سود تسهیلات اعطایی به مشتریان‌شان نمی‌باشند و زیان آنان نیز بخش قابل توجهی از افراد جامعه، اعم از سپرده‌گذار، سهام‌دار و حتی پرسنل‌شان را درگیر می‌نماید (زمانی و همکاران، ۲۰۱۸).

به همین دلیل، با توجه به تعداد و حجم تسهیلات و تفاوت وضعیت مالی تسهیلات‌گیرندگان، درگیر بودن پرسنل بانک‌ها با مبالغ کلان نقدینگی، عملیات جابه‌جایی گسترده وجوه داخلی و خارجی و عملیات صدور انواع تعهدات، امور روزمره بانک‌ها دربرگیرنده انواع ریسک‌های بی‌ثباتی شده و به‌طور روزانه، در معرض انواع ریسک‌هایی مانند ریسک اعتباری، نقدینگی، مالی، عملیاتی، تجاری و ریسک وقایع قرار می‌گیرند (دبغ و همکاران،^۱ ۲۰۱۹) (کوهی لیلان و همکاران، ۲۰۲۱).

همچنین زیان‌پی‌درپی و مداوم بانک‌های داخل شده در بورس اوراق بهادار و تهدیدهای حاکم بر شرایط آنان، تهدید بازار مالی و اوضاع سهام را به‌دنبال داشته و می‌تواند ناامنی و نااطمینانی را به بازار سرمایه نیز بکشد (سلیمانی و همکاران،^۲ ۲۰۲۰)؛ در حالی که به‌رغم تمامی مشکلات عنوان شده، بانک‌های کشور همچنان در کمال سلامت ظاهری، به فعالیت‌های روزمره خود ادامه می‌دهند و به‌نظر می‌رسد که باوجود تمامی این فشارها و تبعات آن، به‌جهت حمایت‌های دولت و بانک مرکزی همچنان باثبات می‌باشند. لذا فرضیه اول مورد بررسی در این پژوهش، وجود ارتباط مابین عامل کارآیی بانکی با موضوع ثبات است. همچنین از آنجا که شناسایی مهمترین عوامل مؤثر در ایجاد ثبات شبکه بانکی، نه تنها کمک شایانی به امر ثبات اقتصادی کشور می‌نماید، بلکه از نظر روانی نیز، اثرات حائز اهمیتی برای سهام‌داران و سرمایه‌گذاران، در سطح خرد و کلان دارد و سبب افزایش پس‌انداز و سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی می‌شود، لذا لازم است تا وضعیت ثبات بانک‌های ایرانی در قالب دو دسته بانک‌های خصوصی و یا دولتی به‌طور مجزا مورد ارزیابی قرار گیرد؛ زیرا به‌نظر می‌رسد، بانک‌های دولتی از حمایت‌های بیشتری نسبت به بانک‌های خصوصی برخوردارند و باثبات‌تر می‌باشند. به‌همین دلیل در فرضیه دوم، تأثیر ماهیت بانک‌ها (دولتی یا خصوصی) بر میزان ثبات آنان بررسی می‌شود. در نهایت، از آنجاکه دولت‌ها می‌توانند ضمن اطلاع از عوامل مؤثر بر کارآیی و ثبات بانک‌ها، از انتقال بار مضاعف بر پیکره آنان و بروز تنش در جامعه جلوگیری نمایند و سلامت و پایداری این نهادهای مهم را به‌رغم وجود انواع فشارهای سیاسی و اقتصادی حفظ کنند، لذا در فرضیه سوم، به بررسی اثر موارد مؤثر بر ثبات بانک‌ها در قالب انواع متغیرهای شناسایی شده از پژوهش‌های صورت پذیرفته قبلی و تدوین مدل مختص ثبات بانک‌های ایرانی می‌پردازیم.

1. Dabbagh et al. (2019)

2. Soleimani et al. (2020)

۳. پیشینه پژوهش

در بخش پژوهش های داخلی، فعالجو و کلانتری^۱ (۲۰۱۹)، ضمن بررسی کارآیی سیستم بانکی کشور ایران با استفاده از رویکرد داده های چند مرزی و با هدف تکیه بر تمایز بین بخش دولتی- خصوصی، نشان دادند که ساختار مالکیت بانکها (اعم از خصوصی و دولتی) عامل مؤثری در تعیین کارآیی، بهره‌وری و پایداری آنان است.

عیسوی و همکاران^۲ (۲۰۱۸)، با بررسی رابطه بین شاخص های ثبات با کارآیی فنی ۱۱ بانک ایرانی، طی سال های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۵، نشان دادند که نظارت نهادها با تحمیل محدودیت، سبب کاهش اختیارات بانکها در سرمایه‌گذاری و وام‌دهی شده و کارآیی را تضعیف می‌نمایند. همچنین کارآیی با متغیرهای نسبت تسهیلات به سپرده‌ها، تعداد شعب و تولید ناخالص داخلی سرانه، رابطه مثبت و با متغیر نسبت کفایت سرمایه و نسبت تسهیلات به دارایی‌ها، رابطه منفی داشت.

در بخش پژوهش های خارجی، چریستوپولوس و همکاران^۳ (۲۰۲۰)، با هدف ارزیابی کارآیی بانکداری در منطقه یورو^۴، شاخص‌هایی مانند سرمایه، دارایی‌های وزن دار ملموس، دارایی‌های ریسک دار ملموس به کل دارایی‌ها، دارایی‌های غیرجاری به کل دارایی‌ها و حاشیه سود خالص را به عنوان ملاک‌های سنجش کارآیی بانکی معرفی نمودند.

فانگ و همکاران^۵ (۲۰۱۹)، تأثیر انواع مختلف کارآیی بر سودآوری بانک‌های چین، طی ۱۵ سال را بررسی کردند و بیان داشتند که اندازه بانک، کارآیی هزینه، کارآیی سود و تورم، رابطه معنی‌داری با سودآوری بانکها دارند؛ زیرا با پذیرش سطح بالاتری از انواع ریسک، رقابت بانکها بیشتر شده و کارا تر می‌گردند. متغیرهای مورد استفاده جهت بررسی کارآیی، سود خالص به کل دارایی‌ها و درآمد خالص بهره به دارایی‌های کسب شده بود.

دوان^۶ (۲۰۱۸)، با رصد رابطه بین تنوع بخشی درآمدی و کارآیی بانک‌های ۸۳ کشور، در دوره زمانی ۲۰۱۲-۲۰۰۳ بیان داشت که افزایش راه‌های تنوع‌بخشی درآمدی، به افزایش کارآیی منجر می‌شود. متغیرهای وی در برآورد میزان کارآیی شامل هزینه‌های بهره‌ای (یا عملیاتی)، هزینه‌های غیربهره‌ای (یا غیرعملیاتی)، هزینه کل، تسهیلات کل، میزان کل سپرده‌ها، مانده سپرده‌های جاری، سایر دارایی‌های دریافتی، قیمت سرمایه و قیمت ذخیره وجوه احتیاطی بود و نتایج، نشان داد که انواع مختلف مالکیت و انواع معاملات، اثرات مختلفی بر کارآیی بانکها دارد.

1. Faaljou, & kalantari (2019)
2. Esavi *et al.* (2018)
3. Christopoulos *et al.* (2019)

۴. شامل کشورهای پرتغال، ایرلند، ایتالیا، یونان و اسپانیا

5. Fang *et al.* (2019)
6. Doan (2018)

در رابطه با تحقیقات صورت پذیرفته درخصوص موضوع ثبات، برخی پژوهشگران، رقابت را باعث ارتقاء ثبات و برخی عامل کاهش ثبات دانسته‌اند. از نظر محققانی که افزایش رقابت را منجر به کاهش تمرکز و ثبات عنوان نمودند، رقابت در کوتاه‌مدت، ناسالم بوده و به کاهش قدرت بازاری بانک‌ها منتهی می‌شود و به‌دنبال آن با کاهش ارزش فرانشیز یا ارزش مجوز^۱، ارزش فعلی و آتی درآمدها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. لذا با کاهش ارزش مجوز، هزینه فرصت ورشکستگی آنان نیز کاهش یافته و این مسأله، بانک‌ها را به ریسک‌پذیری بیشتر ترغیب می‌کند و می‌تواند زمینه آفت ثبات مالی گردد. از سوی دیگر افزایش رقابت، صرفاً رشد کمی بانک‌ها را فراهم می‌کند و می‌تواند آیت مهمی در کاهش تمرکز^۲ باشد (بک و همکاران، ۲۰۱۳؛ هیر و همکاران، ۲۰۱۷)^۳.

اما در رویکرد دیگر، عدم رقابت، سبب افزایش انحصار در تعیین نرخ تسهیلات اعطایی می‌شود؛ زیرا با افزایش هزینه‌های اعتبار، صرفاً سرمایه‌گذارانی با سطح ریسک‌پذیری بالاتر، تمایل به دریافت تسهیلات دارند که عمدتاً این تسهیلات را برای هزینه‌کرد در قالب سرمایه‌گذاری‌های کوتاه‌مدت و پرریسک اخذ می‌نمایند و کم‌کم در پی کژمنشی^۴ این افراد، فرایند حاصل از انحصار، سبب افزایش ریسک اعتباری و افزایش هزینه مطالبات شده و بی‌ثباتی را افزایش خواهد داد.

همچنین در نظام‌های بانکی با درجه تمرکز بالا، عمدتاً دولت‌ها از بانک‌های بزرگ حمایت‌های ویژه به‌عمل می‌آورند تا به‌هرنحو، از بروز بحران‌های اجتماعی و بروز پدیده ورشکستگی سریالی (با اثر دومینویی) بکاهد که به افزایش اطمینان در اعطای تسهیلات و پذیرش انواع ریسک‌ها منجر می‌شود، که عامل کاهش ثبات است (کونینگ-کرس‌تینگ و همکاران، ۲۰۲۱)^۵.

در بخش پژوهش‌های داخلی، شادکار (۲۰۲۱)، در مقاله‌ای با عنوان «بهبود ثبات مالی بانک‌ها، از طریق طراحی نظام مبتنی بر پول دیجیتال بانک مرکزی»، بیان داشت که به جهت رفتار کژمنشانه برخی بانک‌ها و تمایل ذاتی آنان به ریسک‌پذیری، امکان وقوع بحران و تهدید ثبات مالی در این نهادها بسیار زیاد است. از این رو، دخالت بانک مرکزی، به عنوان ابزاری جهت بهبود نظارت، سبب افزایش تمرکز بر قاعده‌گذاری، تقویت قدرت سیاست پولی، بهبود شفافیت، افزایش اعتماد، بهبود اعتبارسنجی، چابکی و پویایی بیشتر و کاهش مخاطرات می‌شود.

کاوایی و اشرف (۲۰۲۰)، ضمن بررسی تأثیر متنوع‌سازی سبد وام، ساختار بازار و ثبات مالی بانک‌ها، با استفاده از داده‌های ۱۷ بانک در قالب مجموعه داده‌های تابلویی نامتوازن طی سال‌های

۱. ارزش مجوز، هزینه فرصت ورشکسته شدن هر بانک است. بانک‌های دارای قدرت بازاری بیشتر، از مزیت رقابتی بیشتر و ارزش مجوز بیشتری نیز برخوردارند.

۲. تمرکز بازار، بیانگر درجه تسهیم بازار بین بانک‌های فعال در اقتصاد است. هرچه بازار ناعادلانه‌تر در بین بانک‌ها توزیع شود، تمرکز بیشتر است و هرچه تعداد بانک‌ها بیشتر باشد، سطح تمرکز کمتر می‌گردد.

3. Beck et al. (2013); Hir et al., (2017)

4. Adverse selection

5. König-Kersting et al. (2021)

۱۳۸۲ تا ۱۳۹۷، نشان دادند که تنوع و ساختار متمرکز بازار، بر ثبات مالی بانکها تأثیری مثبت و معنادار دارد. به عبارتی، متنوع سازی مطلوب در ترکیب وام و ایجاد ساختاری مناسب در بانکها از طریق بهبود در عملکرد و کاهش ریسک، می تواند باعث افزایش ثبات در نظام بانکی شود.

جباللی و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، ضمن بررسی اثرات آستانه خطر نقدینگی و خطر اعتباری بر ثبات بانکها، به بررسی رابطه بین دو ریسک نقدینگی و اعتباری، در یک مجموعه داده های تابلویی از بانکهای متعارف در ۱۱ کشور عضو منطقه منا، طی بازه زمانی ۲۰۱۷-۱۹۹۹ پرداختند و نشان دادند که روابط بین ثبات با ریسک اعتباری و نقدینگی، غیرخطی است و ریسک اعتباری و نقدینگی، به ضرر ثبات بانکها عمل می نمایند.

در بخش تحقیقات خارجی، البیتی و همکاران^۲ (۲۰۱۹)، در مقاله ای با عنوان «رقابت و ثبات بانکها در منا»، با داده های ۲۷۶ بانک، تأثیر رقابت بر ثبات را در ۱۸ کشور طی سال های ۲۰۱۵-۲۰۰۶ بررسی نمودند و نشان دادند که بانکهای با رقابت کمتر، تمایل به پرداخت بدهی ها و ریسک اعتباری کمتری دارند و طبیعاً از سوددهی بیشتری برخوردارند؛ یعنی رقابت با کاهش ثبات و سودآوری و افزایش ریسک بدهی ها، مرتبط بوده، و سودآوری در یک بازار رقابتی کاهش یافته است؛ اما جهت جبران سودآوری، ریسک پذیری تشدید و آسیب پذیری بیشتر و ثبات کمتر می شود.

شیم^۳ (۲۰۱۹)، در مقاله «متنوع سازی سید وام، ساختار بازار و ثبات بانک»، به بررسی چگونگی تنوع فعالیت های وام بانکی و سطح تمرکز بازار، با ثبات مالی بانکها پرداخت و نشان داد که تنوع بخشی به وامها، تأثیر مثبتی بر قدرت مالی دارد و تمرکز بازار نیز به طور مثبتی با قدرت مالی بانکها مرتبط است. بانکهایی که در یک ساختار بازار با تمرکز کمتر عمل می کردند، نسبت به آنهایی که در ساختار بازار متمرکزتر هستند، آسیب پذیری بیشتری داشتند. همچنین عواملی مانند اندازه بانک و استفاده از ذخایر با ریسک ورشکستگی، ارتباط معکوس داشت؛ در حالی که سهم رو به رشد درآمدهای غیربوی و اتکای بر سپرده ها با ریسک ورشکستگی بانکها، ارتباط مستقیم دارد.

۴. روش شناسی پژوهش

کارآیی به هدف واحد انتفاعی بستگی دارد و زمانی معنا پیدا می کند که با معیارهای ایده آل یا مورد انتظار مقایسه گردد. به طور مثال، چنانچه سرمایه به کار گرفته شده توسط یک بانک در سالهای مختلف ثابت بماند، مبلغ سود ممکن است برای سنجش کارآیی مناسب باشد؛ زیرا سود سال جاری با سودهای سالهای قبل قابلیت مقایسه دارد. اما اگر سرمایه به کار رفته طی سالهای مورد بررسی تغییر نماید، مقایسه میزان سود، به عنوان ملاک ارزیابی کارآیی، ارزش بررسی خود را از دست می دهد.

1. Djebali & Zaghdoudi (2020)

2. Albaity *et al.* (2019)

3. Shim (2019)

حال اگر سود خالص بر جمع سرمایه یا حقوق صاحبان سهام تقسیم گردد، حاصل تقسیم نرخ بازده سرمایه‌گذاری، (ROE^1) نامیده می‌شود که روشی برای ارزیابی کارایی در واحدهای انتفاعی است (امیری، ۲۰۱۸)؛ اما از آنجا که حقوق صاحبان سهام طی سال‌های مورد بررسی در حال تغییر بود، در این پژوهش از این نسبت استفاده نگردید. مبنای دیگر برای مقایسه کارایی، درآمد حاصل از فروش در هر دوره مالی است. اگر چه نسبت درآمد فروش به سرمایه به کار گرفته شده، ملاک بهتری به نظر می‌رسد، اما به‌کارگیری آن نیز معایبی دارد؛ زیرا تنها در صورتی اعتبار دارد که به‌کارگیری ظرفیت در این سال‌ها یکسان بوده و یا ظرفیت بلااستفاده، بخشی از عدم کارایی مدیریت به حساب آید و مقایسه آن میان واحدهای انتفاعی، حتی مشکل‌تر است. این مقایسه، در صورتی معتبر می‌شود، که نسبت درآمد فروش به سرمایه برای تمامی مؤسسات مورد مقایسه، یکسان باشد؛ اما از آنجا که این شرط در سطح بانک‌ها غیرمحمول است، لذا برای مقایسه واحدهای انتفاعی، اعتبار چندانی ندارد. از دیگر نسبت‌های به‌کار رفته جهت بررسی کارایی بانک‌ها، استفاده از نسبت عایدی به دارایی‌ها (ROA^3) یا همان نسبت سود و زیان، قبل از کسر مالیات به مانده دارایی‌ها است (محرابیان و همکاران ۲۰۱۸) از آنجا که این نسبت از مشکلات عنوان شده میرا است، در این پژوهش از همین نسبت، مطابق با فرمول شماره ۱، به‌عنوان ملاک سنجش کارایی استفاده شد.

$$ROA_{it} = \frac{Tinc_{it} - Tcos_{it}}{\sum assets_{it}} \quad i = 1 \dots 30 \quad t = 1 \dots 19 \quad (1)$$

که در آن، $Tinc_{it}$ مجموع درآمد کل (شامل مشاع و غیرمشاع)، $Tcos_{it}$ مجموع هزینه کل (شامل عملیاتی و غیرعملیاتی) و $assets_{it}$ دارایی‌های هر بانک، طی دوره مورد بررسی است.

طبق نظر لی^۴ (۲۰۱۸)، برای محاسبه میزان ثبات، یکی از کاراترین سنجه‌ها، $z\text{-score}$ ^۵ است که شاخصی واقع‌بینانه در محاسبه میزان ریسک سیستماتیک بانک‌ها محسوب می‌شود. این شاخص، سنجه مطلوبی در پیش‌بینی میزان ورشکستگی مؤسسات نیز به‌شمار می‌رود. نمره بالاتر Z بیانگر پایداری مالی بیشتر و ریسک ورشکستگی کمتر است. در این بررسی نیز، از همین روش که مطابق با فرمول شماره ۲ است، در برآورد میزان ثبات ۳۰ بانک، طی دوره مورد بررسی، استفاده شد.

1. Return on Equity Ratio

2. Amiri (2018)

3. Return on Assets Ratio

4. Li (2018)

5. A common measure of stability at the level of individual institutions is the z-score. It explicitly compares buffers (capitalization and returns) with risk to measure a bank's solvency risk.

$$z - \text{score}_{it} = \frac{ROA_{it} + \frac{E_{it}}{TA_{it}}}{S.D. ROA_{it}} = \frac{ROA_{it} + \frac{E_{it}}{TA_{it}}}{\left(\sqrt{\frac{\sum (ROA_{it} - \mu ROA_{it})^2}{n-1}} \right)} \quad (2)$$

$$i = 1 \dots 30 \quad t = 1 \dots 19$$

در این فرمول، ROA بازده دارایی‌ها (سود قبل کسر مالیات نسبت به دارایی یا بدهی)، E/TA نسبت سرمایه به کل دارایی یا بدهی و $SD. ROA^1$ انحراف استاندارد از بازده آن است. در ادامه، ابتدا مقادیر کارایی و ثبات ۳۰ بانک و مؤسسه مالی اعتباری، تحت نظارت بانک مرکزی، در قالب دو دسته دولتی و غیردولتی، مطابق با دو فرمول فوق برآورد شد. سپس باتوجه به پیشینه پژوهش‌های قبلی، مهمترین عوامل کمی و قابل استخراج که بر این دو عامل اثرگذار بودند، شناسایی و در گام بعد، ارقام این شاخص‌ها در سطح بانک‌های کشور جمع‌آوری گردید. همچنین همهٔ مبالغ دخیل در آنها به کمک محاسبه‌گر شاخص تورم، موجود در سامانه بانک مرکزی به نشانی cbi.ir، به قیمت سال پایه ۱۳۸۰ تبدیل شد؛ زیرا اولین سال مورد بررسی در این پژوهش بوده و لازم بود قبل از هر بررسی، از مبالغ به‌دست آمده طی این سال‌ها تورم‌گیری می‌شد. سپس به‌کمک روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی پویا^۲، به بررسی ارتباط بین این شاخص‌ها با مقادیر ثبات بانک‌های کشور پرداخته شد. برای سنجش اعتبار کل مدل و صحت روش به‌کار رفته نیز، از آزمون‌های پس از تخمین سارگان و آماره‌های AR1 و AR2 استفاده گردید. مطابق با جدول شماره ۱، جامعه آماری مورد بررسی، شامل بانک‌ها و مؤسساتی بود که طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۸ اطلاعات آنان توسط مؤسسه عالی آموزش بانکداری ایران گردآوری شده بود. این داده‌ها از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ در تارنمای این مرکز^۳، قابل بهره‌برداری بود و اطلاعات سایر سال‌ها از دو جلد کتاب، باعنوان گزارش عملکرد بانک‌ها در سال ۱۳۸۳^۴ و گزارش عملکرد نظام بانکی کشور در سال ۱۳۸۶^۵ و یا از طریق تارنمای کدال^۶ استخراج شد. از مجموع ۳۰ بانک، تعداد ۹ بانک دولتی و ۲۱ بانک دیگر به‌صورت نیمه‌دولتی یا خصوصی بودند که این دسته، از زمان تأسیس و یا همزمان با تغییر شرایطشان، در قالب بانک‌های غیردولتی لحاظ شدند. براساس مصوبه شورای پول و اعتبار و شورای عالی هماهنگی اقتصادی بانک‌های انصار، قوامین، حکمت ایرانیان، مهر اقتصاد و مؤسسه اعتباری کوثر در بانک سپه ادغام شدند و اطلاعات آنان برای سال ۱۳۹۹، به‌صورت مجزا وجود نداشت.

1. Standard Deviation of Return on Assets

2. Dynamic Panel Data

3. <https://ibi.ac.ir>

۴. تدوین پرویز ساسان گهر و سید محمد کریمی، به مناسبت برگزاری شانزدهمین همایش بانکداری اسلامی.

۵. تدوین محمد امیدی نژاد به مناسبت برگزاری نوزدهمین همایش بانکداری اسلامی.

6. <https://www.codal.ir>

جدول ۱. فهرست بانک‌های مورد بررسی، تحت نظارت بانک مرکزی

بانک‌های غیردولتی		بانک‌های دولتی
دی	ملت	ملی
سامان	صادرات	سپه
سرمایه	تجارت	مسکن
سینا	رفاه کارگران	کشاورزی
شهر	آینده	پست بانک ایران
قوامین	اقتصاد نوین	توسعه تعاون
کارآفرین	انصار	توسعه صادرات
گردشگری	ایران زمین	صنعت و معدن
قرض الحسنه رسالت	پارسیان	مهر ایران
خاورمیانه	پاسارگاد	
	حکمت ایرانیان	

منبع: سایت بانک مرکزی

۵. محاسبه مقادیر کارایی

کارایی ۳۰ بانک در دوره ۱۹ ساله، در قالب داده‌های تابلویی ناتوازن گردآوری شد و مطابق با جدول شماره ۲، مشاهده گردید که عدد کارایی بسیاری از بانک‌ها، بسیار اندک بود.

جدول ۲. نسبت عایدی به دارایی‌های بانک‌های ایرانی (ROE)

مقدار ROE	نام بانک	مقدار ROE	نام بانک	مقدار ROE	نام بانک
۰,۰۰۰	کشاورزی	۰,۰۰۴	انصار	۰,۰۹۳	حکمت ایرانیان
-۰,۰۰۶	سپه	۰,۰۰۲	توسعه صادرات	۰,۰۴۷	خاورمیانه
-۰,۰۰۷	مسکن	۰,۰۰۲	رفاه	۰,۰۲۰	قرض الحسنه مهر ایران
-۰,۰۰۸	پارسیان	۰,۰۰۱	گردشگری	۰,۰۱۷	پاسارگاد
-۰,۰۰۹	ملی	۰,۰۰۱	تجارت	۰,۰۱۶	ملت
-۰,۰۲۷	آینده	۰,۰۰۱	اقتصاد نوین	۰,۰۱۳	سینا
-۰,۰۵۸	شهر	۰,۰۰۱	توسعه تعاون	۰,۰۰۶	قوامین
-۰,۱۱۳	ایران زمین	۰,۰۰۱	صادرات	۰,۰۰۶	پست بانک
-۰,۱۳۴	دی	۰,۰۰۱	کارآفرین	۰,۰۰۴	سامان
-۰,۶۹۳	سرمایه	۰,۰۰۰	صنعت و معدن	۰,۰۰۴	قرض الحسنه رسالت

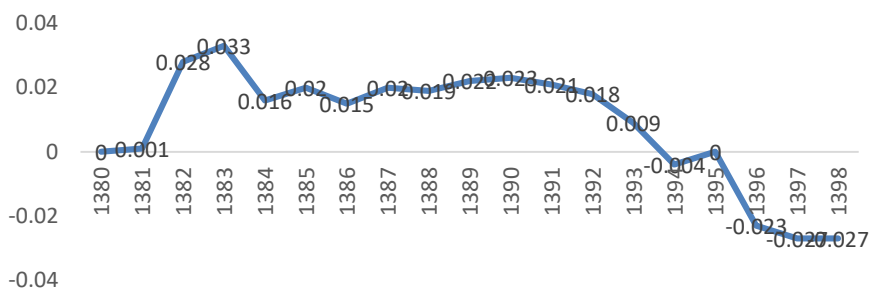
مأخذ: یافته‌های پژوهش

میانگین کارایی، مطابق با جدول شماره ۳، طی سال آخر مورد بررسی، برابر با $۰/۰۲۷$ بود و ۲۱ بانک از میانگین کارایی بانک‌های ایران، عملکرد بیشتری داشته‌اند. ۵ بانک برتر کشور از نظر کارایی نیز به ترتیب حکمت ایرانیان، خاورمیانه، مهر ایران، پاسارگاد و ملت بودند و مقادیر کارایی ۹ بانک سرمایه، دی، ایران زمین، آینده، شهر، ملی، پارسیان، مسکن و سپه در این سال منفی بود.

جدول ۳. بررسی میانگین کارآیی ۳۰ بانک ایرانی

سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۲	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
شاخص ثبات	۰,۰۰۰	۰,۰۰۱	۰,۰۲۸	۰,۰۳۳	۰,۰۱۶	۰,۰۲۰	۰,۰۱۵	۰,۰۲۰	۰,۰۱۹	۰,۰۲۲
سال	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۲	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	
شاخص ثبات	۰,۰۲۳	۰,۰۲۱	۰,۰۱۸	۰,۰۰۹	-۰,۰۰۴	۰,۰۰۰	-۰,۰۲۳	-۰,۰۲۷	-۰,۰۲۷	

مأخذ: یافته‌های پژوهش



نمودار ۱. روند میانگین کارآیی بانک‌های ایران طی ۱۹ سال

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین در جدول شماره ۲، مشاهده شد که عدد کارآیی بسیاری از بانک‌های کشور، بسیار اندک بوده و حتی میانگین آن، مطابق با جدول شماره ۳، طی سال آخر مورد بررسی، برابر با $۰/۰۲۷-$ بود و ۲۱ بانک از میانگین کارآیی بانک‌های ایران، عملکرد بیشتری داشته‌اند. ۵ بانک برتر کشور از نظر کارآیی نیز به ترتیب حکمت ایرانیان، خاورمیانه، مهر ایران، پاسارگاد و ملت بودند و مقادیر کارآیی ۹ بانک سرمایه، دی، ایران زمین، آینده، شهر، ملی، پارسیان، مسکن و سپه در این سال منفی بود. مطابق نمودار ۱، مشخص می‌شود که بیشترین میانگین کارآیی در بین بانک‌ها، در سال ۱۳۸۳ بوده و از سال ۱۳۹۴ نیز میزان کارآیی آنها منفی گردیده و تا انتهای دوره مورد بررسی، هر سال کمتر از سال‌های قبل شده است؛ زیرا برآیند سود و زیان بانک‌های کشور در این مدت، منتج به زیان شده و لذا نسبت بازده به دارایی‌های آنان، منفی بوده و میانگین کل ۳۰ بانک را نیز منفی نموده است.

۶. محاسبه مقادیر ثبات

در مرحله بعد، با فرمول عنوان شده ثبات، مقدار Z-SCORE محاسبه شد. مطابق با جدول شماره ۴ در سال ۱۳۹۸، مشاهده شد که میانگین ثبات بانک‌های ایرانی، برابر با $۰/۶۷+$ بود و ثبات ۱۱ بانک، از نرم کل بانک‌های مورد بررسی، بیشتر شد. ۵ بانک برتر، به ترتیب، بانک‌های قرض‌الحسنه مهر، پاسارگاد، حکمت ایرانیان، رسالت، قوامین و بانک ملت بودند. بی‌ثبات‌ترین بانک‌های کشور نیز، به ترتیب بانک‌های ایران زمین، سرمایه، شهر، دی، آینده، ملی و مسکن شدند.

جدول ۴. میزان ثبات بانک‌های ایران (z-score)

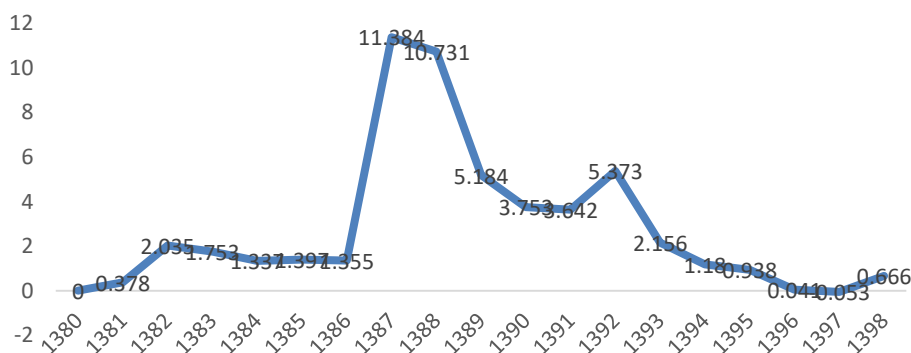
مقدار z-score	نام بانک	مقدار z-score	نام بانک	مقدار z-score	نام بانک
۰.۰۵۵	کارآفرین	۰.۸۷۴	سپه	۵.۸۰۳	قرض‌الحسنه مهر ایران
۰.۰۳۴	پارسیان	۰.۴۹۳	توسعه تعاون	۳.۷۳۶	پاسارگاد
۰.۰۰۹	انصار	۰.۴۱۹	کشاورزی	۳.۵۶۳	حکمت ایرانیان
-۰.۰۰۶	مسکن	۰.۳۴۰	سینا	۳.۴۰۱	قرض‌الحسنه رسالت
-۰.۲۷۳	ملی	۰.۳۰۲	رفاه	۲.۵۴۷	قوامین
-۱.۵۲۶	آینده	۰.۲۷۴	صنعت و معدن	۲.۳۴۳	ملت
-۱.۸۳۵	دی	۰.۲۲۰	تجارت	۲.۲۷۹	خاورمیانه
-۱.۹۱۷	شهر	۰.۱۸۷	اقتصاد نوین	۱.۵۰۵	سامان
-۲.۵۶۷	سرمایه	۰.۱۶۵	صادرات	۱.۲۵۹	گردشگری
-۲.۷۶۱	ایران زمین	۰.۱۱۵	پست بانک	۰.۹۴۶	توسعه صادرات

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۵. بررسی میانگین ثبات ۳۰ بانک ایرانی

سال	عدد شاخص ثبات
۱۳۸۰	۰.۰۰۰
۱۳۸۱	۰.۳۷۸
۱۳۸۲	۲.۰۳۵
۱۳۸۳	۱.۷۵۳
۱۳۸۴	۱.۳۳۷
۱۳۸۵	۱.۳۹۷
۱۳۸۶	۱.۳۵۵
۱۳۸۷	۱۱.۳۸۴
۱۳۸۸	۱۰.۷۳۱
۱۳۸۹	۵.۱۸۴
سال	عدد شاخص ثبات
۱۳۹۰	۳.۷۵۳
۱۳۹۱	۳.۶۴۲
۱۳۹۲	۵.۳۷۳
۱۳۹۳	۲.۱۵۶
۱۳۹۴	۱.۱۸۰
۱۳۹۵	۰.۹۳۸
۱۳۹۶	۰.۰۴۱
۱۳۹۷	-۰.۰۵۳
۱۳۹۸	۰.۶۶۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش



نمودار ۲. روند میانگین ثبات بانک‌های ایران طی ۱۹ سال

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۷. تخمین و یافته های مدل

با بررسی موضوع ثبات بانکها در بین پژوهش های ثبت شده در دو پایگاه مهم علمی Web of Science^۱ و Scopus^۲ (که برخی در بخش پیشینه پژوهش ها عنوان شد) و انتقال ۱۷۳ مقاله یافت شده در این دو پایگاه (از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۲۰) به نرم افزار vosviewe، با بررسی ارتباط بین کلید واژه های این پژوهش ها و امکان یا عدم امکان گردآوری آمارهای این موارد در سطح بانک های کشور، نهایتاً ۱۷ شاخص احتمالی مؤثر بر ثبات بانک های ایرانی، به شرح جدول شماره ۶ شناسایی شد. اولین متغیر مستقل مدنظر، متغیر کارآیی بود که اطلاعات آن، در قالب مجموعه داده های تابلویی نامتوازن و طبق فرمول شماره ۱ به دست آمد. شاخص مهم دیگر، متغیر مجازی DD جهت بررسی ماهیت بانکها و رصد تأثیر وضعیت دولتی یا غیردولتی بودن آنان، بر متغیر وابسته ثبات بود. برخی بانکها از ابتدای تأسیس دولتی بودند و در کل دوره مورد بررسی نیز دولتی مانده اند و برخی، از ابتدا خصوصی بودند؛ اما عده ای (مانند بانک های ملت، صادرات و تجارت) در مقاطعی دولتی و سپس خصوصی شده اند. لذا برای این بانکها در دوره ای که دولتی بوده، عدد یک و پس از آن، عدد صفر لحاظ شد. سومین متغیر مهم، ثبات دوره قبل بانکها بود، که تأثیرش به عنوان یک متغیر مستقل مجزا بر ثبات دوره آتی بانکها، به کمک روش DPD مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۶. متغیرهای مستقل مؤثر بر ثبات

ردیف	عنوان	نام متغیر	نشانه
۱	کارآیی	نسبت سود و زیان به کل داراییها	karaei
۲	ریسک اعتباری	نسبت مطالبات به کل تسهیلات	Npl
۳	نسبت منابع به داراییها	نسبت کل منابع به کل داراییها	matd
۴	نسبت کل تسهیلات به داراییها	نسبت کل تسهیلات به کل داراییها	mstd
۵	درآمدهای مشاع به کل	نسبت درآمدهای مشاع به کل درآمدها	mtkd
۶	درآمدهای غیرمشاع به کل	نسبت درآمدهای غیرمشاع به کل درآمدها	ghmtkd
۷	نسبت مطالبات م.م به کل	نسبت مطالبات مشکوک به مانده کل مطالبات	mashtk
۸	نسبت کل تسهیلات به منابع	نسبت کل تسهیلات به منابع آزاد ^۳	mstmaa
۹	نسبت دارایی های ثابت به کل	نسبت دارایی های ثابت به کل داراییها	dstkd
۱۰	نرخ رشد سالانه تسهیلات	تفاضل مانده تسهیلات هر سال از مانده تسهیلات سال قبل، تقسیم بر مانده تسهیلات سال قبل	rms

۱. تعداد ۲۶۰ عنوان پژوهش (از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۲۰)

۲. تعداد ۳۱۰ مقاله (از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۲۰)

۳. منابع آزاد برابر با مانده کل منابع (اعم از چهار سپرده خصوصی و سایر منابع) منهای الزامات قانونی است.

ردیف	عنوان	نام متغیر	نشانه
۱۱	نسبت سرمایه به بدهی	نسبت سرمایه به دارایی‌ها	satd
۱۲	نسبت حقوق صاحبان سهام	نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی‌ها	htd
۱۳	موجودی نقد به دارایی‌ها	نسبت مانده موجودی نقدی به کل دارایی‌ها	montd
۱۴	اندازه بانک	لگاریتم طبیعی کل دارایی‌ها	size
۱۵	تعداد شعب	لگاریتم طبیعی تعداد شعب داخلی و خارجی هر بانک	htd
۱۶	ماهیت بانک	متغیر مجازی وضعیت دولتی یا غیردولتی بودن بانک	DD
۱۷	ثبات دوره قبل	وضعیت ثبات دوره قبل	۱-(z score)

مأخذ: پیشینه پژوهش‌ها و خروجی نرم افزار Vosviewe

در ادامه، جهت برآورد مدل، ابتدا با انجام آزمون ریشه واحد ایم، پسران و شین^۱ مختص مدل‌های تابلویی در نرم‌افزار استتا، وضعیت مانایی تک‌تک متغیرها ارزیابی شد. از آنجاکه درجه مانایی همه متغیرها یکسان نبود، باکمک آزمون هم‌جمعی کاو^۲ برای داده‌های تابلویی، امکان وجود ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته بررسی گردید. سپس به‌کمک آماره دیکی فولر تعدیل شده^۳، مطابق با جدول شماره ۷، مشاهده شد که فرض H_0 رد شده و هم‌جمعی بین متغیرهای مستقل پیشنهاد شده با متغیر وابسته ثبات برقرار بود.

جدول ۷. بررسی وجود ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته

Kao test for cointegration

Ho: No cointegration	Number of panels	=	30
Ha: All panels are cointegrated	Number of periods	=	17

شاخص	آماره	سطح معناداری
Modified Dickey- fuller t	-۹,۱۶۷	۰,۰۰۰
Dickey- fuller t	-۹,۰۴۶	۰,۰۰۰
Augmented Dickey-Fuller	-۳,۰۲۹	۰,۰۱۲
Unadjusted modified Dickey- Fuller t	-۱۳,۳۴۴	۰,۰۰۰
Unadjusted Dickey-Fuller	-۱۰,۱۲۵	۰,۰۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق بر مبنای خروجی نرم افزار استتا

1. Im-Pesaran-Shin
2. Kao cointegration
3. Modified Dickey-Fuller t

جدول ۸. نحوه ارتباط متغیرهای مستقل تأیید شده با متغیر وابسته ثبات

عنوان	نوع ارتباط	علت نوع ارتباط
میزان ثبات دوره قبل	مستقیم	ایجاد خوشنامی و ارائه خدمات بهتر
کارایی	مستقیم	کاهش نوسان پذیری و افزایش سودآوری
نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی ها	مستقیم	کاهش آسیب پذیری حین مواجهه با بحران
نرخ رشد تسهیلات	مستقیم	افزایش درآمدزایی و سودآوری
اندازه بانک	معکوس	رشد نوسان پذیری بابت هزینه های مرتبط
نسبت موجودی نقد به کل دارایی ها	معکوس	افزایش هزینه های فرصت از دست رفته
نسبت مطالبات به کل تسهیلات	معکوس	افزایش هزینه های مطالبات مشکوک
نسبت دارایی ثابت به کل دارایی	معکوس	افزایش هزینه های تعمیر، نگهداری و مالیات
نسبت سرمایه به بدهی ها	معکوس	رشد نوسان پذیری و کاهش سودآوری

مأخذ: یافته های پژوهش

طبق نظر بوند^۱ (۲۰۰۲) و بالتاجی^۲ (۲۰۰۸)، روش داده های تابلویی پویا، هنگامی به کار می رود که تعداد متغیرهای برش مقطعی (N) بیشتر از تعداد دوره های مورد بررسی (T) باشد ($N > T$). در این پژوهش نیز به همین گونه بود و تعداد بانک ها (۳۰) از تعداد سال ها (۱۹) بیشتر بود. از دیدگاه آرلانو و بوند (۱۹۹۱) نیز روش داده های تابلویی پویا نسبت به سایر روش های آماری، دارای مزایایی مانند رفع مشکل درونزایی، رفع یا کاهش هم خطی، حذف متغیرهای ثابت^۳ و افزایش بعد زمانی متغیرها^۴ است. در ادامه این بررسی، برای ارزیابی مدل اولیه، ارتباط کلیه ۱۷ متغیر پیشنهاد شده با متغیر ثبات بررسی شد. برای شناسایی متغیرهای مرتبط با ثبات، مرحله به مرحله، متغیرهای نامعتبر که سطح معناداری بزرگتری از ۰/۰۵ داشتند، از مدل مورد نظر حذف و مدل بدون آنها، از نو اجرا شد، تا متغیرهای نهایی مشخص شود.

از آنجاکه سازگاری تخمین زنده های هر مدل پویا، به معتبر بودن ابزارهای وابسته به آن است، لذا برای بررسی اعتبار کل مدل حاصل شده، از آزمون های سارگان و آماره های AR1 و AR2 استفاده شد.

1. Bond *et al.* (2002)

2. Baltagi (2008)

۳. این رویکرد سبب حذف متغیرهای ثابت، مانند رویکردهای حاکمیت نسبت به نظام بانکی، فرهنگ مشتریان و یا اثر کارکنان بانک ها، نرخ الزامات قانونی و ... می گردد؛ زیرا آنها در تخمین مدل، ایجاد تورش می نمایند.

۴. این عامل باعث می شود که تأثیر تمام عوامل مشاهده نشده ثابت زمانی در نظر گرفته شود.

جدول ۹. نتایج مدل داده‌های تابلویی پویا

ردیف	نام متغیرها	ضریب متغیر	Std. Err	آماره z	P> z
۱	L1 Lnzscor	۰,۲۳۲	۰,۰۳۰	۷,۷۸	۰,۰۰۰
۲	size	-۰,۱۲۰	۰,۰۵۳	-۲,۲۷	۰,۰۲۳
۳	Inkaraei	۰,۰۶۷	۰,۰۲۲	۳,۰۶	۰,۰۰۲
۴	lnhtd	۰,۲۵۷	۰,۰۴۹	۵,۲۲	۰,۰۰۰
۵	lnmontd	-۰,۱۵۴	۰,۰۲۴	-۶,۵۵	۰,۰۰۰
۶	lnnpl	-۰,۲۸۵	۰,۰۵۷	-۴,۹۹	۰,۰۰۰
۷	lndstkd	-۰,۲۵۳	۰,۰۷۵	-۳,۳۵	۰,۰۰۱
۸	lnrms	۰,۱۰۸	۰,۰۱۴	۷,۴۵	۰,۰۳۶
۹	lnsatd	-۰,۱۱۶	۰,۰۵۵	-۲,۱۰	۰,۰۰۰
Prob > chi2 Sargan			۱,۰۰۰		
Prob > z AR1		۰,۰۰۱	Prob > z AR2		۰,۰۹۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

باتوجه به نتایج مدل، رابطه نهایی مشابه با فرمول‌های شماره ۳ تا ۷ به‌دست می‌آید.

$$\text{Lnz scor}_{it} = \alpha \cdot \text{Lnz scor}_{i(t-1)} - \beta \cdot \text{size}_{it} + \gamma \cdot \text{Inkaraei}_{it} + \delta \cdot \text{lnhtd}_{it} - \zeta \cdot \text{lnmontd}_{it} - \eta \cdot \text{lnnpl}_{it} - \theta \cdot \text{lndstkd}_{it} + \omega \cdot \text{lnrms}_{it} - \rho \cdot \text{lnsatd}_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1 \dots 30 \quad t = 1 \dots 19 \quad (۳)$$

با جای‌گذاری ضرایب، معادله بدین شرح به‌دست آمد:

$$\text{Lnz scor}_{it} = 0.232 \cdot \text{Lnz scor}_{i(t-1)} - 0.120 \cdot \text{size}_{it} + 0.067 \cdot \text{Inkaraei}_{it} + 0.257 \cdot \text{lnhtd}_{it} - 0.154 \cdot \text{lnmontd}_{it} - 0.285 \cdot \text{lnnpl}_{it} - 0.253 \cdot \text{lndstkd}_{it} + 0.108 \cdot \text{lnrms}_{it} - 0.116 \cdot \text{lnsatd}_{it} + \varepsilon_{it} \quad , \quad i = 1 \dots 30 \quad t = 1 \dots 19 \quad (۴)$$

بنابر قواعد حاکم بر لگاریتم خواهیم داشت:

$$\text{Lnz scor}_{it} = \text{Lnz scor}_{i(t-1)}^{0.232} + \text{size}_{it}^{-0.120} + \text{Inkaraei}_{it}^{0.067} + \text{lnhtd}_{it}^{0.257} + \text{lnmontd}_{it}^{-0.154} + \text{lnnpl}_{it}^{-0.285} + \text{lndstkd}_{it}^{-0.253} + \text{lnrms}_{it}^{0.108} + \text{lnsatd}_{it}^{-0.116} + \varepsilon_{it} \quad i = 1 \dots 30 \quad t = 1 \dots 19 \quad (۵)$$

متغیر اندازه بانک، برابر لگاریتم طبیعی دارایی‌ها بود و می‌توان آن را معادل مانده دارایی‌ها (d)

نوشت.

$$\text{z scor}_{it} = \text{z scor}_{i(t-1)}^{0.232} \times \text{d}_{it}^{-0.120} \times \text{karaei}_{it}^{0.067} \times \text{htd}_{it}^{0.257} \times \text{montd}_{it}^{-0.154} \times \text{npl}_{it}^{-0.285} \times \text{dstkd}_{it}^{-0.253} \times \text{rms}_{it}^{0.108} \times \text{satd}_{it}^{-0.116} + \varepsilon_{it} \quad , \quad i = 1 \dots 30 \quad t = 1 \dots 19 \quad (۶)$$

در نهایت، مدل نهایی برابر شد با:

$$z\text{ scor}_{it} = \frac{z\text{ scor}_{i(t-1)}^{0.232} \times \text{karaei}_{it}^{0.067} \times \text{htd}_{it}^{0.257} \times \text{rms}_{it}^{0.108} \times \varepsilon_{it}}{d_{it}^{0.120} \times \text{montd}_{it}^{0.154} \times \text{npl}_{it}^{0.285} \times \text{dstkd}_{it}^{0.253} \times \text{satd}_{it}^{0.116}}$$

$$i = 1 \dots 30 \quad t = 1 \dots 19 \quad (7)$$

مطابق با معادله حاصل، اولاً، فرضیه شماره یک رد گردید و کارایی همچنان عامل مهمی در میزان ثبات بانک های ایرانی محسوب می شود؛ ثانیاً، در خصوص فرضیه دو، ماهیت بانک ها، اعم از دولتی یا خصوصی بودن آنها، عامل مؤثری در میزان ثبات شان محسوب نگردید. در مورد فرضیه سه نیز ۹ متغیر از مجموع ۱۷ متغیر مورد بررسی با ثبات بانک های ایرانی درگیر بودند، که با توجه به ضرایب متغیرها، بیشترین اثرگذاری در هر دوره، به ترتیب، توسط عوامل نسبت مطالبات به کل تسهیلات، نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی، نسبت دارایی های ثابت به کل دارایی ها، میزان ثبات دوره قبل، موجودی نقد به دارایی ها، میزان کل دارایی ها، نسبت سرمایه به بدهی ها، نرخ رشد تسهیلات و نهایتاً میزان کارایی بود.

۸. نتایج و پیشنهادها

مطابق با یافته های این پژوهش، بین ثبات و سنجه های پیشنهادی، رابطه خطی وجود نداشت. همچنین ثبات در هر سال، با میزان سال قبل آن یک ارتباط مثبت داشته و کارایی نیز عامل اثرگذاری بر سطح ثبات بانک های ایرانی به حساب آمد، اما تأثیرش بر ثبات نسبت به سایر عوامل کمتر شد. به عبارتی با رشد کارایی، هرچند اندک، اما ثبات افزایش می یابد و به رغم حمایت های بی رویه دولت، طی سال های مورد بررسی، همچنان کارا عمل نمودن بانک ها در افزایش ثبات آنان مؤثر بود.

حقوق صاحبان سهام به دارایی^۱ نیز عامل مهمی در ایجاد ثبات شناخته شد. این نسبت، ادعای اعتباردهندگان و سهام داران را ارزیابی می کند و حقوق سهام داران را نسبت به کل اعتبارات که از منابع سرمایه خارجی تأمین شده، می سنجد. هرگاه این نسبت بالا باشد، یعنی حقوق و اختیارات سهام داران از اعتباردهندگان بیشتر است، که سبب می گردد تا بانک ها در مواجهه با ورشکستگی و بروز انواع خطرهای اقتصادی، کمتر دچار آسیب پذیری شوند. شاخص نرخ رشد تسهیلات نیز که بیانگر میزان توانمندی بانک ها در فروش منابع شان است، عامل دیگری در ثبات بانک ها شناخته شد؛ زیرا هرچه این نرخ بیشتر باشد، میزان درآمدهای مشاع و سودآوری افزایش و به دنبال آن، ثبات افزایش می یابد.

۱. با توجه به برابری دارایی ها با بدهی ها، عملاً این نسبت با نسبت حقوق صاحبان سهام به بدهی ها برابر است.

عامل بعدی، مانده دارایی‌های بانک‌ها^۱ بود که با ثبات رابطه معکوس داشت؛ زیرا به نظر می‌رسد که طی دوره مورد بررسی، دارایی‌های بانک‌ها به سمتی رفته که با افزایش آن، میزان پایداری بانک‌ها در حال کاهش است. از آنجاکه سهم عمده دارایی‌ها در قالب تسهیلات و مطالبات است، از این رو، بانک‌ها نیازمند بررسی بیشتر تناسب بین نرخ رشد تسهیلات و نرخ رشد هزینه‌ها، اهلیت و ظرفیت مشتریان اعتباری، میزان بهینه دوره بازپرداخت تسهیلات و حد مطلوب سرعت گردش آن می‌باشند. رشد نسبت موجودی نقد به کل دارایی‌ها نیز سبب افزایش هزینه‌های فرصت استفاده از دارایی‌ها در اعطای تسهیلات و ایجاد سودآوری شده و باتوجه به خواب این حجم از دارایی‌ها در صندوق شعب بانک‌ها و اعمال هزینه‌های قابل توجه بیمه و نگهداری در خزانه داری بانک‌ها، ثبات کاهش می‌یابد. نسبت مطالبات به کل تسهیلات هم با ثبات رابطه عکس داشت؛ زیرا افزایش مطالبات، سبب رشد دارایی‌های بلوکه شده و رشد هزینه‌های مطالبات مشکوک‌الوصول^۲ که رقم قابل توجهی دارد، می‌گردد. همچنین منابع مصرف شده را بدون بازگشت می‌نماید و به کاهش سود دریافتی منجر می‌شود. شاخص مؤثر دیگر در توسعه بخش پولی، که با ثبات بانک‌های ایرانی رابطه معکوس داشت، رشد نسبت دارایی‌های ثابت به کل دارایی‌ها بود. هرچند که با رشد میزان دارایی‌های ثابت بانکی، هزینه این سازمان‌ها از بابت اجاره محل، کاهش یافته و احتمالاً اندکی می‌تواند در افزایش سودآوری‌شان اثرگذار باشد، اما حسب اعلام بانک مرکزی^۳، مالیات دارایی‌های غیرضرور بانک‌ها، با نرخ‌های بسیار بالایی مشمول جریمه می‌شود که به تحمیل هزینه‌های سنگین به این سازمان‌ها و کاهش سود خالص و نهایتاً، کاهش ثبات بانک‌ها منجر می‌شود.

آخرین سنجه شناسایی شده مرتبط با عامل ثبات، نسبت سرمایه ثابت به کل بدهی‌ها بود. با افزایش میزان سرمایه ثابت در مانده کل بدهی‌ها، از یک طرف، سهم منابع به عنوان عامل افزایش تسهیلات و ایجاد سودآوری کاهش می‌یابد و از طرف دیگر، با رشد میزان سرمایه، عملاً توان بانک‌ها در اعطای تسهیلات کلان افزایش می‌یابد؛ اما از آنجا که تسهیلات کلان در کشور ایران، عمدتاً به

۱. دارایی‌های بانکی شامل موجودی نقد، مطالبات از بانک مرکزی، مطالبات از بانک‌ها و سایر مؤسسات اعتباری، مطالبات از دولت، تسهیلات اعطایی و مطالبات از اشخاص دولتی، تسهیلات اعطایی و مطالبات از اشخاص غیردولتی، سرمایه‌گذاری در سهام و سایر اوراق بهادار، سایر حساب‌ها و اسناد دریافتی، سرمایه‌گذاری در املاک، دارایی‌های نامشهود، دارایی‌های ثابت مشهود، دارایی‌های مقرر برای فروش و سایر دارایی‌ها است.

۲. طبق دستورالعمل شماره ۲۸۲۳ مورخ ۱۳۸۵/۱۲/۰۵ بانک مرکزی، هزینه مطالبات مشکوک دو بخش هزینه عمومی، (شامل ۱/۵ درصد رشد مانده تسهیلات زنده (بدون لحاظ ارزش وثایق)) و هزینه اختصاصی، (شامل ۱۰ درصد رشد ماهانه مطالبات سررسید گذشته، به علاوه ۲۰ درصد رشد ماهانه مطالبات معوق، به علاوه ۵۰ درصد رشد ماهانه مطالبات مشکوک تا ۵ سال، ۶۰ درصد تا شش سال و ... ۱۰۰ درصد تا ده سال، (با لحاظ ارزش وثایق)) است.

۳. طی آیین‌نامه شماره ۵۰۷۲ مورخ ۱۳۸۶/۱۲/۰۶ بانک مرکزی و تصویب‌نامه هیات وزیران در جلسه شماره ۱۷۵۰۴۳ مورخ ۱۳۸۶/۱۰/۳۰ و طبق پیشنهاد وزارت امور اقتصاد و دارایی

پروژه‌های بلندمدت و کم‌بازده اختصاص می‌یابد که اکثراً از حمایت‌های دولتی، جهت بازپرداخت طولانی‌مدت و یا امهال با شرایط خاص برخوردارند، درحقیقت افزایش سرمایه برای بانک‌ها، عامل رشد تسهیلات با دوره بازپرداخت بلند مدت و نرخ گردش پایین و احتمالاً بروز مطالبات سنگین و لاوصول می‌شود، که نوسان‌پذیری را افزایش و سودآوری و ثبات را کاهش می‌دهد.

اما متغیر مهمی که با ثبات بانک‌های ایرانی بی‌ارتباط شد، ماهیت بانک‌ها اعم از دولتی یا خصوصی بود که تأثیری بر میزان ثبات آنها نداشت. درنهایت، در این پژوهش سعی شد تا اولاً، ضمن شناسایی مهمترین شاخص‌های اثرگذار بر توسعه بخش بانکی، سیاست‌گذاران اقتصادی و مدیران بانک‌های کشور را، از عوامل دخیل در افزایش ثبات و پایداری بانک‌ها مطلع نماید؛ ثانیاً، سرمایه‌گذاران کلان اقتصادی باتوجه به شرایط ثبات فعلی بانک‌های کشور، بتوانند نسبت به سپرده‌گذاری مطمئن در این مؤسسات اقدام و از افزایش بی‌دلیل ریسک سپرده‌های خود بکاهند؛ ثالثاً، درخصوص بانک‌های فعال در بورس اوراق بهادار نیز، ارزش سهام این مؤسسات باتوجه به میزان پایداری و ثبات آنها، از شفافیت بیشتری برخوردار گردد.

در خاتمه، پیشنهاد می‌گردد که باتوجه به اثر قابل توجه دارایی‌ها و اجزای آن بر ثبات بانک‌ها، در تعریف حد مطلوب دارایی‌های هر بانک (متناسب با شرایط آنها) اقدام گردد و نرخ اعطای تسهیلات، هم‌راستا با رشد تورم و سایر هزینه‌های بانک‌ها (جهت حفظ حاشیه سود منطقی آنها) متغیر شود. همچنین با توجه به اهمیت بررسی تأثیر همزمان سودآوری و کارایی بانک‌ها با میزان ثبات در شرایط بحرانی، لازم است تا این موارد نیز در پژوهش‌های آتی مورد بررسی قرار گیرد.

References

- Albaity, M., Mallek, R. S., & Noman, A. H. M. (2019). "Competition and Bank Stability in the MENA Region: The Moderating Effect of Islamic Versus Conventional Banks". Emerging Markets Review, 38: 310-325.
- Amiri, H. (2018). "Evaluation the Effectiveness of Selected Banks in Iran and its Relationship with Banking Internal and Macroeconomic Variables". Journal of Applied Economics Studies in Iran, 7(26): 89-114. doi: 10.22084/aes.2018.14331.2510 (in Persian)
- Amiryousofi, Khalid, Hafizi & Bahar. (2006). "Efficiency in the Banking Industry, a Case Study: Measuring Efficiency in the Network of State-Owned Banks in Isfahan Province". Economic Research and Policy Quarterly, 14(39): 27-57 (in Farsi).
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment". Rev. Econ. Stud., 58: 277-297.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Merrouche, O. (2013). "Islamic Vs. Conventional Banking: Business Model, Efficiency and Stability". Journal of Banking & Finance, 37(2): 433-447.
- Borio, C. (2003). "Towards a Macroprudential Framework for Financial Supervision and Regulation?". CESifo Economic Studies, 49(2): 118-215.
- Carmeli, A., & Markman, G. D. (2011). "Capture, Governance, and Resilience: Strategy Implications from the History of Rome". Strategic Management Journal, 32(3): 322-341. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/smj.880>
- Chan, S. G., Koh, E. H., Zainir, F., & Yong, C. C. (2015). "Market Structure, Institutional Framework and Bank Efficiency in ASEAN 5". Journal of Economics and Business, 82: 84-112.
- Chen, Z., Matousek, R., & Wanke, P. (2018). "Chinese Bank Efficiency During the Global Financial Crisis: A Combined Approach Using Satisficing DEA and Support Vector Machines". The North American Journal of Economics and Finance, 43: 71-86.
- Christopoulos, A. G., Dokas, I. G., Katsimardou, S., & Spyromitros, E. (2020). "Assessing Banking Sectors' Efficiency of Financially Troubled Eurozone Countries". Research in International Business and Finance, 52: 101-121.
- Dabbagh, R., Golmoradi, H., & Bagri, A. (2019). "Financial Performance Comparison of Islamic and Conventional Banking in Selected Countries Using the CAMEL Model". Quarterly Journal of Islamic Finance and Banking Studies, 4(Autumn): 85-114. doi: 10.22034/jifb.2019.93914. (in Farsi)
- Djebali, N., & Zaghdoudi, K. (2020). Threshold effects of liquidity risk and credit risk on bank stability in the MENA region. Journal of Policy Modeling, 42(5), 1049-1063.
- Doan, A. T., Lin, K. L., & Doong, S. C. (2018). "What Drives Bank Efficiency? The Interaction of Bank Income Diversification and Ownership". International Review of Economics & Finance, 55: 203-219.

- Esavi, Mahmoud, Tari, Fathullah, Ansari Samani, Habib, & Amouzad Khalili, Hassan. (2017). "The Relationship between Stability Indicators and Technical Efficiency of Iranian Banks During the Years (1383-1395)". Financial Economics, **12**(44): 1-20 (in Farsi).
- Faaljou, Hamid Reza, & Kalantari, Ali. (2019). Investigating the Performance of the Banking System in Iran: Multi-Frontier Malmquist-Luenberger Productivity Index Approach. Jouanal of Monetary and Banking Researches, **12**(40),299-342.SID. (in Farsi).
- Fang, J., Lau, C. K. M., Lu, Z., Tan, Y., & Zhang, H. (2019). "Bank Performance in China: A Perspective from Bank Efficiency, Risk-Taking and Market Competition". Pacific-Basin Finance Journal, **56**: 290-309. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.06.011>
- Hir, M., Mirnaser, Amirkhiz, N. and Fard, Sh. (2017). "Evaluating the Financial Stability and Explaining the Factors Affecting the Financial Stability of the Country's Banks". Financial and Economic Policy Quarterly, **4**(15): 23-42 (in Farsi).
- González-Hermosillo, M. B. (1999). "Determinants of Ex-ante Banking System Distress: A Macro-Micro Empirical Exploration of Some Recent Episodes". International Monetary Fund.
- Karim, M. Z. A. (2001). Comparative bank efficiency across select ASEAN countries. ASEAN Economic Bulletin, 289-304.
- Kaviani, M., & Ashraf, R. (2020). "Loan Portfolio Diversification, Market Structure, and Financial Stability of Banks". Quarterly Journal of Monetary and Banking Research, **12**(42): 601-628 (in Farsi).
- König-Kersting, C., Trautmann, S. T., & Vlahu, R. (2021). "Bank Instability: Interbank Linkages and the Role of Disclosure". Journal of Banking & Finance, 106325.
- Kouhi Leilan, B., Dabbagh, R., Kiaalhosseini, S. Z., & Rahbar, F. (2021). "A Study of the Influence and Influence of Factors Affecting the Stability of the Banking System in Selected Countries of the Mena Region". Journal of Development and Capital, **6**(1): 1-18. doi: 10.22103/jdc.2021.16550.1107 (in Farsi).
- Li, X. (2018). An Examination of Bank Risk Measures and Their Relationship to Systemic Risk Measurement: A Dissertation Presented in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of Doctoral of Philosophy in Finance at Massey University, Manawatu (Turitea), New Zealand Massey University.
- Mehrabian, S., Saati Mohtadi, S., & Hadi, A. Evaluating the efficiency of Bank Ekhtaz Navin branches with a combination of neural network method and data envelopment analysis (in Farsi).
- Sami Nasab, Mustafa. (2016). Economic diplomacy, in contrast to these economic prohibitions within a system of resistance economy. Amanit Horizons, **7**(25), 115-147 (in Farsi).

- Shadkar, M. S. (2021). "Improving Financial Stability Through the Design of Banking System Based on Central Bank Digital Currency". Defense Economics, 6(20): 147-170 (in Farsi).
- Shim, J. (2019). "Loan Portfolio Diversification, Market Structure and Bank Stability". Journal of Banking & Finance, 104: 103-115.
- Soleimani, Barna, Nemati, Almasi & Hassan. (2020). "Evaluation of the Performance of Private Banks in the Tehran Stock Exchange Based on the CAMEL Model". Financial Economics, 14(50): 115-144 (in Farsi).
- Sufian, F. (2009). "Determinants of bank efficiency during unstable macroeconomic environment: Empirical evidence from Malaysia". Research in International Business and Finance, 23(1): 55-77.
- Tsomocos, D. P. (2003). "Equilibrium Analysis, Banking and Financial Instability". Journal of Mathematical Economics, 39(5-6): 619-655.
- Zamani, Jannati, Abolfazl, D., & Ghorbani. (2018). The effect of exchange rate fluctuations on the performance of the Iranian banking system. Journal of Islamic Financial Studies and Banking, 4 (Spring), 81-104 (in Farsi).

Investigating the Effect of Banking Sector Development Indicators on the Stability of Iranian Banks with Emphasis on Efficiency Factor

Azadeh Afshari¹
Sara Ghobadi²
Hossein Sharifi Renani³

Received: 16-06-2022

Accepted: 24-07-2022

Aim and Introduction

During crises, the best way to reduce economic vulnerability is to increase the stability of banks. According to Basel Committee's emphasis, the survival rate of any economy is proportional to the stability rate of its banks, and the stability of banks is also proportional to their efficiency rate. But in the current economic conditions of the country, where extensive political and economic risks are threatening the state of financial and monetary systems, examining the situation and predicting future risks, and preparing in advance to face high-risk conditions is the best way to deal with the effects of these threats. Therefore, as the most important step in examining the conditions of monetary institutions, it is very important to identify the factors affecting the development of the monetary sector that can affect the stability of banks. By knowing these indicators, banks can quickly adapt to new conditions, in such a way that they understand and absorb internal and external risks efficiently in the shortest possible time.

Methodology

By examining the issue of stability of banks among the researchers registered in two scientific databases, "Web of Science and Scopus", and transferring the keywords of 173 articles found in these two databases from 1991 to 2020 to Vosviewer software, the relationship between the keywords of these researches was checked with stability. According to the possibility or impossibility of collecting the statistics of these cases at the level of the country's banks, finally, 17 possible indicators affecting the stability of Iranian banks were identified. Then, their data were collected at the level of 30 Iranian public and private banks and credit institutions during 2002-2020. On the other hand, all the amounts involved in the indices were converted to the price of the base year of 2002 with the help of the inflation index calculator, available on the Central Bank website. Then, with the help of the econometric method of dynamic panel data, the relationship between these indicators and the stability values of the country's banks was examined and Sargan's post-estimation tests and AR(1) and AR(2)

-
1. Ph.D. student of Islamic Governance Faculty, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran, E-mail: az.afshari@bankmellt.ir
 2. Assistant Professor of Islamic Governance Faculty, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran (corresponding author), E-mail: sghobadi@khuisf.ac.ir
 3. Associate Professor of Islamic Governance Faculty, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran, E-mail: h.sharifi@khuisf.ac.ir

statistics were used to measure the validity and accuracy of the model. To estimate the model, firstly, by performing the unit root test of Im, Pesaran, and Shin, (specific to panel models in Stata software), the mean of each variable was evaluated. Since the degree of integration of all variables was not the same, with the help of the KAO cointegration test for panel data, the possibility of the existence of a relationship between independent and dependent variables was investigated. Then, with the help of the augmented Dickey-Fuller statistic, it was observed that hypothesis H_0 was rejected and the association between the proposed independent variables and the dependent variable was stable. To determine stability-related variables, step-by-step invalid variables with a significance level greater than 0.05 were removed from the desired model and the new model was re-run until the final variables were determined.

Findings

The results showed that the first hypothesis was rejected, and efficiency was still an important factor in the stability of Iranian banks. Secondly, regarding the second hypothesis, the nature of banks, (whether they are public or private), was not considered an effective factor in their stability. Regarding the third hypothesis, 9 variables were involved with the stability of Iranian banks according to their coefficients. These variables include the ratio of Non-Performing Loan (NPL), the ratio of equity to assets, the ratio of fixed assets to total assets, previous period stability, the ratio of cash to total assets, total assets balance, the ratio of capital to liabilities, loan growth rate and the level of efficiency. Finally, the top efficient and stable Iranian banks were introduced in 2020 and the research findings were explained in the light of theoretical foundations.

Discussion and Conclusion

According to the effect of assets and their components on the stability of banks, it is suggested that each bank's optimal amount of assets be defined. Also, the lending rate should be changed by the growth of inflation to maintain the reasonable profit margin of the banks. Due to the importance of investigating the simultaneous effect of profitability and efficiency on the stability of banks in crisis conditions, it is necessary to investigate these cases in future research.

Keywords. Banking Efficiency, Banking Profitability, Banking Resilience, Banking Stability

JEL Classification: C52, E58, G33.

Contents	Page
■ The Study of Multidimensional Poverty of Iranian Children Based on Sustainable Development Goals <i>Mohammad Shiri (Ph.D.), Parya Torabi Kahlan (Ph.D.), Lida Kalhori Nadrabadi (Ph.D.), Roshanak Aliakbari Saba (Ph.D.) and Tahere Amini (Ph.D.)</i>1	1
■ Designing a Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of Open Economy to Investigate the Impact of Monetary Policy on Macroeconomic Variables in Iran <i>Leila Torki (Ph.D) and Vala Sanizadeh (M.A.)</i> 29	29
■ Modeling the Impact of Monetary Policy with Different Patterns of Facility Repayment Rates on Macroeconomic Variables Using the Agent-Based Approach <i>Alireza Zarifian Abhari (M.A.) and Parastoo Mohammadi (Ph.D)</i>55	55
■ Evaluating the Effect of E-government Expansion on Labor Productivity: The Case of Developing countries <i>Niloofar Moradhassel (Ph.D.) and Mir Saeed kazempour (M.A.)</i>85	85
■ Spatial Analysis of the Effect of Trade Liberalization on the Unemployment Rate in the Provinces of Iran <i>Hasan Heydari (Ph.D.) and Vahid Nikpey Pesyan (Ph.D.)</i>113	113
■ Semi-closed Input-output Model with Semi-endogenous Consumption: Case Study for Iran <i>Zeinab Yazdani (Ph.D.), Alireza Pourfaraj (Ph.D.) and Nooraddin Sharify (Ph.D.)</i> 145	145
■ Assessing Structural Changes and Regional Inequalities in the Provinces of Iran <i>Mahla Afshar Pour (Ph.D.) and Seyed Abdulmajid Jalaee (Ph.D.)</i>165	165
■ Optimization of Multi-Level Green Supply Chain Network - Multi-Product Aquatic Processing <i>Zahra Avazpur (Ph.D.), Ahmad Ghorbanpur (Ph.D.), Reza Jalali (Ph.D.) and Hojat Parsa (M.A.)</i>197	197
■ Investigating the Three Dimensions of Credit Risk of Banks in Iran with an Emphasis on the Geographical Location of the Enterprise <i>Mehdi Bakhtiar (Ph.D.), Rozita Moayedfar (Ph.D.), Mohammad Vaez Barzani (Ph.D.) and Ramin Mojab (Ph.D.)</i> 221	221
■ Investigating the Effect of Banking Sector Development Indicators on the Stability of Iranian Banks with Emphasis on Efficiency Factor <i>Azadeh Afshari (Ph.D.), Sara Ghobadi (Ph.D.) and Hossein Sharifi Renani (Ph.D.)</i>249	249

In the name of Allah

**Quarterly Journal of
The Economic Research (Sustainable Growth and Development)**

Publisher:	The Economic Research Institute (ERI) Tarbiat Modares University.
Executive Manager:	Dr. Parastoo Mohammadi, Assistant Professor of Economics
Editor in Chief:	Dr. Majid Sameti, Professor of Economics

	Dr. Majid Ahmadian, Professor of Economics
	Dr. Hossein Asgharpour, Professor of Economics
	Dr. Abbas Assari Arani, Associate Professor of Economics
	Dr. Yadoallah Dadgar, Professor of Economics
	Dr. Morteza Ezzati, Associate Professor of Economics
	Dr. Mostafa Emadzadeh, Professor of Economics
	Dr. Abdolmajid Jalaiee, Professor of Economics
	Dr. Saeid Rasekhi, Professor of Economics
	Dr. Srdjan Redzepagic, Professor of Economics
	Dr. Hossein Sadeghi, Associate Professor of Economics
	Dr. Mostafa Salimifar, Professor of Economics
	Dr. Majid Sameti, Professor of Economics
	Dr. Mansour Zaranejad, Professor of Economics
	Dr. Kazem Yavari, Professor of Economics

Assistant Editors:	Dr. Lotfali Agheli Dr. Morteza Ezzati Dr. Amir Hossein Mozayani
Editorial Staff Secretary:	Mohammad Nowrouzi
English Editor:	Dr. Lotfali Agheli
Persian Editor:	Seyed Mohammad Hasan Mostafavi
Journal Expert:	Maryam Talebi
Type & layout:	Marzieh Arghavani & Maryam Talebi

Address:	The Economic Research Institute, Tarbiat Modares University P.O. Code : 1411713116, Tehran, Iran Tel: +98 21 82883907, Fax: +98 21 82883923
E-mail:	Jerc@modares.ac.ir
Website:	http://ecor.modares.ac.ir

Quarterly Journal Of

The Economic Research

(Sustainable Growth and Development)

Vol.23, No.1, Spring, 2023

- **The Study of Multidimensional Poverty of Iranian Children Based on Sustainable Development Goals**
Mohammad Shiri (Ph.D.), Parva Torabi Kahlan (Ph.D.), Lida Kalhori Nadrabadi (Ph.D.), Roshanak Aliakbari Saba (Ph.D.) and Tahere Amini (Ph.D.).....1-28
- **Designing a Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of Open Economy to Investigate the Impact of Monetary Policy on Macroeconomic Variables in Iran**
Leila Torki (Ph.D) and Vala Sanizadeh (M.A.)..... 29-53
- **Modeling the Impact of Monetary Policy with Different Patterns of Facility Repayment Rates on Macroeconomic Variables Using the Agent-Based Approach**
Alireza Zarifian Abhari (M.A.) and Parastoo Mohammadi (Ph.D.)... 55-84
- **Evaluating the Effect of E-government Expansion on Labor Productivity: The Case of Developing countries**
Niloofer Moradhassel (Ph.D.) and Mir Saeed kazempour (M.A.)..... 85-112
- **Spatial Analysis of the Effect of Trade Liberalization on the Unemployment Rate in the Provinces of Iran**
Hasan Heydari (Ph.D.) and Vahid Nikpey Pesyan (Ph.D.)..... 113-143
- **Semi-closed Input-output Model with Semi-endogenous Consumption: Case Study for Iran**
Zeinab Yazdani (Ph.D.), Alireza Pourfaraj (Ph.D.) and Nooraddin Sharify (Ph.D.)... 145-164
- **Assessing Structural Changes and Regional Inequalities in the Provinces of Iran**
Mahla Afshar Pour (Ph.D.) and Seyed Abdulmajid Jalae (Ph.D.) ... 165-196
- **Optimization of Multi-Level Green Supply Chain Network - Multi-Product Aquatic Processing**
Zahra Avazpur (Ph.D.), Ahmad Ghorbanpur (Ph.D.), Reza Jalali (Ph.D.) and Hojat Parsa (M.A.)197-219
- **Investigating the Three Dimensions of Credit Risk of Banks in Iran with an Emphasis on the Geographical Location of the Enterprise**
Mehdi Bakhtiar (Ph.D.), Rozita Moayedfar (Ph.D.), Mohammad Vaez Barzani (Ph.D.) and Ramin Mojab (Ph.D.)221-247
- **Investigating the Effect of Banking Sector Development Indicators on the Stability of Iranian Banks with Emphasis on Efficiency Factor**
Azadeh Afshari (Ph.D.), Sara Ghobadi (Ph.D.) and Hossein Sharifi Renani (Ph.D.) ... 249-273



pISSN: 1735-6768

eISSN: 2980-7832



Iranian e-commerce
scientific association

